

IZRADIO: Riteh projekt d.o.o.
Trg sv. Petra i Pavla 14, Mačkovec, 40000 Čakovec

INVESTITOR: Suvlasnici stambeno poslovne zgrade
Ulica Josipa Jurja Strossmayera 9
40000 Čakovec

GRAĐEVINA: **STAMBENO POSLOVNA ZGRADA**

MJESTO GRADNJE: Ulica Josipa Jurja Strossmayera 9, 40000 Čakovec
k.k.č. 2096 i 2099, k.o. Čakovec

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-2-2016

TEHNIČKI DNEVNIK: RUE-2-2016

GLAVNI PROJEKTANT: Tibor Horvat d.i.a.



TIBOR HORVAT
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 419

PROJEKTANT: Tibor Horvat d.i.a.



TIBOR HORVAT
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 419

SURADNIK: Monika Lesar, str.spec.ing.aedif

DIREKTORICA: Monika Lesar, str.spec.ing.aedif.



RITEH
ENERGETSKA UČINKOVITOST

MJESTO I DATUM: Čakovec, kolovoz 2016.

SADRŽAJ

OPĆI DIO

1. Popis mapa glavnog projekta	str. 4
2. Rješenje o registraciji tvrtke	str. 5
3. Rješenje o imenovanju glavnog projektanta	str. 9
4. Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih arhitekata	str. 10

TEHNIČKI DIO

TEKSTUALNI DIO

Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade - postojeće stanje	str. 13
1. Tehnički opis	str. 22
2. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	str. 31
Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade - rekonstrukcija	str. 54
1. Tehnički opis	str. 88
2. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	str. 98
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	str. 144
4. Nacrti s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova	str. 154
5. Popis primjenjenih tehničkih propisa	str. 159

INVESTITOR	Su vlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

OPĆI DIO

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o.Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

1. Popis mapa glavnog projekta

Mapa 1.	Arhitektonski projekt
	Tibor Horvat d.i.a., br. A 419 Riteh projekt d.o.o., Čakovec; TD A-2-2016
Mapa 2.	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite
	Tibor Horvat d.i.a., br. A 419 Riteh projekt d.o.o., Čakovec; TD RUE-2-2016
	Troškovnik građevinsko-obrtničkih radova
	Tibor Horvat d.i.a., br. A 419 Riteh projekt d.o.o., Čakovec

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Zvonimir Mirjana
Čakovec, Park Rudolfa Krokepa 2

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

070114690

OIB:

47921292656

TVRTKA:

2 RITEH Projekt društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, nadzor i usluge

2 RITEH Projekt d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Mačkovec (Grad Čakovec)
Trg sv. Petra i Pavla 14

PRAVNI OBLIK:

2 društvo s ograničenom odgovornošću

FREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Energetski pregledi zgrada i izdavanje energetskih certifikata zgrada
- 1 * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata za potrebe pojedinačnog prevođenja katastarskih čestica katastra zemljišta u katastarske čestice katastra nekretnina
- 1 * - Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja
- 1 * - Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja
- 1 * - Tehničko ispitivanje i analiza
- 1 * - Stručni poslovi prostornog uređenja
- 1 * - Projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
- 1 * - Nadzor nad gradnjom
- 1 * - Istraživanje obnovljivih izvora energije
- 1 * - Tehničko crtanje
- 1 * - Izrada konzervatorskih izvješća i elaborata
- 1 * - Konzervatorski i restauratorski radovi
- 1 * - Mjerenje buke
- 1 * - Izrada karata buke
- 1 * - Stručni poslovi zaštite od buke
- 1 * - Stručni poslovi zaštite na radu
- 1 * - Izrada procjene opasnosti
- 1 * - Ispitivanje strojeva i uređaja s povećanim opasnostima i ispitivanja u radnom okolišu
- 1 * - Provjera strojeva i uređaja, osobnih zaštitnih sredstava i opreme
- 1 * - Stručni poslovi zaštite okoliša
- 1 * - Stručni poslovi zaštite od požara
- 1 * - Računalno programiranje, savjetovanje i djelatnosti povezane s njima
- 1 * - Pružanje usluga informacijskog društva
- 1 * - Računovodstveni poslovi
- 1 * - Grafički design

Otisnuto: 2016-08-09 13:20:10

Podaci od: 2016-08-09 02:19:27

D004

Stranica: 1 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Žvonarek Mirjana
Čakovec, Park Rudolfa Kropke 2

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | * | - Djelatnost nakladnika |
| 1 | * | - Distribucija tiska |
| 1 | * | - Objavljivanje elektroničkih publikacija bez obzira na tehničke značajke medija na kojem su objavljene |
| 1 | * | - Djelatnost objavljivanja programskih sadržaja i programskih usluga |
| 1 | * | - Proizvodnja, promet i javno prikazivanje audiovizualnih djela |
| 1 | * | - Izdavačka djelatnost |
| 1 | * | - Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina |
| 1 | * | - Posredovanje u prometu nekretnina |
| 1 | * | - Poslovanje nekretninama |
| 1 | * | - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem |
| 1 | * | - Proizvodnja električne i elektroničke 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 | * | - Skladištenje robe |
| 1 | * | - Djelatnosti javnoga prijevoza putnika i tereta u domaćem i međunarodnom cestovnom prometu |
| 1 | * | - Prijevoz za vlastite potrebe |
| 1 | * | - Iznajmljivanje automobila, plovniha, prijevoznih sredstava, građevinskih strojeva i opreme |
| 1 | * | - Ostali građevinski instalacijski radovi |
| 1 | * | - Ostale specijalizirane građevinske djelatnosti |
| 1 | * | - Uređenje interijera |
| 1 | * | - Soboslikarski radovi |
| 1 | * | - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane |
| 1 | * | - Pripremanje i usluživanje pića i napitaka |
| 1 | * | - Pružanje usluga smještaja |
| 1 | * | - Pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama) i opskrba tom hranom (catering) |
| 1 | * | - Proizvodnja predmeta opće uporabe |
| 2 | * | - Proizvodnja električne energije |
| 2 | * | - Prijenos električne energije |
| 2 | * | - Distribucija električne energije |
| 2 | * | - Opskrba električnom energijom |
| 2 | * | - Organiziranje tržišta električnom energijom |
| 2 | * | - Proizvodnja toplinske energije |
| 2 | * | - Distribucija toplinske energije |
| 2 | * | - Opskrba toplinskom energijom |
| 2 | * | - Proizvodnja biogoriva |
| 2 | * | - Trgovanje, posredovanje i zastupanje na tržištu energije |
| 2 | * | - Proizvodnja električne energije za povlaštene kupce |
| 2 | * | - Opskrba energije za povlaštene kupce |
| 2 | * | - Trgovina električnom energijom |
| 2 | * | - Proizvodnja električne energije za tarifne kupce |
| 2 | * | - Opskrba električnom energijom za tarifne kupce |
| 2 | * | - Proizvodnja, projektiranje, montaža, popravak i održavanje solarne opreme te solarnih sistema |
| 2 | * | - Transfer tehnologije za obnovljive izvore energije |
| 2 | * | - Poduka iz područja obnovljivih izvora energije, |

Otisnuto: 2016-08-09 13:20:10
Podaci od: 2016-08-09 02:19:27

Stranica: 2 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Zvonarek Mirjana
Čakovec, Park Rudolfa Kropaka 2

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

proizvodnja, postavljanje i održavanje opreme i uređaja za korištenje obnovljive energije

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 2 Monika Lesar, OIB: 53716495430
Mačkovec, Trg sv. Petra i Pavla 14
- 2 - jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 2 Monika Lesar, OIB: 53716495430
Mačkovec, Trg sv. Petra i Pavla 14
- 2 - direktor
- 2 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 2 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju jednostavnog društva s ograničenom odgovornošću od 09.09.2013. godine.
- 2 Ugovorom o prijenosu poslovnog udjela od 31.03.2014. jedini član društva Vladimir Lesar prenio je svoj poslovni udjel na novog člana društva Moniku Lesar.
Dana 31.03.2014. izmijenjene su odredbe Izjave o osnivanju od 09.09.2013. o temeljnom kapitalu, tvrtki i djelatnosti društva, te je sastavljena nova Izjava o osnivanju od 31.03.2014.

Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Jedini član društva temeljem čl. 457. ZTD-a donio je dana 31.03.2014. odluku da se povećava temeljni kapital društva sa iznosa od 10,00 kn za iznos od 19.990,00 kn na iznos od 20.000,00 kn.
Temeljni ulog jedinog člana društva povećava se sa iznosa od 10,00 za iznos od 19.990,00 kn na iznos od 20.000,00 kn, uplatom u novcu.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu 17.06.16	2015	01.01.15 - 31.12.15	GFI-POD izvještaja

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RSU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-13/2640-4	13.09.2013	Trgovački sud u Varaždinu
0002 Tt-14/1125-2	18.04.2014	Trgovački sud u Varaždinu
eu /	09.06.2014	elektronički upis

Otisnuto: 2016-08-09 13:20:10
Podaci od: 2016-08-09 02:19:27

D004
Stranica: 3 od 4

INVESTITOR	Su vlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Zvonarek Mirjana
Čakovec, Park Rudolfa Krokeka 2

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
eu	/	11.06.2015	elektronički upis
eu	/	17.06.2016	elektronički upis

Pristojba: 10,00 KN

Nagrada: 20,00 KN + PDV (25%)

UKUPNO: 35,00 KN

OV-7408/16



Otisnuto: 2016-08-09 13:20:16
Podaci od: 2016-08-09 02:19:27

0004
Stranica: 4 od 4

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	

Temeljem čl. 52 Zakona o gradnji (NN 153/13) i općih akata tvrtke Riteh projekt d.o.o., Trg sv. Petra i Pavla 14, Mačkovec, 40000 Čakovec, donosi se:

RJEŠENJE

br. 2/2016

o imenovanju glavnog projektanta

kojim se za glavnog projektanta projekta energetske obnove ovojnice zgrade:

INVESTITOR:	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade Ulica Josipa Jurja Strossmayera 9 40000 Čakovec
GRAĐEVINA:	STAMBENO POSLOVNA ZGRADA Ulica Josipa Jurja Strossmayera 9, Čakovec k.č. 2096 i 2099, k.o. Čakovec
imenuje:	Tibor Horvat d.i.a.

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 upisan je u Imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem 419.

Broj rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih arhitekata: red.broj 419, s danom upisa 2. studeni 1998., ur.broj 314-01-99-1.

Čakovec, kolovoz 2016.

Za Riteh projekt d.o.o.:
Monika Lesar str.spec.ing.aedif.



INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-350-07/91-01/180
Urbroj: 314-01-99-1
Zagreb, 31. srpnja 1999.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda arhitekata, rješavajući po zahtjevu Tibora Horvata, dipl.ing.arh. iz Čakovca, A. Starčevića 8, za upis u imenik ovlaštenih arhitekata, donio je sljedeće

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih arhitekata** upisuje se **TIBOR HORVAT**, (JMBG 2003951320516), dipl.ing.arh. iz Čakovca, u stručni smjer **ovlaštenih arhitekata**, pod rednim brojem **419**, s danom upisa **02. studenoga 1998. godine**.
2. Upisom u **Imenik ovlaštenih arhitekata**, Tibor Horvat, dipl.ing.arh. iz Čakovca, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlašteni arhitekt"** i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi sa člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom arhitektu izdaje se **"arhitektonska iskaznica"** i stječe pravo na uporabu **"pečata"**.

Obrazloženje

Tibor Horvat, dipl.ing.arh. iz Čakovca, podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata.

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

2

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

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

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

Pouka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

1. Tiboru Horvatu,
Čakovec, A. Starčevića 8
uz povratak potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

TEHNIČKI 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.0.1. Grijani i negrijani podrumi

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

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

2.A.5.1. Toplinski gubici

2.A.5.2. Toplinski dobici

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

2.A.5.4. Rezultati proračuna

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje

2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

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 stambeno poslovne zgrade Ulica J. Jurja Strossmayera 9, Čakovec	
2. OZNAKA PROJEKTA RUE-2-2016	
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Stambena Zona
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 2096,2099, K.o.: Čakovec Strossmayerova 9 N.v.: 167,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Kolovoz 2016. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade $A \text{ (m}^2\text{)}$	3653,26
Obujam grijanog dijela zgrade $V_e \text{ (m}^3\text{)}$	8391,10
Faktor oblika zgrade $f_o \text{ (m}^{-1}\text{)}$	0,44
Ploština korisne površine zgrade $A_k \text{ (m}^2\text{)}$	2278,46
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Etažno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Varaždin (167,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min} \text{ (}^\circ\text{C)}$	0,40
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max} \text{ (}^\circ\text{C)}$	21,20

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

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]	491487,80*	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/m ² a] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	120,00	215,71*
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	399750,40	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,06	175,45
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m ³ a)] (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2 m)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	25881,18	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	11,36

* Procijenjena vrijednost. Detaljan proračun u izradi.

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJEŠTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJEŠTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

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 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>
		0,64	1,78
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)		6489,677	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)		1550,68	
Ukupni godišnji gubici topline Q_i (kWh)		648.355,14	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)		99.796,54	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)		144.047,41	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)		243.843,95	

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJEŠTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJEŠTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o.Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

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 žig)	  Tibor Horvat d.i.a
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	  Tibor Horvat d.i.a
Datum i pečat projektantske tvrtke	 kolovoz, 2016

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJEŠTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJEŠTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o.Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

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 stambeno poslovne zgrade Ulica J. Jurja Strossmayera 9, Čakovec	
2. OZNAKA PROJEKTA	RUE 2-2016
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Poslovna zona
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 2096,2099, K.o.: Čakovec Strossmayerova 9 N.v.: 167,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Kolovoz 2016. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade $A \text{ (m}^2\text{)}$	820,59
Obujam grijanog dijela zgrade $V_e \text{ (m}^3\text{)}$	1361,58
Faktor oblika zgrade $f_o \text{ (m}^{-1}\text{)}$	0,60
Ploština korisne površine zgrade $A_k \text{ (m}^2\text{)}$	351,38
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Etažno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Varaždin (167,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min} \text{ (}^\circ\text{C)}$	0,40
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max} \text{ (}^\circ\text{C)}$	21,20



INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

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]	75098,34*	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/m ² a] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	70,00	213,72*
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	60389,29	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	33,28	171,86
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m ³ a)] (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2 m)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	4335,06	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	12,34

* Procijenjena vrijednost. Detaljan proračun u izradi.

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJEŠTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJEŠTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

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 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>
		0,55	1,35
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)		1104,899	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)		273,19	
Ukupni godišnji gubici topline Q_i (kWh)		111.125,82	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)		18.468,53	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)		32.185,28	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)		50.653,81	

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJEŠTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJEŠTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionaln uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	 
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	  Tibor Horvat d.i.a
Datum i pečat projektantske tvrtke	

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

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

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Čakovec

Referentna postaja: Varaždin

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	Temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$)												
m	0,4	2,2	6,4	11,2	16,2	19,6	21,2	20,5	15,5	10,7	6	0,8	10,9
min	-14,9	-13,4	-10,5	0	5,6	9,4	13	10,9	6,5	-1,6	-7,2	-13,4	-14,9
max	13,1	14,4	16,3	20	26,3	28,4	29	29,3	26,2	21,8	19,8	13,8	29,3

	Tlak vodene pare (Pa)												
m	500	560	680	870	1210	1530	1680	1680	1410	1040	750	570	1040

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	83	75	71	69	68	69	70	73	79	81	84	86	76

	Brzina vjetra (m/s)												
m	2	2,4	2,5	2,7	2,3	2,1	1,8	1,5	1,5	1,8	2,1	2,1	2

	Broj dana grijanja												
	Temperatura vanjskog zraka										$\leq 10^{\circ}\text{C}$	169	
											$\leq 12^{\circ}\text{C}$	186,9	
											$\leq 15^{\circ}\text{C}$	204,6	

Orij	[$^{\circ}$]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m^2)												
S	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	156	227	384	489	582	607	636	571	467	319	167	120	4726
	30	181	257	410	493	565	579	612	567	492	357	193	139	4845
	45	198	274	415	475	525	530	563	538	493	378	209	152	4750
	60	205	277	401	436	465	462	494	487	470	379	215	157	4448
	75	202	266	369	379	389	381	409	416	424	360	210	155	3958
	90	188	242	319	308	305	293	315	331	358	324	195	145	3321
SE, SW	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	145	215	372	483	582	609	637	566	454	303	157	112	4635
	30	162	234	389	486	569	588	619	564	472	329	173	124	4709
	45	171	243	390	471	537	550	582	542	471	339	182	131	4610
	60	172	241	375	440	489	495	527	501	450	334	182	132	4338
	75	166	227	344	392	427	427	457	444	411	314	174	127	3910
	90	151	204	301	334	356	352	378	374	356	280	158	116	3359
E, W	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	123	188	340	461	572	606	630	546	417	266	134	95	4377
	30	123	186	335	449	554	585	609	532	411	264	134	95	4276
	45	120	182	323	429	525	553	577	507	397	258	131	92	4093
	60	114	173	304	400	485	509	533	471	374	245	124	88	3819

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

	75	105	159	277	362	434	455	477	425	341	225	114	81	3456
	90	94	141	244	316	376	393	413	370	301	200	102	72	3022
NE, NW	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	100	157	303	432	556	598	617	519	373	224	110	78	4067
	30	85	134	264	389	514	558	572	471	325	189	94	67	3663
	45	71	115	233	347	462	504	514	420	284	164	78	59	3250
	60	65	91	200	308	412	448	457	373	249	127	70	54	2855
	75	59	81	151	258	361	395	402	320	187	105	63	48	2428
	90	52	72	124	183	280	316	315	233	135	94	56	42	1902
E, N	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	85	140	284	418	544	587	604	504	352	200	95	67	3879
	30	75	102	215	352	481	525	534	432	269	137	81	63	3266
	45	71	96	166	273	398	439	441	341	187	123	123	59	2669
	60	65	89	152	202	302	338	332	244	159	115	70	54	2122
	75	59	81	139	181	228	236	236	205	147	105	63	48	1728
	90	52	72	124	163	205	213	214	186	134	94	56	42	1554

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Stambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	da
Zona 1	Stambena Zona ($\theta_{int,set,H} = 20,00^{\circ}\text{C}$)
Zona 2	Poslovna zona ($\theta_{int,set,H} = 20,00^{\circ}\text{C}$)

1.3. Zona 1 - Stambena Zona

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A \text{ [m}^2\text{]}$	3653,26
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e \text{ [m}^3\text{]}$	8391,10
Obujam grijanog zraka – $V \text{ [m}^3\text{]}$	6712,88
Faktor oblika zgrade - $f_0 \text{ [m}^{-1}\text{]}$	0,44
Ploština korisne površine – $A_K \text{ [m}^2\text{]}$	2278,46
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} \text{ [m}^2\text{]}$	2894,73
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} \text{ [m}^2\text{]}$	635,74

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 - VZ1

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	141,21	
				Sjever	377,62	
				Zapad	197,73	
				Jug	503,60	

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - VZ2-vanjski zid podruma

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	2.03 Beton	30,000	2,000	100,00	30,00	2400,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	6,68	
				Sjever	7,62	
				Zapad	5,12	
				Jug	7,92	

1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - VZ3-vanjski zid stubišta

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	17,50	
				Sjever	35,19	
				Jug	7,02	

1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - VZ4 - vanjski zid spremišta

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	32,07	

1.3.2.5 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z1 - zid prema stubištu

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

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o.Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

2	1.01 Puna opeka od gline	25,000	0,810	10,00	2,50	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m^2]:						501,82

1.3.2.6 Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Z3 - zid prema spremištu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	25,000	0,810	10,00	2,50	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m^2]:						30,85

1.3.2.7 Zidovi prema tlu 1 - Z2 - ukopani zid podruma

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.03 Beton	38,000	2,000	100,00	38,00	2400,00
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m^2]:						94,48

1.3.2.8 Podovi na tlu 1 - P1 - pod podruma na tlu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
2	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
3	2.03 Beton	13,000	2,000	100,00	13,00	2400,00
4	Pijesak i šljunak	15,000	2,000	50,00	7,50	1700,00
Definirana ploština [m^2]:						287,89

1.3.2.9 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - S1 - Strop podruma/pod prizemlja

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130	50,00	1,25	500,00
2	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,500	0,180	200,00	5,00	700,00
3	2.01 Armirani beton	5,000	2,600	110,00	5,50	2500,00
4	Neprovjetravan sloj zraka	20,000	-	1,00	0,01	-
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m^2]:						287,89

1.3.2.10 Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - S3 - strop spremišta

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

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	0,130	50,00	1,00	500,00
2	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,500	0,180	200,00	5,00	700,00
3	2.01 Armirani beton	5,000	2,600	110,00	5,50	2500,00
4	Neprovjetravan sloj zraka	20,000	-	1,00	0,01	-
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m ²]:						67,70

1.3.2.11 Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - S2 - strop prema vanjskom zraku

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	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
3	Beton armiran (s 2% čelika)	5,000	2,300	130,00	6,50	2300,00
4	Neprovjetravan sloj zraka	20,000	-	1,00	0,01	-
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m ²]:						76,69

1.3.2.12 Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 2 - K2 - Ravni krov iznad stubišta

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Pijesak i šljunak	5,000	2,000	50,00	2,50	1700,00
2	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
3	Beton armiran (s 2% čelika)	6,000	2,300	130,00	7,80	2300,00
4	2.01 Armirani beton	5,000	2,600	110,00	5,50	2500,00
5	Neprovjetravan sloj zraka	20,000	-	1,00	0,01	-
6	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m ²]:						62,73

1.3.2.13 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 - ravni krov

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Pijesak i šljunak	5,000	2,000	50,00	2,50	1700,00
2	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
3	Beton armiran (s 2% čelika)	6,000	2,300	130,00	7,80	2300,00
4	2.01 Armirani beton	5,000	2,600	110,00	5,50	2500,00
5	Neprovjetravan sloj zraka	20,000	-	1,00	0,01	-
6	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m ²]:						919,71

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
Prozori PVC	1,40	Istok	1,00	8,34
	1,40	Zapad	1,00	40,62
	1,40	Sjever	1,00	122,22
	1,40	Jug	1,00	122,73
Prozori drvo	3,00	Istok	1,00	21,25
	3,00	Zapad	1,00	10,68
	3,00	Sjever	1,00	63,74
	3,00	Jug	1,00	42,18
Prozori podrum	3,60	Istok	1,00	1,32
	3,60	Zapad	1,00	2,40
	3,60	Sjever	1,00	3,90
	3,60	Jug	1,00	3,60
Vrata stubišta PVC	2,00	Sjever	1,00	7,08
Staklena stijena stubišta	4,80	Sjever	1,00	51,84
Prozor stubišta	3,60	Istok	1,00	6,24
Vrata stanova	3,60	Istok	1,00	30,36
	3,60	Zapad	1,00	28,38
	3,60	Jug	1,00	30,36
Prozori drvo(ostaju)	3,00	Jug	1,00	27,58
Prozori spremišta/smeća	3,00	Sjever	1,00	8,82
Vrata stubišta drvena	3,80	Jug	1,00	2,10

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Etažno
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:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u potrebnoj energiji za grijanje [%]:	0,00

1.4. Zona 2 - Poslovna zona

1.4.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 2
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A [m^2]$	820,59
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	1361,58
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	1034,80
Faktor oblika zgrade - $f_o [m^{-1}]$	0,60
Ploština korisne površine – $A_k [m^2]$	351,38
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	359,53
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	95,89

1.4.2. 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.

1.4.2.1 Vanjski zidovi 1 - VZ1

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda [W/mK]$	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirane ploštine [m^2]:				Sjever	99,02	
				Zapad	28,14	
				Jug	75,26	

1.4.2.2 Vanjski zidovi 2 - VZ2-sokl

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda [W/mK]$	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	2.03 Beton	38,000	2,000	100,00	38,00	2400,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirane ploštine [m^2]:				Sjever	24,16	
				Zapad	7,55	
				Jug	19,72	

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

1.4.2.3 Vanjski zidovi 3 - VZ3 poslovna zona stubiste

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	9,79	

1.4.2.4 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Zid prema negrijanom stubištu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	25,000	0,810	10,00	2,50	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m ²]:					85,19	

1.4.2.5 Zidovi prema tlu 1 - Ukopani zid podruma

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.03 Beton	38,000	2,000	100,00	38,00	2400,00
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m ²]:					190,29	

1.4.2.6 Podovi na tlu 1 - pod podruma na tlu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
2	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
3	2.03 Beton	15,000	2,000	100,00	15,00	2400,00
4	Pijesak i šljunak	18,000	2,000	50,00	9,00	1700,00
Definirana ploština [m ²]:					470,69	

1.4.2.7 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - pod prizemlja/strop podruma

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.03 Keramičke pločice	2,000	1,300	200,00	4,00	2300,00
2	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
3	2.03 Beton	5,000	2,000	100,00	5,00	2400,00
4	Neprovjetravan sloj zraka	20,000	-	1,00	0,01	-
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

Definirana ploština [m^2]:	470,69
--------------------------------	--------

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.

1.4.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [$W/m^2 K$]	Orijentacija	Aw [m^2]	n
Prozori	3,60	Zapad	1,00	5,40
	3,60	Sjever	1,00	26,25
	3,60	Jug	1,00	24,15
Vrata	3,60	Jug	1,00	6,49
Prozori podruma	3,60	Zapad	1,00	1,43
	3,60	Sjever	1,00	9,38
	3,60	Jug	1,00	8,63
Vrata stubišta	2,00	Sjever	1,00	14,16

1.4.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

1.4.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Grijanje s prekidima ili podešenom nižom temperaturom:	Isprekidano grijanje
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$ (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,39
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$:	0,39
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u potrebnoj energiji za grijanje [%]:	0,00

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

STAMBENA ZONA

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

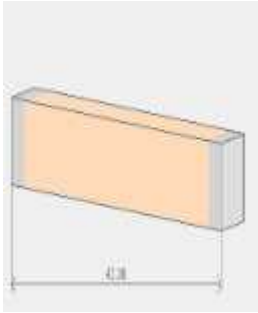
Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
VZ1	1220,16	1,45	0,30	—
VZ2-vanjski zid podruma	27,34	2,70	0,30	—
VZ3-vanjski zid stubišta	59,71	1,45	0,30	—
VZ4 - vanjski zid spremišta	32,07	1,45	0,30	—
Z1 - zid prema stubištu	501,82	1,64	0,40	—
Z3 - zid prema spremištu	30,85	1,64	0,40	—
Z2 - ukopani zid podruma	94,48	2,94	0,40	—
P1 - pod podruma na tlu	287,89	2,56	0,40	—
S1 - Strop podruma/pod prizemlja	287,89	1,16	0,40	—
S3 - strop spremišta	67,70	1,21	0,40	—
S2 - strop prema vanjskom zraku	76,69	1,50	0,25	—
K2 - Ravni krov iznad stubišta	62,73	1,76	0,25	—
K1 - ravni krov	919,71	2,31	0,25	—

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o.Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - VZ1

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}
	1220,16	141,21	197,73	377,62	503,60	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1,45 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,77 ≥ 0,64			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			774,00 ≥ 100 kg/m ² U = 1,45 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,469
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,689$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 1,45 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 774,00 [kg/m2]		$774,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 1,45 \leq 0,30$		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	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77


INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o.Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,77 \geq fR_{si, max} = 0,64$	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 PVC	0,82	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
Prozori drvo	0,61	0,77	-9,3	NE ZADOVOLJAVA
Prozori drvo(ostaju)	0,61	0,77	-9,3	NE ZADOVOLJAVA
Prozori spremišta/smeća	0,61	0,77	-9,3	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 - VZ2-vanjski zid podruma

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}
	27,34	6,68	5,12	7,62	7,92	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 2,70 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,77 ≥ 0,32			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0			NE ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			810,00 ≥ 100 kg/m ² U = 2,70 ≤ 0,30			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	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	2.03 Beton	30,000	2400,00	2,000	0,150
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R_T = 0,370
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 2,70 ≥ U _{max} = 0,30		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 810,00 [kg/m²]		810,00 ≥ 100 kg/m ² U = 2,70 ≤ 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)

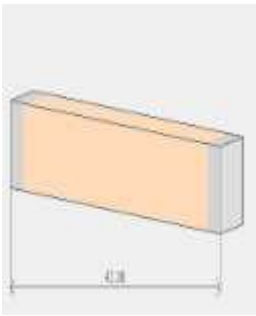
INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

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	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{\text{si}} = 0,77 \geq fR_{\text{si, max}} = 0,32$			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 podrum	0,53	0,77	-9,3	NE ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,25370	0,25370
Siječanj	0,25404	0,50774
Veljača	0,08718	0,59492
Ožujak	-0,17186	0,42306
Travanj	-0,42998	0,00000
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studen		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		NE ZADOVOLJAVA

2.A.1.3. Vanjski zidovi 3 - VZ3-vanjski zid stubišta

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{J1}	A _{JZ}
	59,71	17,50	0,00	35,19	7,02	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1,45 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,77 ≥ 0,64			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			774,00 ≥ 100 kg/m ² U = 1,45 ≤ 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	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,469
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,689$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 1,45 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 774,00 [kg/m2]		$774,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 1,45 \leq 0,30$		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	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77

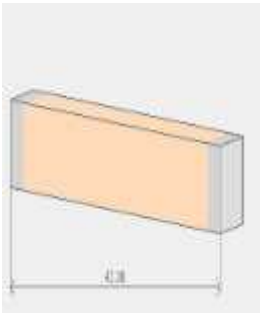
INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o.Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,77 \geq fR_{si, max} = 0,64$	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
Vrata stubišta PVC	0,74	0,77	-9,3	NE ZADOVOLJAVA
Staklena stijena stubišta	0,38	0,77	-9,3	NE ZADOVOLJAVA
Prozor stubišta	0,53	0,77	-9,3	NE ZADOVOLJAVA
Vrata stubišta drvena	0,51	0,77	-9,3	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 - VZ4 - vanjski zid spremišta

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{J1}	A _{JZ}
	32,07	0,00	0,00	32,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1,45 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{SI} ≤ 0,8)			fR _{SI} = 0,77 ≥ 0,64			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			774,00 ≥ 100 kg/m ² U = 1,45 ≤ 0,30			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	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,469
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R_T = 0,689
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 1,45 ≥ U _{max} = 0,30		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 774,00 [kg/m ²]		774,00 ≥ 100 kg/m ² U = 1,45 ≤ 0,30		NE ZADOVOLJAVA	

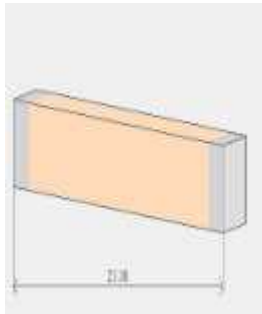
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \geq fR_{si, \max} = 0,64$			NE ZADOVOLJIVA			
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 - Z1 - zid prema stubištu

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	501,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,64 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \geq 0,59$			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	1.01 Puna opeka od gline	25,000	1800,00	0,810	0,309
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 0,609$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 1,64 \geq U_{\max} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

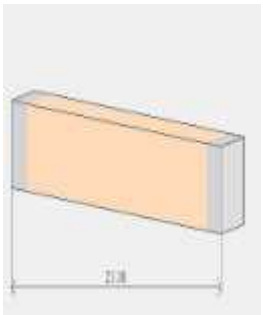
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{\text{si}} = 0,77 \geq fR_{\text{si, max}} = 0,59$			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
Vrata stanova	0,53	0,77	-9,3	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.1.6. Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Z3 - zid prema spremištu

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{\text{gd}} [\text{m}^2]$	A_{I}	A_{Z}	A_{S}	A_{J}	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
	30,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:		$U [\text{W/m}^2 \text{ K}] = 1,64 \leq 0,40$				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{\text{si}} \leq 0,8$)		$fR_{\text{si}} = 0,77 \geq 0,59$				NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:		$\Sigma M_{\text{a,god}} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.


	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	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.01 Puna opeka od gline	25,000	1800,00	0,810	0,309
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 0,609$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] =$		$U = 1,64 \geq U_{\max} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \geq fR_{si, \max} = 0,59$			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.1.7. Zidovi prema tlu 1 - Z2 - ukopani zid podruma

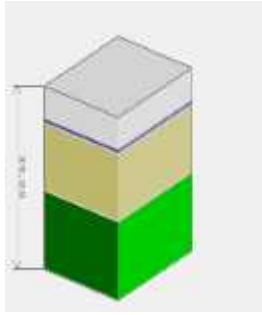
Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
	94,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 2,94 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,84 \geq 0,26$			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	2.03 Beton	38,000	2400,00	2,000	0,190
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,340$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 2,94 \geq U_{max} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$					
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Studen	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,84 \geq fR_{si,max} = 0,26$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

2.A.1.8. Podovi na tlu 1 - P1 - pod podruma na tlu

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}
	287,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 2,56 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,84 \geq 0,36$			NE ZADOVOLJAVA		

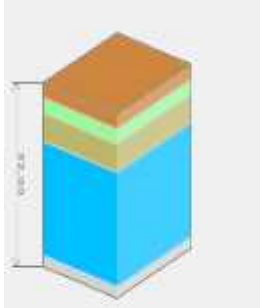
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
2	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
3	2.03 Beton	13,000	2400,00	2,000	0,065
4	Pijesak i šljunak	15,000	1700,00	2,000	0,075
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,391$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 2,56 \geq U_{max} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Studen	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,84 \geq fR_{si, max} = 0,36$		NE ZADOVOLJAVA			

Kritični mjeseci: , prosinac

2.A.1.9. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - S1 - Strop podruma/pod prizemlja

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}
	287,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,16 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \geq 0,71$			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	2,500	500,00	0,130	0,192
2	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,500	700,00	0,180	0,139
3	2.01 Armirani beton	5,000	2500,00	2,600	0,019
4	Neprovjetravan sloj zraka	20,000	-	-	$R_g =$
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 0,865$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 1,16 \geq U_{max} = 0,40$		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	

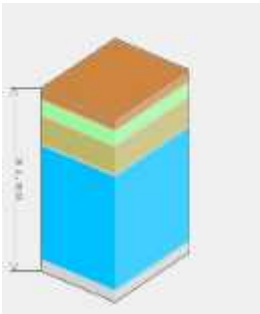
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \geq fR_{si, max} = 0,71$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,02985	0,02985
Siječanj	0,02888	0,05873
Veljača	-0,03167	0,02706
Ožujak	-0,13923	0,00000
Travanj		
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studen		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.10. Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - S3 - strop spremišta

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}
	67,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,21 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \geq 0,70$			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	2,000	500,00	0,130	0,154
2	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,500	700,00	0,180	0,139
3	2.01 Armirani beton	5,000	2500,00	2,600	0,019
4	Neprovjetravan sloj zraka	20,000	-	-	$R_g =$
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 0,827$

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o.Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	

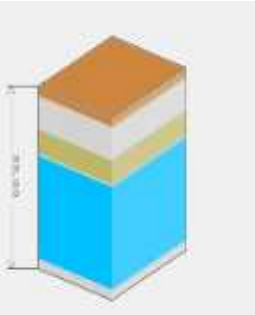
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$	$U = 1,21 \geq U_{max} = 0,40$	NE ZADOVOLJAVA
---	--------------------------------	-----------------------

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	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \geq fR_{si, max} = 0,70$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,02419	0,02419
Siječanj	0,02301	0,04720
Veljača	-0,04986	0,00000
Ožujak		
Travanj		
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studen		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.11. Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - S2 - strop prema vanjskom zraku

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}
	76,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,50 \leq 0,25$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \geq 0,63$			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	2,000	500,00	0,130	0,154
2	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
3	Beton armiran (s 2% čelika)	5,000	2300,00	2,300	0,022
4	Neprovjetravan sloj zraka	20,000	-	-	$R_g =$
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,668$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 1,50 \geq U_{max} = 0,25$		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	

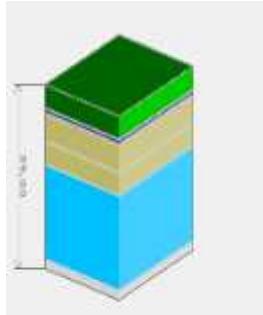
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	

Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,77 ≥ fR _{si, max} = 0,63			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,08005	0,08005
Siječanj	0,07929	0,15934
Veljača	-0,00156	0,15778
Ožujak	-0,13640	0,02138
Travanj	-0,26165	0,00000
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studen		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.12. Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 2 - K2 - Ravni krov iznad stubišta

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}
	62,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,76 \leq 0,25$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \geq 0,56$			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	Pijesak i šljunak	5,000	1700,00	2,000	0,025
2	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
3	Beton armiran (s 2% čelika)	6,000	2300,00	2,300	0,026
4	2.01 Armirani beton	5,000	2500,00	2,600	0,019
5	Neprovjetran sloj zraka	20,000	-	-	$R_g =$
6	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,569$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 1,76 \geq U_{max} = 0,25$			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	

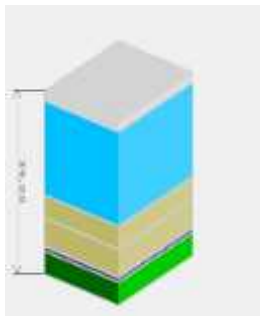
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,77 ≥ fR _{si, max} = 0,56			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,00399	0,00399
Siječanj	0,00366	0,00765
Veljača	-0,02309	0,00000
Ožujak		
Travanj		
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studeni		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.13. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 - ravni krov

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}
	919,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 2,31 ≤ 0,25			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{SI} ≤ 0,8)			fR _{SI} = 0,77 ≥ 0,42			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			395,00 ≥ 100 kg/m ² U = 2,31 ≤ 0,25			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	Pijesak i šljunak	5,000	1700,00	2,000	0,025
2	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
3	Beton armiran (s 2% čelika)	6,000	2300,00	2,300	0,026
4	2.01 Armirani beton	5,000	2500,00	2,600	0,019
5	Neprovjetravan sloj zraka	20,000	-	-	$R_g =$
6	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,434$

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	

U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$	$U = 2,31 \geq U_{max} = 0,25$	NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 395,00 [kg/m²]	$395,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 2,31 \leq 0,25$	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	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \geq fR_{si,max} = 0,42$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,02141	0,02141
Siječanj	0,02126	0,04267
Veljača	-0,00795	0,03472
Ožujak	-0,05834	0,00000
Travanj		
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studen		
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 _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f ² [m ²]	A _g ² [m ²]	A _w ² [m ²]	n	U _w [W/m ²]
Prozori PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	8,34	1,40
Prozori drvo	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	21,25	3,00
Prozori podrum	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	1,32	3,60
Prozor stubišta	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	6,24	3,60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 94; Velj = 141; Ožu = 244; Tra = 316; Svi = 376; Lip = 393; Srp = 413; Kol = 370; Ruj = 301; Lis = 200; Stu = 102; Pro = 72

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f ² [m ²]	A _g ² [m ²]	A _w ² [m ²]	n	U _w [W/m ²]
Prozori PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	40,62	1,40
Prozori drvo	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	10,68	3,00
Prozori podrum	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	2,40	3,60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 94; Velj = 141; Ožu = 244; Tra = 316; Svi = 376; Lip = 393; Srp = 413; Kol = 370; Ruj = 301; Lis = 200; Stu = 102; Pro = 72

Sjever														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f ² [m ²]	A _g ² [m ²]	A _w ² [m ²]	n	U _w [W/m ²]
Prozori PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	122,22	1,40
Prozori drvo	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	63,74	3,00
Prozori podrum	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	3,90	3,60
Staklena stijena	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	51,84	4,80
Prozori	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	8,82	3,00

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 52; Velj = 72; Ožu = 124; Tra = 163; Svi = 205; Lip = 213; Srp = 214; Kol = 186; Ruj = 134; Lis = 94; Stu = 56; Pro = 42

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f ² [m ²]	A _g ² [m ²]	A _w ² [m ²]	n	U _w [W/m ²]
Prozori PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	122,73	1,40
Prozori drvo	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	42,18	3,00
Prozori podrum	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	3,60	3,60

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJEŠTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJEŠTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

Prozori drvo(ostaju)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	27,58	3,00
----------------------	---	-------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	------

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 188; Velj = 242; Ožu = 319; Tra = 308; Svi = 305; Lip = 293; Srp = 315; Kol = 331; Raj = 358; Lis = 324; Stu = 195; Pro = 145

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
Vrata stubišta PVC		P	0,20	0,80	1,00	7,08	2,00
Vrata stanova		D	1,00	0,00	1,00	89,10	3,60
Vrata stubišta drvena		D	0,20	0,80	1,00	2,10	3,80

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

Ako rješenje toplinskog mosta nije iz kataloga hrvatske norme ili rješenje toplinskog mosta nije u skladu s rješenjem iz norme koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova, ili se radi o postojećoj zgradi koja nije adekvatno toplinski izolirana, ili nije izvedena u skladu s najnovijom tehničkom regulativom po pitanju toplinske zaštite i racionalne uporabe energije, tada se umjesto točnog proračuna prema hrvatskim normama, utjecaj toplinskih mostova može uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za U_{TM} = 0,10 W/(m² K).

Ukupni koeficijenti transmisivskih gubitaka	
Koeficijent transmisivske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	5815,968
Uprosječeni koeficijent transmisivske izmjene topline prema tlu, H _{g,avg} [W/K]	226,601
Koeficijent transmisivske izmjene topline kroz negrijani prostor, H _U [W/K]	447,108
Koeficijent transmisivske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H _A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisivske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	6489,677

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	(U + 0,10) · A
VZ1	1892,582
S2 - strop prema vanjskom zraku	122,460
K1 - ravni krov	2212,115

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A _w	U _w	H _D
Prozori PVC	293,9	1,00	1,40	411,47
Prozori drvo	137,8	1,00	3,00	413,55
Prozori podrum	11,22	1,00	3,60	40,39
Vrata stubišta PVC	7,08	1,00	2,00	14,16
Staklena stijena stubišta	51,84	1,00	4,80	248,83
Prozor stubišta	6,24	1,00	3,60	22,46
Vrata stanova	89,10	1,00	3,60	320,76
Prozori drvo(ostaju)	27,58	1,00	3,00	82,74
Prozori spremišta/smeća	8,82	1,00	3,00	26,46
Vrata stubišta drvena	2,10	1,00	3,80	7,98

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

Korištene kratice:

K.p. – Koefficient toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

2.A.4.3.1. Grijani i negrijani podrumi

Gubitak	A [m ²]	P [m]	w [m]	z [m]	U _z [W/m ²]	U _{z,1} [W/m ²]	U _{z,2} [W/m ²]	U _{z,3} [W/m ²]	U _{z,4} [W/m ²]	h [m]	n	V [m ³]	U [W/m ²]	U _z [W/mK]	H _z [W/mK]
G1	287,89	97,76	40,00	-	1,16	0,47	0,00	2,70	0,77	0,80	0,50	863,67	0,77	0,05	226,38

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)	*	748,50	0,50	0,34	410,90
2	(2)	(b)	*	209,90	0,50	0,67	36,21

(1) VZ3-vanjski zid stubišta, K2 - Ravni krov iznad stubišta, Z1 - zid prema stubištu

(2) Z3 - zid prema spremištu, VZ4 - vanjski zid spremišta

(a) Staklena stijena stubišta, Prozor stubišta, Vrata stanova, Vrata stubišta PVC, Vrata stubišta drvena

(b) Prozori spremišta/smeća

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

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJEŠTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJEŠTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o.Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

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	3653,26	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	8391,10	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	6712,88	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,44	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A _k	2278,46	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računata s vanjskim dimenzijama	A _f	2847,21	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	2894,73	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	635,74	[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	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
<p>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</p>	
H _{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	6489,677 [W/K]

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJEŠTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJEŠTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

b) Gubici provjetravanjem

Prirodno provjetravanje	$V = 6712,88 \text{ [m}^3\text{]}$ $n_{\min} = 0,70$ $V_d = 0,00 \text{ [m}^3\text{]}$ Zaklonjenost - Nezaklonjeno Broj izloženih fasada - Više izloženih fasada Razina zračonepropusnosti - Srednja razina
Koef. gubitka topline provjetravanjem	$H_v = 1550,68 \text{ [W/K]}$

c) Ukupni gubici topline

Ukupni gubici topline	
Ukupni koeficijent toplinskog gubitka, $H \text{ [W/K]}$	$H = 8040,36 \text{ [W/K]}$
Način grijanja - Isprekidano grijanje	$\theta_{\text{int,set,H}} = 20,00 \text{ [}^\circ\text{C]}$

Mjesečni gubici topline

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Siječanj	422091,80	117247,72
Veljača	346231,90	96175,53
Ožujak	292880,00	81355,56
Travanj	183397,30	50943,69
Svibanj	81834,10	22731,69
Lipanj	8336,23	2315,62
Srpanj	0,00	0,00
Kolovoz	0,00	0,00
Rujan	93782,73	26050,76
Listopad	200278,20	55632,83
Studen	291768,50	81046,81
Prosinac	413477,60	114854,89

Godišnji gubici topline

	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Godišnje	2334078,50	648355,14

2.A.5.2. Toplinski dobici

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

a) Solarni dobici

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

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

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	8.475,87	7.655,63	8.475,87	8.202,46	8.475,87	8.202,46	8.475,87	8.475,87	8.202,46	8.475,87	8.202,46	8.475,87

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 99.796,55$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 518.570,66$ [MJ]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	65399,70	18166,58
Veljača	74319,69	20644,36
Ožujak	99701,48	27694,86
Travanj	107233,70	29787,14
Svibanj	63733,12	17703,64
Lipanj	63219,22	17560,89
Srpanj	65491,76	18192,15
Kolovoz	63236,06	17565,57
Rujan	58188,07	16163,35
Listopad	93366,33	25935,09

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

Studen	66270,51	18408,47
Prosinac	57678,59	16021,83

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	877838,22	243843,95

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 486,76 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Teška zgrada, plošna masa zidova $550 \geq m' > 400 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 260000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 740274600,00 \text{ [J/K]}$

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	94.229	22.613	116.841	9.691	8.476	18.167	0,16	0,994	0,92	31,00	90.938
Veljača	77.327	18.549	95.876	12.989	7.656	20.644	0,22	0,988	0,89	28,00	67.193
Ožujak	65.507	15.690	81.197	19.219	8.476	27.695	0,34	0,963	0,83	31,00	45.028
Travanj	41.158	9.825	50.983	21.585	8.202	29.787	0,58	0,887	0,71	30,00	17.429
Svibanj	18.861	4.384	23.246	9.228	8.476	17.704	0,76	0,820	0,71	19,00	3.795
Lipanj	2.502	447	2.949	9.358	8.202	17.561	5,95	0,167	0,71	0,00	0
Srpanj	- 5.073	- 1.384	- 6.458	9.716	8.476	18.192	- 2,82	- 0,355	1,00	0,00	0
Kolovoz	- 1.722	- 577	- 2.299	9.090	8.476	17.566	- 7,64	- 0,131	1,00	0,00	0
Rujan	21.496	5.024	26.520	7.961	8.202	16.163	0,61	0,878	0,71	15,00	4.375
Listopad	44.923	10.729	55.653	17.459	8.476	25.935	0,47	0,928	0,76	31,00	24.073
Studen	65.247	15.631	80.878	10.206	8.202	18.408	0,23	0,986	0,88	30,00	55.444
Prosinac	92.314	22.151	114.465	7.546	8.476	16.022	0,14	0,996	0,93	31,00	91.475
UKUPNO											399750

b) Potrebna energija za hlađenje

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

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

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]
MJESEČNO										
Siječanj	103.548	24.920	128.468	9.691	8.476	18.167	0,14	0,141	0,93	73
Veljača	85.745	20.633	106.378	12.989	7.656	20.644	0,19	0,192	0,90	178
Ožujak	74.826	17.998	92.824	19.219	8.476	27.695	0,30	0,290	0,85	632
Travanj	50.176	12.058	62.235	21.585	8.202	29.787	0,48	0,442	0,76	1.711
Svibanj	28.181	6.691	34.872	9.228	8.476	17.704	0,51	0,464	0,74	1.123
Lipanj	11.521	2.680	14.201	9.358	8.202	17.561	1,24	0,802	0,71	4.380
Srpanj	4.246	923	5.169	9.716	8.476	18.192	3,52	0,976	0,71	9.335
Kolovoz	7.597	1.731	9.328	9.090	8.476	17.566	1,88	0,906	0,71	6.469
Rujan	30.515	7.257	37.772	7.961	8.202	16.163	0,43	0,402	0,78	760
Listopad	54.243	13.037	67.279	17.459	8.476	25.935	0,39	0,367	0,80	1.001
Studen	74.266	17.864	92.130	10.206	8.202	18.408	0,20	0,198	0,90	170
Prosinac	101.633	24.459	126.092	7.546	8.476	16.022	0,13	0,127	0,94	49
UKUPNO										25881

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Potrebni podaci	
Broj dana sezone grijanja - d_g	246,00 dan
Broj dana izvan sezone grijanja - d_{ng}	119,00 dan
Ploština korisne površine zone - A_k	2278,46 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) - $Q_{w,g}$	19195,24 kWh
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (izvan sezone grijanja) - $Q_{w,ng}$	9285,50 kWh
Potrebna godišnja toplinska energija za pripremu PTV - Q_w	28480,75 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	$A = 3653,26 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 8391,10 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,44 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine	$A_k = 2278,46 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 399750,40 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 175,45 \text{ (max = 50,06) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 25881,18 \text{ [kWh/a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 1,78 \text{ (max = 0,64) [W/m}^2\text{ K]}$

Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adi} = 6489,68 \text{ [W/K]}$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem	$H_{ve,adi} = 1550,68 \text{ [W/K]}$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_I = 2334078,50 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 359267,56 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 518570,66 \text{ [MJ]}$

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 ($Q_{H,nd}$)		399750,40	kWh/a
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)	$Q_{H,del} = Q_{H,nd}$	0,00	kWh
Odabrani energent		Prirodni plin	m ³
Iskoristivost energenta (I)		85,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		9,71	kWh/m ³
Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe = Q_{H,del} / Ov$	0,00	m ³
Cijena energenta (C)		5,40	kn/m ³
Ukupna cijena za grijanje (Uc)	$Uc = Pe \cdot C$	0,00	kn

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)		0,00	kWh
Emisija CO ₂ po jedinici topline (E)		0,220	kg/kWh
Godišnja emisija CO ₂ (Ge)	$Ge = Pe \cdot E$	0,00	kg

2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za grijanje (Q)		399750,40	kWh/a
Odabrani izvor		Gorivo	
Odabrani energent		Lako loživo ulje	
Faktor primarne energije (e_p)		1,10	
Primarna energija za grijanje (E _{prim})	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e_p$	439725,40	kWh/a

INVESTITOR	Su vlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za hlađenje (Q)		25881,18	kWh/a
Odabrana vrsta struje		Iz akumulacijskih sustava	
Faktor primarne energije (e_p)		2,00	
Primarna energija za hlađenje (E)	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e_p$	51762,36	kWh/a

POSLOVNA ZONA

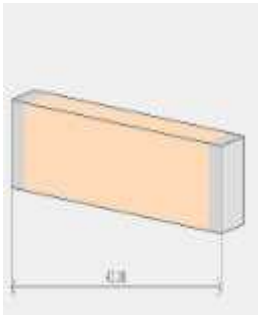
2.B. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.B.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
VZ1	202,42	1,45	0,30	—
VZ2-sokl	51,43	2,44	0,30	—
VZ3 poslovna zona stubiste	9,79	1,45	0,30	—
Zid prema negrijanom stubištu	85,19	1,64	0,40	—
Ukopani zid podruma	190,29	2,94	0,40	—
pod podruma na tlu	470,69	2,40	0,40	—
pod prizemlja/strop podruma	470,69	1,69	0,40	—

2.B.1.1. Vanjski zidovi 1 - VZ1

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}
	202,42	0,00	28,14	99,02	75,26	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1,45 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{SI} ≤ 0,8)			fR _{SI} = 0,77 ≥ 0,64			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			774,00 ≥ 100 kg/m ² U = 1,45 ≤ 0,30			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	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,469
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025

INVESTITOR	Su vlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,689$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 1,45 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 774,00 [kg/m²]		$774,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,45 \leq 0,30$		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	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \geq fR_{si, max} = 0,64$			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	0,53	0,77	-9,3	NE ZADOVOLJAVA
Vrata	0,53	0,77	-9,3	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.B.1.2. Vanjski zidovi 2 - VZ2-sokl

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}
	51,43	0,00	7,55	24,16	19,72	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 2,44 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,77 ≥ 0,39			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			1002,00 ≥ 100 kg/m ² U = 2,44 ≤ 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	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	2.03 Beton	38,000	2400,00	2,000	0,190
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,410$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 2,44 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 1002,00 [kg/m2]		$1002,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 2,44 \leq 0,30$		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 - neklimizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77

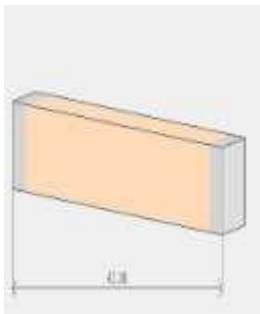
INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o.Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,77 \geq fR_{si, max} = 0,39$	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 podruma	0,53	0,77	-9,3	NE ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g _{c1}	M _{a1}
Prosinac	0,18490	0,18490
Siječanj	0,18474	0,36964
Veljača	0,02727	0,39691
Ožujak	-0,22913	0,16778
Travanj	-0,47073	0,00000
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studen		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.B.1.3. Vanjski zidovi 3 - VZ3 poslovna zona stubiste

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}
	9,79	0,00	0,00	9,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1,45 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,77 ≥ 0,64			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			774,00 ≥ 100 kg/m ² U = 1,45 ≤ 0,30			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	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,469
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R_T = 0,689
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 1,45 ≥ U _{max} = 0,30			NE ZADOVOLJAVA

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

Plošna masa građevnog dijela 774,00 [kg/m²]	$774,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,45 \leq 0,30$	NE ZADOVOLJAVA
---	--	-----------------------

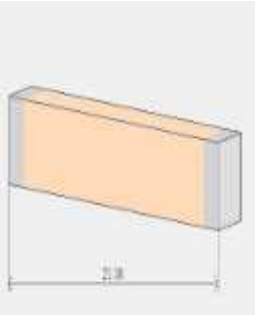
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{\text{si}} = 0,77 \geq fR_{\text{si, max}} = 0,64$			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
Vrata stubišta	0,74	0,77	-9,3	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.B.1.4. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Zid prema negrijanom stubištu

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}
	85,19	0,00	36,55	129,00	136,94	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,64 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \geq 0,59$			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	1.01 Puna opeka od gline	25,000	1800,00	0,810	0,309
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 0,609$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 1,64 \geq U_{max} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \geq fR_{si,max} = 0,59$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

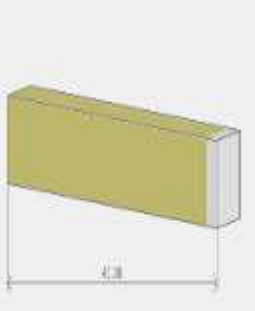
INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o.Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

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

2.B.1.5. Zidovi prema tlu 1 - Ukopani zid podruma

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	190,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 2,94 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$f_{Rsi} = 0,84 \geq 0,26$			NE ZADOVOLJAVA		

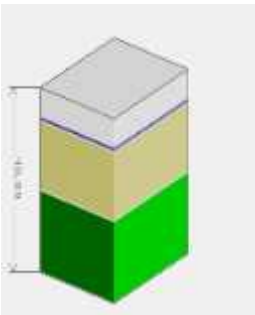
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	2.03 Beton	38,000	2400,00	2,000	0,190
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,340$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 2,94 \geq U_{max} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Studen	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Površinska vlažnost			$fR_{\text{si}} = 0,84 \geq fR_{\text{si, max}} = 0,26$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

2.B.1.6. Podovi na tlu 1 - pod podruma na tlu

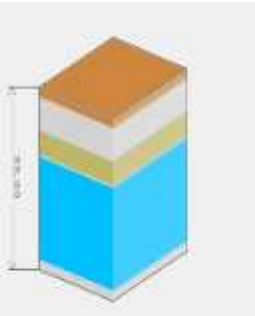
Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	470,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 2,40 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,84 \geq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
2	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
3	2.03 Beton	15,000	2400,00	2,000	0,075
4	Pijesak i šljunak	18,000	1700,00	2,000	0,090
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,416$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 2,40 \geq U_{\max} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Studen	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,84 \geq fR_{si, max} = 0,40$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

2.B.1.7. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - pod prizemlja/strop podruma

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}
	470,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,69 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \geq 0,58$			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	4.03 Keramičke pločice	2,000	2300,00	1,300	0,015
2	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
3	2.03 Beton	5,000	2400,00	2,000	0,025
4	Neprovjetran sloj zraka	20,000	-	-	$R_g =$
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 0,593$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 1,69 \geq U_{max} = 0,40$		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	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$f_{R_{si}} = 0,77 \geq f_{R_{si,max}} = 0,58$			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.B.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)

Korištene kratice:

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

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
Prozori	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	5,40	3,60
Prozori podruma	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	1,43	3,60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja $[MJ/m^2]$: Sij = 94; Velj = 141; Ožu = 244; Tra = 316; Svi = 376; Lip = 393; Srp = 413; Kol = 370; Ruj = 301; Lis = 200; Stu = 102; Pro = 72

Sjever														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
Prozori	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	26,25	3,60
Prozori podruma	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	9,38	3,60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 52; Velj = 72; Ožu = 124; Tra = 163; Svi = 205; Lip = 213; Srp = 214; Kol = 186; Ruj = 134; Lis = 94; Stu = 56; Pro = 42

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
Prozori	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	24,15	3,60
Prozori podruma	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	8,63	3,60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 188; Velj = 242; Ožu = 319; Tra = 308; Svi = 305; Lip = 293; Srp = 315; Kol = 331; Ruj = 358; Lis = 324; Stu = 195; Pro = 145

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
Vrata		D	1,00	0,00	1,00	6,49	3,60
Vrata stubišta		P	0,40	0,60	1,00	14,16	2,00

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

Ako rješenje toplinskog mosta nije iz kataloga hrvatske norme ili rješenje toplinskog mosta nije u skladu s rješenjem iz norme koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova, ili se radi o postojećoj zgradi koja nije adekvatno toplinski izolirana, ili nije izvedena u skladu s najnovijom tehničkom regulativom po pitanju toplinske zaštite i racionalne uporabe energije, tada se umjesto točnog proračuna prema hrvatskim normama, utjecaj toplinskih mostova može uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za U_{TM} = 0,10 W/(m² K).

2.B.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	636,520
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, H _{g,avg} [W/K]	413,098
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H _U [W/K]	55,281
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H _A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	1104,899

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
VZ1	313,972

2.B.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
Prozori	55,80	1,00	3,60	200,88
Vrata	6,49	1,00	3,60	23,36
Prozori podruma	19,44	1,00	3,60	69,98
Vrata stubišta	14,16	1,00	2,00	28,32

2.B.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.B.4.3.1. Grijani i negrijani podrumi

Gubitak	A [m ²]	P [m]	w [m]	z [m]	$U_{f,1}$ [W/m ²]	$U_{f,2}$ [W/m ²]	$U_{f,3}$ [W/m ²]	$U_{f,4}$ [W/m ²]	$U_{f,5}$ [W/m ²]	h [m]	n	V [m ³]	U [W/m ²]	ψ [W/mK]	H [W/mK]
G1	470,69	111,28	40,00	-	1,69	0,38	0,00	2,44	0,86	0,83	0,50	1412,07	0,86	0,05	412,63

2.B.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)	*	270,08	0,50	0,37	55,28

⁽¹⁾ Zid prema negrijanom stubištu, VZ3 poslovna zona stubiste

^(a) Vrata stubišta

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

2.B.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

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

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	820,59	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	1361,58	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	1034,80	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,60	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A _K	351,38	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	439,22	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	359,53	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	95,89	[m ²]

2.B.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

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	1104,899 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetravanjem

Prirodno provjetravanje	$V = 1034,80 [m^3]$ $n_{min} = 0,80$ $V_d = 0,00 [m^3]$ Zaklonjenost - Nezaklonjeno Broj izloženih fasada - Više izloženih fasada Razina zrakopropusnosti - Srednja razina
Koef. gubitka topline provjetravanjem	$H_V = 273,19 [W/K]$

c) Ukupni gubici topline

Ukupni gubici topline	
Ukupni koeficijent toplinskog gubitka, H [W/K]	$H = 1378,09 [W/K]$
Način grijanja - Isprekidano grijanje	$\theta_{int,set,H} = 20,00 [°C]$

Mjesečni gubici topline

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Siječanj	72345,05	20095,85
Veljača	59342,95	16484,15
Ožujak	50198,61	13944,06
Travanj	31433,67	8731,58
Svibanj	14026,08	3896,13
Lipanj	1428,80	396,89

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o.Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

Srpanj	0,00	0,00
Kolovoz	0,00	0,00
Rujan	16074,03	4465,01
Listopad	34326,99	9535,28
Studenj	50008,11	13891,14
Prosinac	70868,63	19685,73

Godišnji gubici topline

	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Godišnje	400052,94	111125,82

2.B.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

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

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

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_K	351,38 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	18.468,53 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	1.568,56	1.416,76	1.568,56	1.517,96	1.568,56	1.517,96	1.568,56	1.568,56	1.517,96	1.568,56	1.517,96	1.568,56

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o.Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 18.468,53$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 115.866,99$ [MJ]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	11069,82	3074,95
Veljača	12279,62	3411,00
Ožujak	16008,39	4446,77
Travanj	16778,83	4660,79
Svibanj	18093,47	5025,96
Lipanj	17916,19	4976,72
Srpanj	18657,97	5182,77
Kolovoz	18177,61	5049,34
Rujan	17094,08	4748,36
Listopad	15253,25	4237,01
Studen	11154,90	3098,58
Prosinac	9869,58	2741,55

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	182353,71	50653,81

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 614,44$ [kg/m²].

Masivna zgrada, plošna masa zidova $m' > 550$ kg/m²; $C_m = 370000$ A_f [kJ/K]; $C_m = 162511400,00$ [J/K]

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,39$

(Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene)

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	15.314	3.984	19.298	1.506	1.569	3.075	0,16	0,998	0,87	31,00	14.052
Veljača	12.638	3.268	15.906	1.994	1.417	3.411	0,21	0,994	0,82	28,00	10.255
Ožujak	10.908	2.764	13.672	2.878	1.569	4.447	0,33	0,981	0,73	31,00	6.760
Travanj	7.145	1.731	8.875	3.143	1.518	4.661	0,53	0,934	0,56	30,00	2.521
Svibanj	4.025	772	4.798	3.457	1.569	5.026	1,05	0,743	0,39	19,00	252
Lipanj	1.479	79	1.558	3.459	1.518	4.977	3,20	0,308	0,39	0,00	0
Srpanj	353	- 244	109	3.614	1.569	5.183	47,41	0,021	0,39	0,00	0
Kolovoz	867	- 102	766	3.481	1.569	5.049	6,59	0,151	0,39	0,00	0
Rujan	4.393	885	5.278	3.230	1.518	4.748	0,90	0,800	0,39	17,00	325
Listopad	7.750	1.890	9.640	2.668	1.569	4.237	0,44	0,958	0,63	31,00	3.516
Studenj	10.840	2.754	13.594	1.581	1.518	3.099	0,23	0,993	0,81	30,00	8.498
Prosinac	15.020	3.902	18.923	1.173	1.569	2.742	0,14	0,998	0,88	31,00	14.211
UKUPNO											60389

b) Potrebna energija za hlađenje

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

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

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{C,day} = 0,39$

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,g}$ [kWh]	γ_c	$\eta_{c,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	16.344	4.390	20.734	1.506	1.569	3.075	0,15	0,148	0,88	5
Veljača	13.568	3.635	17.203	1.994	1.417	3.411	0,20	0,197	0,83	13
Ožujak	11.937	3.171	15.108	2.878	1.569	4.447	0,29	0,290	0,75	48
Travanj	8.141	2.124	10.265	3.143	1.518	4.661	0,45	0,433	0,62	132
Svibanj	5.055	1.179	6.233	3.457	1.569	5.026	0,81	0,674	0,39	322
Lipanj	2.475	472	2.947	3.459	1.518	4.977	1,69	0,913	0,39	891
Srpanj	1.383	163	1.545	3.614	1.569	5.183	3,35	0,985	0,39	1.428
Kolovoz	1.897	305	2.202	3.481	1.569	5.049	2,29	0,959	0,39	1.146
Rujan	5.389	1.279	6.668	3.230	1.518	4.748	0,71	0,620	0,40	247
Listopad	8.779	2.297	11.076	2.668	1.569	4.237	0,38	0,371	0,68	85
Studenj	11.836	3.147	14.984	1.581	1.518	3.099	0,21	0,206	0,83	13
Prosinac	16.050	4.309	20.359	1.173	1.569	2.742	0,13	0,134	0,89	4
UKUPNO										4335

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

2.B.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	$A = 820,59 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 1361,58 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,60 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine	$A_k = 351,38 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 60389,29 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 171,86 \text{ (max = 33,28) [kWh/m}^2\text{ a]}$
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	$Q_{C,nd} = 4335,06 \text{ [kWh/a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 1,35 \text{ (max = 0,55) [W/m}^2\text{ K]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 1104,90 \text{ [W/K]}$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem	$H_{ve,adj} = 273,19 \text{ [W/K]}$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_l = 400052,94 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 66486,72 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 115866,99 \text{ [MJ]}$

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

2.B.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

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

Parametri proračuna	Form	Vrijednosti	Jedini
Korisna toplina za grijanje ($Q_{H,nd}$)		60389,29	kWh/
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)	$Q_{H,del}$	71046,22	kWh
Odabrani energent		Prirodni plin	m ³
Iskoristivost energenta (I)		85,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		9,71	kWh/
Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe=Q$	7319,83	m ³
Cijena energenta (C)		5,40	kn/m
Ukupna cijena za grijanje (Uc)	$Uc=P$	39527,05	kn

2.B.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Parametri proračuna	Form	Vrijednosti	Jedini
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)		71046,22	kWh
Emisija CO ₂ po jedinici topline (E)		0,220	kg/k
Godišnja emisija CO ₂ (Ge)	$Ge=P$	15644,38	kg

2.B.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje

Parametri proračuna	Formul	Vrijednosti	Jedini
Potrebna energija za grijanje ($Q_{H,nd}$)		60389,29	kWh/
Odabrani izvor		Gorivo	
Odabrani energent		Lako	
Faktor primarne energije (e_p)		1,10	
Primarna energija za grijanje (E_{prim})	E_{prim}	66428,22	kWh/

2.B.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje

Parametri proračuna	Formul	Vrijednosti	Jedini
Potrebna energija za hlađenje ($Q_{C,nd}$)		4335,06	kWh/
Odabrana vrsta struje		Iz	
Faktor primarne energije (e_p)		2,00	
Primarna energija za hlađenje (E_{prim})	E_{prim}	8670,12	kWh/

 **TIBOR HORVAT**
d.i.a.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 412

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.0.1. Grijani i negrijani podrumi

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

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

2.A.5.1. Toplinski gubici

2.A.5.2. Toplinski dobici

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

2.A.5.4. Rezultati proračuna

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje

2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

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 stambeno poslovne zgrade Ulica J. Jurja Strossmayera 9, Čakovec	
2. OZNAKA PROJEKTA RUE-2-2016	
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Stambena Zona
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 2096,2099, K.o.: Čakovec Strossmayerova 9 N.v.: 167,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Kolovoz 2016. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade $A \text{ (m}^2\text{)}$	3653,26
Obujam grijanog dijela zgrade $V_e \text{ (m}^3\text{)}$	8391,10
Faktor oblika zgrade $f_o \text{ (m}^{-1}\text{)}$	0,44
Ploština korisne površine zgrade $A_k \text{ (m}^2\text{)}$	2278,46
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Etažno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Varaždin (167,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min} \text{ (}^\circ\text{C)}$	0,40
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max} \text{ (}^\circ\text{C)}$	21,20

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

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]	207670,70*	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/m ² a] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	120,00	91,15*
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	116757,10	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,06	51,24
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m ³ a)] (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2 m)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	39618,95	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	17,39

* Procijenjena vrijednost. Detaljan proračun u izradi.

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJEŠTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJEŠTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

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 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>
		0,64	0,57
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)		2098,197	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)		1550,68	
Ukupni godišnji gubici topline Q_i (kWh)		294.236,67	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)		99.796,54	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)		139.271,25	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)		239.067,79	

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJEŠTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJEŠTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o.Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionaln uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	  Tibor Horvat d.i.a
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	  Tibor Horvat d.i.a
Datum i pečat projektantske tvrtke	 kolovoz, 2016

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 stambeno poslovne zgrade Ulica J. Jurja Strossmayera 9, Čakovec	
2. OZNAKA PROJEKTA RUE-2-2016	
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Poslovna zona
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 2096,2099, K.o.: Čakovec Strossmayerova N.v.: 167,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Kolovoz 2016. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade $A \text{ (m}^2\text{)}$	820,59
Obujam grijanog dijela zgrade $V_e \text{ (m}^3\text{)}$	1361,58
Faktor oblika zgrade $f_o \text{ (m}^{-1}\text{)}$	0,60

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

Ploština korisne površine zgrade A_K (m ²)	351,38
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Etaž
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Varaždin (167,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,40
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,20

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]	27010,73*	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/m ² a] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	70,00	76,87*
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	11722,94	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	33,28	33,36
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)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	-	-

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	7057,75	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	20,09

* 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>
	0,55	0,43
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	350,934	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)	170,74	
Ukupni godišnji gubici topline Q_l (kWh)	42.066,58	




INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJEŠTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJEŠTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)	18.468,53
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)	29.595,65
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)	48.064,19

Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionaln uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	 TIBOR HORVAT <small>dipl. ing. arh.</small> OVLAŠTENI ARHITEKT A 412 Tibor Horvat d.i.a
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	 TIBOR HORVAT <small>dipl. ing. arh.</small> OVLAŠTENI ARHITEKT A 412 Tibor Horvat d.i.a
Datum i pečat projektantske tvrtke	 RITEH projekt kolovoz, 2016

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJEŠTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJEŠTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

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

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Čakovec

Referentna postaja: Varaždin

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	Temperature zraka ($^{\circ}C$)												
m	0,4	2,2	6,4	11,2	16,2	19,6	21,2	20,5	15,5	10,7	6	0,8	10,9
min	-14,9	-13,4	-10,5	0	5,6	9,4	13	10,9	6,5	-1,6	-7,2	-13,4	-14,9
max	13,1	14,4	16,3	20	26,3	28,4	29	29,3	26,2	21,8	19,8	13,8	29,3

	Tlak vodene pare (Pa)												
m	500	560	680	870	1210	1530	1680	1680	1410	1040	750	570	1040

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	83	75	71	69	68	69	70	73	79	81	84	86	76

	Brzina vjetra (m/s)												
m	2	2,4	2,5	2,7	2,3	2,1	1,8	1,5	1,5	1,8	2,1	2,1	2

	Broj dana grijanja												
	Temperatura vanjskog zraka										$\leq 10^{\circ}C$		169
											$\leq 12^{\circ}C$		186,9
											$\leq 15^{\circ}C$		204,6

Orij	[$^{\circ}$]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m ²)												
S	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	156	227	384	489	582	607	636	571	467	319	167	120	4726
	30	181	257	410	493	565	579	612	567	492	357	193	139	4845
	45	198	274	415	475	525	530	563	538	493	378	209	152	4750
	60	205	277	401	436	465	462	494	487	470	379	215	157	4448
	75	202	266	369	379	389	381	409	416	424	360	210	155	3958
	90	188	242	319	308	305	293	315	331	358	324	195	145	3321
SE, SW	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	145	215	372	483	582	609	637	566	454	303	157	112	4635
	30	162	234	389	486	569	588	619	564	472	329	173	124	4709
	45	171	243	390	471	537	550	582	542	471	339	182	131	4610
	60	172	241	375	440	489	495	527	501	450	334	182	132	4338
	75	166	227	344	392	427	427	457	444	411	314	174	127	3910
	90	151	204	301	334	356	352	378	374	356	280	158	116	3359
E, W	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	123	188	340	461	572	606	630	546	417	266	134	95	4377
	30	123	186	335	449	554	585	609	532	411	264	134	95	4276
	45	120	182	323	429	525	553	577	507	397	258	131	92	4093
	60	114	173	304	400	485	509	533	471	374	245	124	88	3819

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

	75	105	159	277	362	434	455	477	425	341	225	114	81	3456
	90	94	141	244	316	376	393	413	370	301	200	102	72	3022
NE, NW	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	100	157	303	432	556	598	617	519	373	224	110	78	4067
	30	85	134	264	389	514	558	572	471	325	189	94	67	3663
	45	71	115	233	347	462	504	514	420	284	164	78	59	3250
	60	65	91	200	308	412	448	457	373	249	127	70	54	2855
	75	59	81	151	258	361	395	402	320	187	105	63	48	2428
	90	52	72	124	183	280	316	315	233	135	94	56	42	1902
E, N	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	85	140	284	418	544	587	604	504	352	200	95	67	3879
	30	75	102	215	352	481	525	534	432	269	137	81	63	3266
	45	71	96	166	273	398	439	441	341	187	123	123	59	2669
	60	65	89	152	202	302	338	332	244	159	115	70	54	2122
	75	59	81	139	181	228	236	236	205	147	105	63	48	1728
	90	52	72	124	163	205	213	214	186	134	94	56	42	1554

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Stambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	da
Zona 1	Stambena Zona ($\theta_{int,set,H} = 20,00^{\circ}\text{C}$)
Zona 2	Poslovna zona ($\theta_{int,set,H} = 20,00^{\circ}\text{C}$)

1.3. Zona 1 - Stambena Zona

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A [m^2]$	3653,26
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	8391,10
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	6712,88
Faktor oblika zgrade – $f_0 [m^{-1}]$	0,44
Ploština korisne površine – $A_K [m^2]$	2278,46
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	2894,73
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	635,74

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.

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - VZ1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	MW 0,039	14,000	0,039	1,20	0,17	200,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	3.16 Silikatna žbuka	0,020	0,900	60,00	0,01	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	141,21	
				Sjever	377,62	
				Zapad	197,73	
				Jug	503,60	

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - VZ2-vanjski zid podruma

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	2.03 Beton	30,000	2,000	100,00	30,00	2400,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	12,000	0,033	80,00	9,60	25,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	3.16 Silikatna žbuka	0,020	0,900	60,00	0,01	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	6,68	
				Sjever	7,62	
				Zapad	5,12	
				Jug	7,92	

1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - VZ3-vanjski zid stubišta

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	MW 0,039	14,000	0,039	1,20	0,17	200,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	3.16 Silikatna žbuka	0,020	0,900	60,00	0,01	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	17,50	
				Sjever	35,19	
				Jug	7,02	

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - VZ4 - vanjski zid spremišta

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	MW 0,039	14,000	0,039	1,20	0,17	200,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	3.16 Silikatna žbuka	0,020	0,900	60,00	0,01	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	32,07	

1.3.2.5 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z1 - zid prema stubištu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	25,000	0,810	10,00	2,50	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m ²]:				501,82		

1.3.2.6 Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Z3 - zid prema spremištu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	25,000	0,810	10,00	2,50	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
4	MW 0,039	14,000	0,039	1,20	0,17	200,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	3.16 Silikatna žbuka	0,020	0,900	60,00	0,01	1800,00
Definirana ploština [m ²]:				30,85		

1.3.2.7 Zidovi prema tlu 1 - Z2 - ukopani zid podruma

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.03 Beton	38,000	2,000	100,00	38,00	2400,00
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m ²]:				94,48		

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

1.3.2.8 Podovi na tlu 1 - P1 - pod podruma na tlu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
2	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
3	2.03 Beton	13,000	2,000	100,00	13,00	2400,00
4	Pijesak i šljunak	15,000	2,000	50,00	7,50	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						287,89

1.3.2.9 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - S1 - Strop podruma/pod prizemlja

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130	50,00	1,25	500,00
2	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,500	0,180	200,00	5,00	700,00
3	2.01 Armirani beton	5,000	2,600	110,00	5,50	2500,00
4	Neprovjetran sloj zraka	20,000	-	1,00	0,01	-
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
6	MW 0,039	16,000	0,039	1,20	0,19	200,00
7	Knauf Insulation paropropusna i vodonepropusna folija LDS 0,04	0,015	0,200	75,00	0,01	300,00
8	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
Definirana ploština [m ²]:						287,89

1.3.2.10 Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - S3 - strop spremišta

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	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,500	0,180	200,00	5,00	700,00
3	2.01 Armirani beton	5,000	2,600	110,00	5,50	2500,00
4	Neprovjetran sloj zraka	20,000	-	1,00	0,01	-
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
6	MW 0,039	16,000	0,039	1,20	0,19	200,00
7	Knauf Insulation paropropusna i vodonepropusna folija LDS 0,04	0,010	0,200	75,00	0,01	300,00
8	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
Definirana ploština [m ²]:						67,70

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

1.3.2.11 Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - S2 - strop prema vanjskom zraku

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	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
3	Beton armiran (s 2% čelika)	5,000	2,300	130,00	6,50	2300,00
4	Neprovjetravan sloj zraka	20,000	-	1,00	0,01	-
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
6	MW 0,039	20,000	0,039	1,20	0,24	200,00
7	Knauf Insulation paropropusna i vodonepropusna folija LDS 0,04	0,015	0,200	75,00	0,01	300,00
8	4.02 Gips ploče s dod. cel. vlaknaca	1,250	0,380	15,00	0,19	1300,00
Definirana ploština [m ²]:					76,69	

1.3.2.12 Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 2 - K2 - Ravni krov iznad stubišta

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-	0,180	0,140	100000,00	180,00	1200,00
2	MW 0,039	20,000	0,039	1,20	0,24	200,00
3	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
4	Beton armiran (s 2% čelika)	6,000	2,300	130,00	7,80	2300,00
5	2.01 Armirani beton	5,000	2,600	110,00	5,50	2500,00
6	Neprovjetravan sloj zraka	20,000	-	1,00	0,01	-
7	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m ²]:					62,73	

1.3.2.13 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 - ravni krov

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-	0,180	0,140	100000,00	180,00	1200,00
2	MW 0,039	20,000	0,039	1,20	0,24	200,00
3	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
4	Beton armiran (s 2% čelika)	6,000	2,300	130,00	7,80	2300,00
5	2.01 Armirani beton	5,000	2,600	110,00	5,50	2500,00
6	Neprovjetravan sloj zraka	20,000	-	1,00	0,01	-
7	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m ²]:					919,71	

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
Prozori PVC	1,40	Istok	1,00	8,34
	1,40	Zapad	1,00	40,62
	1,40	Sjever	1,00	122,22
	1,40	Jug	1,00	122,73
Prozori NOVI PVC	1,40	Istok	1,00	21,25
	1,40	Zapad	1,00	10,68
	1,40	Sjever	1,00	63,74
	1,40	Jug	1,00	42,18
Prozori podrum NOVI PVC	1,40	Istok	1,00	1,32
	1,40	Zapad	1,00	2,40
	1,40	Sjever	1,00	3,90
	1,40	Jug	1,00	3,60
Vrata stubišta PVC	2,00	Sjever	1,00	7,08
Staklena stijena stubišta NOVA PVC	1,40	Sjever	1,00	51,84
Prozor stubišta NOVI PVC	1,40	Istok	1,00	6,24
Vrata stanova	3,60	Istok	1,00	30,36
	3,60	Zapad	1,00	28,38
	3,60	Jug	1,00	30,36
Prozori drvo(ostaju)	3,00	Jug	1,00	27,58
Prozori spremišta/smeća NOVI PVC	1,40	Sjever	1,00	8,82
Vrata stubišta NOVA PVC	2,00	Jug	1,00	2,10

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Etažno
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:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u potrebnoj energiji za grijanje [%]:	0,00

1.4. Zona 2 - Poslovna zona

1.4.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 2
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A [m^2]$	820,59
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	1361,58
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	1034,80
Faktor oblika zgrade – $f_o [m^{-1}]$	0,60
Ploština korisne površine – $A_k [m^2]$	351,38
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	359,53
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	95,89

1.4.2. 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.

1.4.2.1 Vanjski zidovi 1 - VZ1

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda [W/mK]$	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	MW 0,039	14,000	0,039	1,20	0,17	200,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	3.16 Silikatna žbuka	0,020	0,900	60,00	0,01	1800,00
Definirane ploštine [m^2]:				Sjever	99,02	
				Zapad	28,14	
				Jug	75,26	

1.4.2.2 Vanjski zidovi 2 - VZ2-sokl

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda [W/mK]$	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	2.03 Beton	38,000	2,000	100,00	38,00	2400,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00

4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	12,000	0,033	80,00	9,60	25,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	3.16 Silikatna žbuka	0,020	0,900	60,00	0,01	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	24,16	
				Zapad	7,55	
				Jug	19,72	

1.4.2.3 Vanjski zidovi 3 - VZ3 poslovna zona stubiste

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	MW 0,039	14,000	0,039	1,20	0,17	200,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	9,79	

1.4.2.4 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Zid prema negrijanom stubištu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	25,000	0,810	10,00	2,50	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m ²]:					85,19	

1.4.2.5 Zidovi prema tlu 1 - Ukopani zid podruma

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.03 Beton	38,000	2,000	100,00	38,00	2400,00
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m ²]:					190,29	

1.4.2.6 Podovi na tlu 1 - pod podruma na tlu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
2	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
3	2.03 Beton	15,000	2,000	100,00	15,00	2400,00
4	Pijesak i šljunak	18,000	2,000	50,00	9,00	1700,00
Definirana ploština [m ²]:					470,69	

1.4.2.7 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - pod prizemlja/strop podruma

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.03 Keramičke pločice	2,000	1,300	200,00	4,00	2300,00
2	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
3	2.03 Beton	5,000	2,000	100,00	5,00	2400,00
4	Neprovjetravan sloj zraka	20,000	-	1,00	0,01	-
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
6	MW 0,039	16,000	0,039	1,20	0,19	200,00
7	Knauf Insulation paropropusna i vodonepropusna folija LDS 0,04	0,010	0,200	75,00	0,01	300,00
8	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
Definirana ploština [m ²]:					470,69	

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.

1.4.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
Prozori NOVI PVC	1,40	Zapad	1,00	5,40
	1,40	Sjever	1,00	26,25
	1,40	Jug	1,00	24,15
Vrata	1,40	Jug	1,00	6,49
Prozori podruma	1,40	Zapad	1,00	1,43
	1,40	Sjever	1,00	9,38
	1,40	Jug	1,00	8,63
Vrata stubišta	2,00	Sjever	1,00	14,16

1.4.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

1.4.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
------------------	-----------

INVESTITOR	Su vlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

Grijanje s prekidima ili podešenom nižom temperaturom:	Isprekidano grijanje
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$ (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,39
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$:	0,39
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u potrebnoj energiji za grijanje [%]:	0,00

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o.Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

STAMBENA ZONA

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

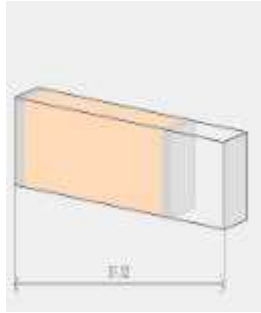
Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
VZ1	1220,16	0,23	0,30	—
VZ2-vanjski zid podruma	27,34	0,25	0,30	—
VZ3-vanjski zid stubišta	59,71	0,23	0,30	—
VZ4 - vanjski zid spremišta	32,07	0,23	0,30	—
Z1 - zid prema stubištu	501,82	1,64	0,40	—
Z3 - zid prema spremištu	30,85	0,24	0,40	—
Z2 - ukopani zid podruma	94,48	2,94	0,40	—
P1 - pod podruma na tlu	287,89	2,56	0,40	—
S1 - Strop podruma/pod prizemlja	287,89	0,20	0,40	—
S3 - strop spremišta	67,70	0,20	0,40	—
S2 - strop prema vanjskom zraku	76,69	0,17	0,25	—
K2 - Ravni krov iznad stubišta	62,73	0,18	0,25	—
K1 - ravni krov	919,71	0,18	0,25	—

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o.Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - VZ1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A	A _{sz}	A _{jl}	A _g
	1220,16	141,21	197,73	377,62	503,60	0	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,23 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,77 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			810,61 ≥ 100 kg/m ² U = 0,23 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,0
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,4
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,0
4	MW 0,039	14,000	200,00	0,039	3,5
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,0
6	3.16 Silikatna žbuka	0,020	1800,00	0,900	0,0
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,23$		$U = 0,23 \leq U_{max} = 0,30$			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 810,61 [kg/m2]		$810,61 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,23 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,

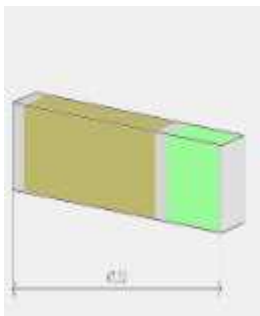
INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ _{min}	OK
Prozori PVC	0,82	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
Prozori NOVI PVC	0,82	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
Prozori drvo(ostaju)	0,61	0,77	-9,3	NE
Prozori spremišta/smeća NOVI PVC	0,82	0,77	-9,3	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 - VZ2-vanjski zid podruma

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _o
	27,34	6,68	5,12	7,62	7,92	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,25 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,77 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			821,61 ≥ 100 kg/m ² U = 0,25 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ²]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,0
2	2.03 Beton	30,000	2400,00	2,000	0,1
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,0
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	25,00	0,033	3,6
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,0
6	3.16 Silikatna žbuka	0,020	1800,00	0,900	0,0
					R _{si} =
					R _{se} =
					R _T =
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,25		U = 0,25 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 821,61 [kg/m ²]		821,61 ≥ 100 kg/m ² U = 0,25 ≤ 0,30		ZADOVOLJAVA	

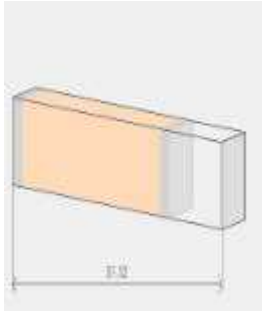
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si,max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA		

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ_{min}	OK
Prozori podrum NOVI PVC	0,82	0,77	-9,3	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 - VZ3-vanjski zid stubišta

Opći podaci o građevnom dijelu								
	A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}
	59,71	17,50	0,00	35,19	7,02	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,23 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA	
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,77 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA	
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA	
	Dinamičke karakteristike:			810,61 ≥ 100 kg/m ² U = 0,23 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA	

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,0
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,4
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,0
4	MW 0,039	14,000	200,00	0,039	3,5
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,0
6	3.16 Silikatna žbuka	0,020	1800,00	0,900	0,0
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,23$		$U = 0,23 \leq U_{\max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 810,61 [kg/m²]		$810,61 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,23 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

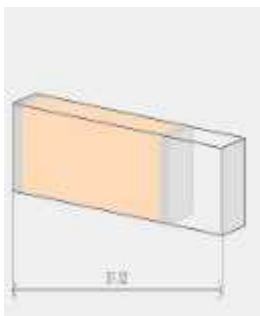
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, \max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA		

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

Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	θ_{\min}	OK
Vrata stubišta PVC	0,74	0,77	-9,3	NE
Staklena stijena stubišta NOVA PVC	0,82	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
Prozor stubišta NOVI PVC	0,82	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
Vrata stubišta NOVA PVC	0,74	0,77	-9,3	NE

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 - VZ4 - vanjski zid spremišta

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	32,07	0,00	0,00	32,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,23 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{sl} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$810,61 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,23 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,0
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,4
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,0
4	MW 0,039	14,000	200,00	0,039	3,5
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,0
6	3.16 Silikatna žbuka	0,020	1800,00	0,900	0,0
					$R_{sl} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,23$		$U = 0,23 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 810,61 [kg/m²]		$810,61 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,23 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

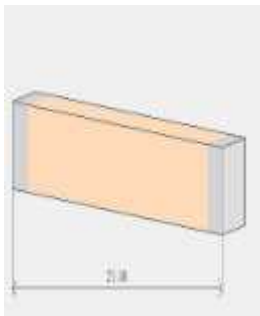
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,

Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,
Studenj	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.5. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z1 - zid prema stubištu

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jt}
	501,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,64 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \geq 0,59$			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,0
2	1.01 Puna opeka od gline	25,000	1800,00	0,810	0,3
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,0
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,64$		$U = 1,64 \geq U_{max} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

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

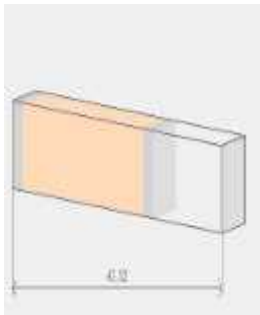
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)	
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimizirana zgrada
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ C$

Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,77 ≥ fR _{si, max} = 0,59			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
Vrata stanova	0,53	0,77	-9,3	NE

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

2.A.1.6. Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Z3 - zid prema spremištu

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _o
	30,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,24 ≤ 0,40			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,77 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ²]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,0
2	1.01 Puna opeka od gline	25,000	1800,00	0,810	0,3
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,0
4	MW 0,039	14,000	200,00	0,039	3,5
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,0
6	3.16 Silikatna žbuka	0,020	1800,00	0,900	0,0

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

			$R_{si} =$
			$R_{se} =$
			$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,24$		$U = 0,24 \leq U_{max} = 0,40$	ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)


Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA		

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

2.A.1.7. Zidovi prema tlu 1 - Z2 - ukopani zid podruma

Opći podaci o građevnom dijelu

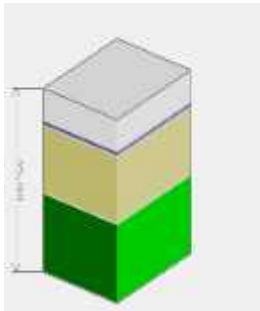
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	94,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 2,94 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,84 \geq 0,26$			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2]$
1	2.03 Beton	38,000	2400,00	2,000	0,1
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,0
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{ K}] = 2,94$		$U = 2,94 \geq U_{\max} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$					
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Studen	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,84 \geq fR_{si, max} = 0,26$				NE ZADOVOLJAVA		
Kritični mjeseci: , prosinac									

2.A.1.8. Podovi na tlu 1 - P1 - pod podruma na tlu

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [\text{m}^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JT}
	287,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [\text{W/m}^2 \text{ K}] = 2,56 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,84 \geq 0,36$			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2]$
1	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,0
2	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,0
3	2.03 Beton	13,000	2400,00	2,000	0,0
4	Pijesak i šljunak	15,000	1700,00	2,000	0,0
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 2,56$		$U = 2,56 \geq U_{\max} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

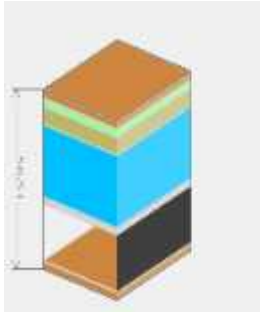
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Studen	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,
Površinska vlažnost			$fR_{\text{si}} = 0,84 \geq fR_{\text{si, max}} = 0,36$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

2.A.1.9. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - S1 - Strop podruma/pod prizemlja

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}
	287,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,20 \leq 0,40$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma m_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	500,00	0,130	0,1
2	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,500	700,00	0,180	0,1
3	2.01 Armirani beton	5,000	2500,00	2,600	0,0
4	Neprovjetran sloj zraka	20,000	-	-	R_g
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,0
6	MW 0,039	16,000	200,00	0,039	4,1
7	Knauf Insulation paropropusna i vodonepropusna folija LDS 0,04	0,015	300,00	0,200	0,010
8	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,1
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,20$		$U = 0,20 \leq U_{max} = 0,40$			ZADOVOLJAVA

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

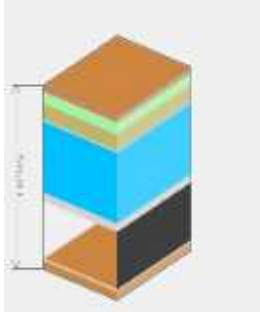
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,
Studenj	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

2.A.1.10. Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - S3 - strop spremišta

Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	67,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				$U [W/m^2 K] = 0,20 \leq 0,40$			ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$fR_{si} = 0,77 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:				$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	500,00	0,130	0,1
2	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,500	700,00	0,180	0,1
3	2.01 Armirani beton	5,000	2500,00	2,600	0,0
4	Neprovjetravan sloj zraka	20,000	-	-	R_g
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,0
6	MW 0,039	16,000	200,00	0,039	4,1
7	Knauf Insulation paropropusna i vodonepropusna folija LDS 0,04	0,010	300,00	0,200	0,010
8	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,1
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,20$		$U = 0,20 \leq U_{max} = 0,40$			ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci

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)

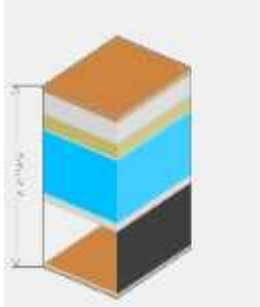
INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA		

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

2.A.1.11. Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - S2 - strop prema vanjskom zraku

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}
	76,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,17 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,96$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	500,00	0,130	0,1
2	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,0
3	Beton armiran (s 2% čelika)	5,000	2300,00	2,300	0,0
4	Neprovjetran sloj zraka	20,000	-	-	R_g
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,0
6	MW 0,039	20,000	200,00	0,039	5,1

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

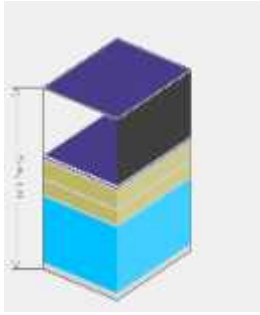
7	Knauf Insulation paropropusna i vodonepropusna folija LDS 0,04	0,015	300,00	0,200	0,010
8	4.02 Gips ploče s dod. cel. vlaknaca	1,250	1300,00	0,380	0,0
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,17$		$U = 0,17 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,96$			ZADOVOLJAVA		

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

2.A.1.12. Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 2 - K2 - Ravni krov iznad stubišta

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	62,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,18 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{sl} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,96$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,180	1200,00	0,140	0,0
2	MW 0,039	20,000	200,00	0,039	5,1
3	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,0
4	Beton armiran (s 2% čelika)	6,000	2300,00	2,300	0,0
5	2.01 Armirani beton	5,000	2500,00	2,600	0,0
6	Neprovjetravan sloj zraka	20,000	-	-	R_g
7	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,0
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_t =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,18$		$U = 0,18 \leq U_{max} = 0,25$			ZADOVOLJAVA

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

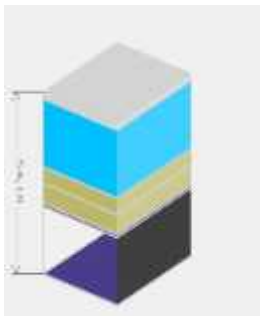
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,96$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Listopad	0,00004	0,00004
Studeni	0,00098	0,00102
Prosinac	0,00194	0,00296
Siječanj	0,00192	0,00488
Veljača	0,00126	0,00614
Ožujak	0,00044	0,00658
Travanj	-0,00067	0,00591
Svibanj	-0,00198	0,00393
Lipanj	-0,00271	0,00122
Srpanj	-0,00298	0,00000
Kolovoz		
Rujan		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.13. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 - ravni krov

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{je}
	919,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,18 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$352,16 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,18 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2]$
1	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,180	1200,00	0,140	0,0
2	MW 0,039	20,000	200,00	0,039	5,1
3	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,0
4	Beton armiran (s 2% čelika)	6,000	2300,00	2,300	0,0
5	2.01 Armirani beton	5,000	2500,00	2,600	0,0
6	Neprovjetran sloj zraka	20,000	-	-	R_g
7	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,0
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

			R_T =
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m² K] = 0,18	U = 0,18 ≤ U _{max} = 0,25	ZADOVOLJAVAJE	
Plošna masa građevnog dijela 352,16 [kg/m²]	352,16 ≥ 100 kg/m ² U = 0,18 ≤ 0,25	ZADOVOLJAVAJE	

Ispravci i dodaci

Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)

1	Neprovjetravani	A _v [mm ² /m 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:				θ _{int,set,H,gd} = 20,00°C					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,
Površinska vlažnost				fR _{si} = 0,77 ≤ fR _{si, max} = 0,95			ZADOVOLJAVAJE		

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g _{c1}	M _{a1}
Listopad	0,00007	0,00007
Studeni	0,00102	0,00109
Prosinac	0,00198	0,00307
Siječanj	0,00197	0,00504
Veljača	0,00130	0,00634
Ožujak	0,00048	0,00682
Travanj	-0,00064	0,00618
Svibanj	-0,00196	0,00422
Lipanj	-0,00271	0,00151
Srpanj	-0,00299	0,00000
Kolovoz		
Rujan		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVAJE

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 _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
Prozori PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	8,34	1,4
Prozori NOVI PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	21,25	1,4
Prozori podrum NOVI PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,58	0,20	0,80	1,00	1,32	1,4
Prozor stubišta NOVI PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,58	0,20	0,80	1,00	6,24	1,4

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 94; Velj = 141; Ožu = 244; Tra = 316; Svi = 376; Lip = 393; Srp = 413; Kol = 370; RuJ = 301; Lis = 200; Stu = 102; Pro = 72

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
Prozori PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	40,62	1,4
Prozori NOVI PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	10,68	1,4
Prozori podrum NOVI PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,58	0,20	0,80	1,00	2,40	1,4

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 94; Velj = 141; Ožu = 244; Tra = 316; Svi = 376; Lip = 393; Srp = 413; Kol = 370; RuJ = 301; Lis = 200; Stu = 102; Pro = 72

Sjever														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
Prozori PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	122,22	1,40
Prozori NOVI PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	63,74	1,4
Prozori podrum NOVI PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,58	0,20	0,80	1,00	3,90	1,4
Staklena stijena stubišta NOVA PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,58	0,20	0,80	1,00	51,84	1,40
Prozori spremišta/smeća NOVI PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	8,82	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 52; Velj = 72; Ožu = 124; Tra = 163; Svi = 205; Lip = 213; Srp = 214; Kol = 186; RuJ = 134; Lis = 94; Stu = 56; Pro = 42

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W]
Prozori PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	122,73	1,4 ₀
Prozori NOVI PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	42,18	1,4
Prozori podrum NOVI PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,58	0,20	0,80	1,00	3,60	1,4
Prozori drvo(ostaju)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	27,58	3,0

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 188; Velj = 242; Ožu = 319; Tra = 308; Svi = 305; Lip = 293; Srp = 315; Kol = 331; RuJ = 358; Lis = 324; Stu = 195; Pro = 145

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w
Vrata stubišta PVC		P	0,20	0,80	1,00	7,08	2,0
Vrata stanova		P	1,00	0,00	1,00	89,10	3,6
Vrata stubišta NOVA PVC		P	0,20	0,80	1,00	2,10	2,0

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

Ako rješenje toplinskog mosta nije iz kataloga hrvatske norme ili rješenje toplinskog mosta nije u skladu s rješenjem iz norme koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova, ili se radi o postojećoj zgradi koja nije adekvatno toplinski izolirana, ili nije izvedena u skladu s najnovijom tehničkom regulativom po pitanju toplinske zaštite i racionalne uporabe energije, tada se umjesto točnog proračuna prema hrvatskim normama, utjecaj toplinskih mostova može uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za U_{TM} = 0,10 W/(m² K).

2.A.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	1820,0
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, H _{g,avg} [W/K]	55,572
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H _U [W/K]	222,59
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H _A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	2098,1

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJEŠTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJEŠTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o.Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
VZ1	405,848
S2 - strop prema vanjskom zraku	20,803
K1 - ravni krov	257,689

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
Prozori PVC	293,9	1,00	1,40	411
Prozori NOVI PVC	137,8	1,00	1,40	192
Prozori podrum NOVI PVC	11,22	1,00	1,40	15,
Vrata stubišta PVC	7,08	1,00	2,00	14,
Staklena stijena stubišta NOVA PVC	51,84	1,00	1,40	72,
Prozor stubišta NOVI PVC	6,24	1,00	1,40	8,7
Vrata stanova	89,10	1,00	3,60	320
Prozori drvo(ostaju)	27,58	1,00	3,00	82,
Prozori spremišta/smeća NOVI PVC	8,82	1,00	1,40	12,
Vrata stubišta NOVA PVC	2,10	1,00	2,00	4,2

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. Grijani i negrijani podrumi

Gubitak	A [m ²]	P [m]	w [m]	z [m]	U_e [W/m ² K]	$U_{w,e}$ [W/m ² K]	$U_{b,w}$ [W/m ² K]	$U_{b,w}$ [W/m ² K]	U' [W/m ² K]	h [m]	n	V [m ³]	U [W/m ² K]	ψ [W/mK]	H [W]
G1	287,89	97,76	40,00	-	0,20	0,47	0,00	0,25	0,18	0,80	0,50	863,67	0,18	0,05	9

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
------	--------	------	----	-----------------------	----------	-----	-------

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	

1	(1)	(a)	*	748,50	0,50	0,18	213,78
2	(2)	(b)	*	209,90	0,50	0,85	8,81

(1) VZ3-vanjski zid stubišta, K2 - Ravni krov iznad stubišta, Z1 - zid prema stubištu

(2) Z3 - zid prema spremištu, VZ4 - vanjski zid spremišta

(a) Staklena stijena stubišta NOVA PVC, Prozor stubišta NOVI PVC, Vrata stanova, Vrata stubišta PVC, Vrata stubišta NOVA PVC

(b) Prozori spremišta/smeća NOVI PVC

* 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
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	3653,26	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	8391,10	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	6712,88	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,44	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A _K	2278,46	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	2847,21	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	2894,73	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	635,74	[m ²]

2.A.5.1. Toplinski gubici

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

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	2098,197 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetravanjem

Prirodno provjetravanje	$V = 6712,88 [m^3]$ $n_{min} = 0,70$ $V_d = 0,00 [m^3]$ Zaklonjenost - Nezaklonjeno Broj izloženih fasada - Više izloženih fasada Razina zrakonepropusnosti - Srednja razina
Koef. gubitka topline provjetravanjem	$H_v = 1550,68 [W/K]$

c) Ukupni gubici topline

Ukupni gubici topline	
Ukupni koeficijent toplinskog gubitka, H [W/K]	H = 3648,88 [W/K]
Način grijanja - Isprekidano grijanje	$\theta_{int,set,H} = 20,00 [^{\circ}C]$

Mjesečni gubici topline

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Siječanj	191553,80	53209,39
Veljača	157127,10	43646,42

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

Ožujak	132914,90	36920,81
Travanj	83229,42	23119,28
Svibanj	37137,97	10316,10
Lipanj	3783,15	1050,88
Srpanj	0,00	0,00
Kolovoz	0,00	0,00
Rujan	42560,50	11822,36
Listopad	90890,31	25247,31
Studen	132410,50	36780,69
Prosinac	187644,50	52123,47

Godišnji gubici topline

	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Godišnje	1059252,00	294236,67

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

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

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

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XI
Q_{int}	8.475,87	7.655,63	8.475,87	8.202,46	8.475,87	8.202,46	8.475,87	8.475,87	8.202,46	8.475,87	8.202,46	8.

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 99.796,55 \text{ [kWh]}$
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 501.376,48 \text{ [MJ]}$
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00 \text{ [MJ]}$

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	64431,21	17897,56
Veljača	72998,06	20277,24
Ožujak	97648,48	27124,58
Travanj	104801,88	29111,63
Svibanj	62312,18	17308,94
Lipanj	61760,12	17155,59
Srpanj	63991,03	17775,29
Kolovoz	61873,94	17187,21
Rujan	57074,92	15854,14
Listopad	91588,67	25441,30
Studen	65243,12	18123,09
Prosinac	56920,44	15811,23

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	860644,05	239067,79

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 494,61 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Teška zgrada, plošna masa zidova $550 \geq m' > 400 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 260000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 740274600,00 \text{ [J/K]}$

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	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,n}$
MJESEČNO											
Siječanj	30.254	22.613	52.866	9.422	8.476	17.898	0,34	0,996	0,92	31,00	3
Veljača	24.813	18.549	43.362	12.622	7.656	20.277	0,47	0,985	0,89	28,00	2

Ožujak	20.981	15.690	36.671	18.649	8.476	27.125	0,74	0,925	0,83	31,00	9.
Travanj	13.125	9.825	22.950	20.909	8.202	29.112	1,27	0,716	0,71	12,00	5
Svibanj	6.344	4.384	10.728	8.833	8.476	17.309	1,61	0,594	0,71	0,00	0
Lipanj	1.054	447	1.501	8.953	8.202	17.156	11,43	0,087	0,71	0,00	0
Srpanj	- 1.383	- 1.384	- 2.768	9.299	8.476	17.775	- 6,42	- 0,156	1,00	0,00	0
Kolovoz	- 301	- 577	- 878	8.711	8.476	17.187	- 19,57	- 0,051	1,00	0,00	0
Rujan	7.186	5.024	12.211	7.652	8.202	15.854	1,30	0,704	0,71	6,00	1
Listopad	14.336	10.729	25.065	16.965	8.476	25.441	1,02	0,820	0,76	31,00	3.
Studen	20.902	15.631	36.533	9.921	8.202	18.123	0,50	0,982	0,89	30,00	1
Prosinac	29.636	22.151	51.787	7.335	8.476	15.811	0,31	0,998	0,93	31,00	3
UKUPNO											1

b) Potrebna energija za hlađenje

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

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

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

Mjesec	$Q_{\text{C,tr}}$	$Q_{\text{C,ve}}$	$Q_{\text{C,ht}}$ [kWh]	$Q_{\text{C,sol}}$	$Q_{\text{C,int}}$	$Q_{\text{C,gn}}$ [kWh]	γ_{C}	$\eta_{\text{C,ls}}$	$\alpha_{\text{red,C}}$	Q_{C}
MJESEČNO										
Siječanj	33.293	24.920	58.213	9.422	8.476	17.898	0,31	0,307	0,93	4
Veljača	27.559	20.633	48.191	12.622	7.656	20.277	0,42	0,417	0,90	1
Ožujak	24.020	17.998	42.018	18.649	8.476	27.125	0,65	0,615	0,85	1
Travanj	16.067	12.058	28.125	20.909	8.202	29.112	1,04	0,840	0,76	4
Svibanj	9.384	6.691	16.075	8.833	8.476	17.309	1,08	0,855	0,75	2
Lipanj	3.996	2.680	6.675	8.953	8.202	17.156	2,57	0,993	0,71	7
Srpanj	1.656	923	2.579	9.299	8.476	17.775	6,89	1,000	0,71	1
Kolovoz	2.738	1.731	4.469	8.711	8.476	17.187	3,85	0,999	0,71	9
Rujan	10.128	7.257	17.385	7.652	8.202	15.854	0,91	0,786	0,79	1
Listopad	17.375	13.037	30.412	16.965	8.476	25.441	0,84	0,745	0,81	2
Studen	23.844	17.864	41.708	9.921	8.202	18.123	0,43	0,430	0,90	1
Prosinac	32.675	24.459	57.134	7.335	8.476	15.811	0,28	0,276	0,94	2
UKUPNO										3

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Potrebni podaci	
Broj dana sezone grijanja - d_g	200,00 dan
Broj dana izvan sezone grijanja - d_{ng}	165,00 dan
Ploština korisne površine zone - A_k	2278,46 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

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	

Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (u sezoni grijanja) - $Q_{w,g}$	15605,89 kWh
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (izvan sezone grijanja) - $Q_{w,ng}$	12874,86 kWh
Potrebna godišnja toplinska energija za pripremu PTV - Q_w	28480,75 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 višu	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 3653,26 [m^2]$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 8391,10 [m^3]$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,44 [m^{-1}]$
Ploština korisne površine	$A_k = 2278,46 [m^2]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 116757,10 [kWh/a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 51,24 (max = 50,06) [kWh/m^2 a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{H,nd} = - (max = -) [kWh/m^3 a]$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 39618,95 [kWh/a]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,57 (max = 0,64) [W/m^2 K]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 2098,20 [W/K]$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem	$H_{ve,adj} = 1550,68 [W/K]$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_l = 1059252,00 [MJ]$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 359267,56 [MJ]$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 501376,48 [MJ]$

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	Jedi
Korisna toplina za grijanje ($Q_{H,nd}$)		116757,10	kWh
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)	$Q_{H,del} = Q_{H,nd} / \eta$	0,00	kWh
Odabrani energent		Prirodni plin	m3
Iskoristivost energenta (I)		85,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		9,71	kWh
Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe = Q_{H,del} / Ov$	0,00	m3
Cijena energenta (C)		5,40	kn/
Ukupna cijena za grijanje (Uc)	$Uc = Pe \cdot C$	0,00	kn

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedi
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)		0,00	kWh
Emisija CO ₂ po jedinici topline (E)		0,220	kg/k
Godišnja emisija CO ₂ (Ge)	Ge=Pe·E	0,00	kg

2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedi
Potrebna energija za grijanje ($Q_{H,nd}$)		116757,10	kWh
Odabrani izvor		Gorivo	
Odabrani energent		Lako loživo ulje	
Faktor primarne energije (e_p)		1,10	
Primarna energija za grijanje (E_{prim})	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e_p$	128432,80	kWh

2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedi
Potrebna energija za hlađenje ($Q_{C,nd}$)		39618,95	kWh
Odabrana vrsta struje		Iz akumulacijskih sustava	
Faktor primarne energije (e_p)		2,00	
Primarna energija za hlađenje (E_{prim})	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e_p$	79237,89	kWh

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

POSLOVNA ZONA

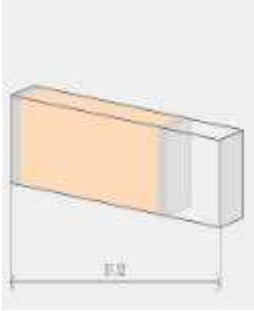
2.B. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.B.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
VZ1	202,42	0,23	0,30	
VZ2-sokl	51,43	0,25	0,30	
VZ3 poslovna zona stubiste	9,79	0,23	0,30	
Zid prema negrijanom stubištu	85,19	1,64	0,40	
Ukopani zid podruma	190,29	2,94	0,40	
pod podruma na tlu	470,69	2,40	0,40	
pod prizemlja/strop podruma	470,69	0,21	0,40	

2.B.1.1. Vanjski zidovi 1 - VZ1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{je}
	202,42	0,00	28,14	99,02	75,26	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,23 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			$810,61 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,23 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,0
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,4
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,0
4	MW 0,039	14,000	200,00	0,039	3,5
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,0
6	3.16 Silikatna žbuka	0,020	1800,00	0,900	0,0
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,23$		$U = 0,23 \leq U_{max} = 0,30$			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 810,61 [kg/m2]		$810,61 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,23 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,7
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,7
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,5
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,3
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,0
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,0
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,0
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,0
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,4

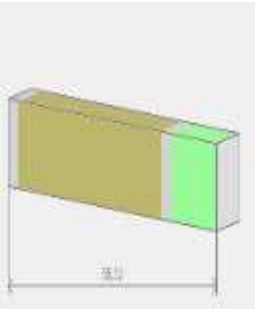
INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,5
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,6
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,7
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ _{min}	OK
Prozori NOVI PVC	0,82	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
Vrata	0,82	0,77	-9,3	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.B.1.2. Vanjski zidovi 2 - VZ2-sokl

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A
	51,43	0,00	7,55	24,16	19,72	0,00	0,00	0,00	0
	Toplinska zaštita:		U [W/m ² K] = 0,25 ≤ 0,30				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)		fR _{si} = 0,77 ≤ 0,94				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:		ΣM _{a,god} = 0,00				ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:		1013,61 ≥ 100 kg/m ² U = 0,25 ≤ 0,30				ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ²]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,0
2	2.03 Beton	38,000	2400,00	2,000	0,1
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,0
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	25,00	0,033	3,6
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,0
6	3.16 Silikatna žbuka	0,020	1800,00	0,900	0,0
					R _{si} =
					R _{se} =
					R _T =
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,25		U = 0,25 ≤ U _{max} = 0,30			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 1013,61 [kg/m ²]		1013,61 ≥ 100 kg/m ² U = 0,25 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA

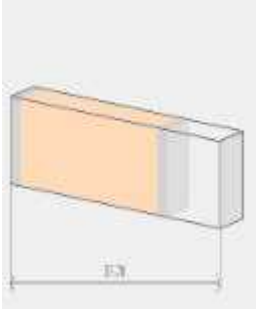
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,7
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,7
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,5
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,3
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,0
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,0
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,0
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,0
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,4
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,5
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,6
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,7
Površinska vlažnost				$f_{Rsi} = 0,77 \leq f_{Rsi, \max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA		

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fRsi	fRsi,max	Θ_{\min}	OK
Prozori podruma	0,82	0,77	-9,3	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.B.1.3. Vanjski zidovi 3 - VZ3 poslovna zona stubiste

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{je}
	9,79	0,00	0,00	9,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,23 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			$813,85 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,23 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,0
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,4

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,0
4	MW 0,039	14,000	200,00	0,039	3,5
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,0
6	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,0
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,23$		$U = 0,23 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 813,85 [kg/m²]		$813,85 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,23 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,7
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,7
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,5
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,3
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,0
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,0
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,0
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,0
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,4
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,5
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,6
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,7
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si,max} = 0,94$		ZADOVOLJAVA			

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

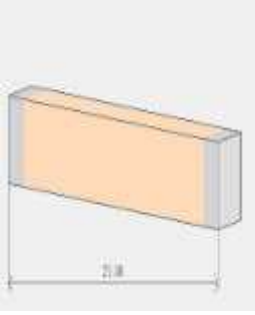
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ_{min}	OK
Vrata stubišta	0,74	0,77	-9,3	NE

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

2.B.1.4. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Zid prema negrijanom stubištu

Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A
	85,19	0,00	36,55	129,00	136,94	0,00	0,00	0,00	0
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,64 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \geq 0,59$			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,0
2	1.01 Puna opeka od gline	25,000	1800,00	0,810	0,3
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,0
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,64$		$U = 1,64 \geq U_{max} = 0,40$			NE ZADOVOLJAVA

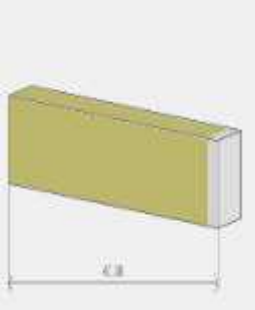
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,7
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,7
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,5
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,3
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,0
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,0
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,0
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,0
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,4
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,5
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,6
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,7
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \geq fR_{si, max} = 0,59$			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.B.1.5. Zidovi prema tlu 1 - Ukopani zid podruma

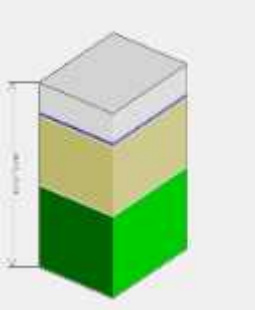
Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A
	190,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 2,94 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,84 \geq 0,26$			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2]$
1	2.03 Beton	38,000	2400,00	2,000	0,1
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,0
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 2,94$		$U = 2,94 \geq U_{max} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$					
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Studen	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,84 \geq fR_{si, max} = 0,26$				NE ZADOVOLJAVA		
Kritični mjeseci: , prosinac									

2.B.1.6. Podovi na tlu 1 - pod podruma na tlu

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A
	470,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 2,40 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,84 \geq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2]$
1	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,0
2	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,0
3	2.03 Beton	15,000	2400,00	2,000	0,0
4	Pijesak i šljunak	18,000	1700,00	2,000	0,0
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 2,40$		$U = 2,40 \geq U_{max} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Studen	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,8

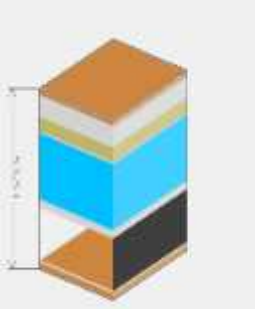
INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJEŠTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJEŠTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,84 \geq fR_{si, max} = 0,40$	NE ZADOVOLJAVA
Kritični mjeseci: , prosinac		

2.B.1.7. Stropovi prema negrižanim prostorijama 1 - pod prizemlja/strop podruma

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A
	470,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,21 \leq 0,40$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2]$
1	4.03 Keramičke pločice	2,000	2300,00	1,300	0,0
2	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,0
3	2.03 Beton	5,000	2400,00	2,000	0,0
4	Neprovjetran sloj zraka	20,000	-	-	R_g
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,0
6	MW 0,039	16,000	200,00	0,039	4,1
7	Knauf Insulation paropropusna i vodonepropusna folija LDS 0,04	0,010	300,00	0,200	0,0 10
8	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,1
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T =$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,21$		$U = 0,21 \leq U_{max} = 0,40$		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,7
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,7
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,5

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,3
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,0
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,0
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,0
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,0
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,4
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,5
Studenj	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,6
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,7
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,95$				ZADOVOLJAVA		

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

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

Korištene kratice:

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

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F_{hor}	F_{ov}	F_{Fin}	$F_{sh,ob}$	g_{\perp}	$F_{sh,gl}$	A_{Sol} [m ²]	A_f [m ²]	A_g [m ²]	A_w [m ²]	n	U
Prozori NOVI PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,58	0,20	0,80	1,00	5,40	1
Prozori podruma	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,58	0,20	0,80	1,00	1,43	1

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 94; Velj = 141; Ožu = 244; Tra = 316; Svi = 376; Lip = 393; Srp = 413; Kol = 370; Ruđ = 301; Lis = 200; Stu = 102; Pro = 72

Sjever														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F_{hor}	F_{ov}	F_{Fin}	$F_{sh,ob}$	g_{\perp}	$F_{sh,gl}$	A_{Sol} [m ²]	A_f [m ²]	A_g [m ²]	A_w [m ²]	n	U
Prozori NOVI PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,58	0,20	0,80	1,00	26,25	1
Prozori podruma	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,58	0,20	0,80	1,00	9,38	1

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 52; Velj = 72; Ožu = 124; Tra = 163; Svi = 205; Lip = 213; Srp = 214; Kol = 186; Ruđ = 134; Lis = 94; Stu = 56; Pro = 42

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F_{hor}	F_{ov}	F_{Fin}	$F_{sh,ob}$	g_{\perp}	$F_{sh,gl}$	A_{Sol} [m ²]	A_f [m ²]	A_g [m ²]	A_w [m ²]	n	U
Prozori NOVI PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,58	0,20	0,80	1,00	24,15	1
Prozori podruma	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,58	0,20	0,80	1,00	8,63	1

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m^2]: Sij = 188; Velj = 242; Ožu = 319; Tra = 308; Svi = 305; Lip = 293; Srp = 315; Kol = 331; Ruj = 358; Lis = 324; Stu = 195; Pro = 145

Naziv	M.i.	M.o.	$A_f [\text{m}^2]$	$A_g [\text{m}^2]$	$A_w [\text{m}^2]$	n	U_w
Vrata		P	1,00	0,00	1,00	6,49	1,4
Vrata stubišta		P	0,40	0,60	1,00	14,16	2,0

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

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

2.B.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	210,07
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, $H_{g,avR}$ [W/K]	90,533
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	50,331
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	350,93

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
VZ1	67,329

2.B.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
Prozori NOVI PVC	55,80	1,00	1,40	78,
Vrata	6,49	1,00	1,40	9,0
Prozori podruma	19,44	1,00	1,40	27,
Vrata stubišta	14,16	1,00	2,00	28,

2.B.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.B.4.3.1. Grijani i negrijani podrumi

Gubitak	A [m ²]	P [m]	w [m]	z [m]	U _f [W/m ² K]	U _{bf} [W/m ² K]	U _{bw} [W/m ² K]	U _w [W/m ² K]	U' [W/m ² K]	h [m]	n	V [m ³]	U [W/m ² K]	ψ _g [W/mK]	H _g [W/mK]
G1	470,69	111,28	40,00	-	0,21	0,38	0,00	0,25	0,18	0,83	0,50	1412,07	0,18	0,05	90,39

2.B.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)	*	270,08	0,50	0,34	50,33

(1) Zid prema negrijanom stubištu, VZ3 poslovna zona stubiste

(a) Vrata stubišta

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

2.B.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

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

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	820,59	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	1361,58	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	1034,80	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,60	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A _K	351,38	[m ²]

Površina kondicionirane (grijane i hladene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A_f	439,22	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A_{uk}	359,53	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A_{wuk}	95,89	[m ²]

2.B.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	350,934 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetravanjem

Prirodno provjetravanje	$V = 1034,80$ [m ³] $n_{min} = 0,50$ $V_d = 0,00$ [m ³] Zaklonjenost - Nezaklonjeno Broj izloženih fasada - Više izloženih fasada Razina zrakopropusnosti - Visoka razina
Koef. gubitka topline provjetravanjem	$H_v = 170,74$ [W/K]

c) Ukupni gubici topline

Ukupni gubici topline	
Ukupni koeficijent toplinskog gubitka, H [W/K]	H = 521,67 [W/K]

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJEŠTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJEŠTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

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

Mjesečni gubici topline

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Siječanj	27386,16	7607,27
Veljača	22464,22	6240,06
Ožujak	19002,64	5278,51
Travanj	11899,19	3305,33
Svibanj	5309,56	1474,88
Lipanj	540,87	150,24
Srpanj	0,00	0,00
Kolovoz	0,00	0,00
Rujan	6084,81	1690,23
Listopad	12994,45	3609,57
Studen	18930,52	5258,48
Prosinac	26827,25	7452,01

Godišnji gubici topline

	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Godišnje	151439,69	42066,58

2.B.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

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

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

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_K	351,38 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	18.468,53 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline



INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	1.568,56	1.416,76	1.568,56	1.517,96	1.568,56	1.517,96	1.568,56	1.568,56	1.517,96	1.568,56	1.517,96	1.568,56

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	$Q_{int} = 18.468,53$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 106.544,36$ [MJ]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	10633,49	2953,75
Veljača	11701,97	3250,55
Ožujak	15174,70	4215,19
Travanj	15868,50	4407,92
Svibanj	17092,01	4747,78
Lipanj	16914,34	4698,43
Srpanj	17611,09	4891,97
Kolovoz	17169,39	4769,27
Rujan	16158,38	4488,44
Listopad	14480,32	4022,31
Studen	10697,07	2971,41
Prosinac	9529,82	2647,17

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	173031,08	48064,19

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 636,65 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Masivna zgrada, plošna masa zidova $m' > 550 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 370000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 162511400,00 \text{ [J/K]}$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,39$

(Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	4.560	2.490	7.049	1.385	1.569	2.954	0,42	0,998	0,87	31,00	3.553
Veljača	3.739	2.042	5.781	1.834	1.417	3.251	0,56	0,991	0,82	28,00	2.101
Ožujak	3.159	1.728	4.887	2.647	1.569	4.215	0,86	0,926	0,73	31,00	713
Travanj	1.974	1.082	3.055	2.890	1.518	4.408	1,44	0,674	0,54	0,00	0
Svibanj	1.641	483	2.123	3.179	1.569	4.748	2,24	0,446	0,39	0,00	0
Lipanj	820	49	869	3.180	1.518	4.698	5,41	0,185	0,39	0,00	0
Srpanj	474	- 152	321	3.323	1.569	4.892	15,22	0,066	0,39	0,00	0
Kolovoz	637	- 64	574	3.201	1.569	4.769	8,31	0,120	0,39	0,00	0
Rujan	1.746	553	2.299	2.970	1.518	4.488	1,95	0,509	0,39	0,00	0
Listopad	2.156	1.181	3.337	2.454	1.569	4.022	1,21	0,778	0,62	13,00	54
Studen	3.148	1.721	4.869	1.453	1.518	2.971	0,61	0,986	0,81	30,00	1.562
Prosinac	4.466	2.439	6.905	1.079	1.569	2.647	0,38	0,999	0,88	31,00	3.740
UKUPNO											11723

b) Potrebna energija za hlađenje

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

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

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{C,day} = 0,39$

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	4.947	2.744	7.691	1.385	1.569	2.954	0,38	0,384	0,88	2
Veljača	4.089	2.272	6.361	1.834	1.417	3.251	0,51	0,508	0,84	14
Ožujak	3.547	1.982	5.529	2.647	1.569	4.215	0,76	0,730	0,76	138
Travanj	2.349	1.328	3.676	2.890	1.518	4.408	1,20	0,936	0,62	600
Svibanj	2.028	737	2.765	3.179	1.569	4.748	1,72	0,989	0,46	917
Lipanj	1.195	295	1.490	3.180	1.518	4.698	3,15	1,000	0,39	1.251
Srpanj	861	102	963	3.323	1.569	4.892	5,08	1,000	0,39	1.532
Kolovoz	1.025	191	1.215	3.201	1.569	4.769	3,92	1,000	0,39	1.386
Rujan	2.121	799	2.920	2.970	1.518	4.488	1,54	0,980	0,51	833

Listopad	2.544	1.435	3.979	2.454	1.569	4.022	1,01	0,876	0,68	365
Studen	3.523	1.967	5.490	1.453	1.518	2.971	0,54	0,537	0,83	18
Prosinac	4.854	2.693	7.547	1.079	1.569	2.647	0,35	0,351	0,89	1
UKUPNO										7058

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.B.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	$A = 820,59 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 1361,58 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,60 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine	$A_k = 351,38 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 11722,94 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 33,36 \text{ (max = 33,28) [kWh/m}^2\text{ a]}$
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	$Q_{C,nd} = 7057,75 \text{ [kWh/a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,43 \text{ (max = 0,55) [W/m}^2\text{ K]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 350,93 \text{ [W/K]}$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem	$H_{ve,adj} = 170,74 \text{ [W/K]}$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_l = 151439,69 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 66486,72 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 106544,36 \text{ [MJ]}$

2.B.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 ($Q_{H,nd}$)		11722,94	kWh/a
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)	$Q_{H,del} = Q_{H,nd}$	13791,69	kWh
Odabrani energent		Prirodni plin	m3
Iskoristivost energenta (I)		85,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		9,71	kWh/m3
Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe = Q_{H,del} / Ov$	1420,95	m3
Cijena energenta (C)		5,40	kn/m3
Ukupna cijena za grijanje (Uc)	$Uc = Pe \cdot C$	7673,10	kn

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJEŠTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJEŠTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

2.B.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)		13791,69	kWh
Emisija CO ₂ po jedinici topline (E)		0,220	kg/kWh
Godišnja emisija CO ₂ (Ge)	$Ge = Pe \cdot E$	3036,93	kg

2.B.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za grijanje ($Q_{H,nd}$)		11722,94	kWh/a
Odabrani izvor		Gorivo	
Odabrani energent		Lako loživo ulje	
Faktor primarne energije (e_p)		1,10	
Primarna energija za grijanje (E_{prim})	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e$	12895,23	kWh/a

2.B.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za hlađenje (Q)		7057,75	kWh/a
Odabrana vrsta struje		Iz akumulacijskih sustava	
Faktor primarne energije (e_p)		2,00	
Primarna energija za hlađenje (E)	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e$	14115,50	kWh/a


TIBOR HORVAT
 d.i.a.
 Ovlašteni arhitekt
 A 412
 Tibor Horvat d.i.a.

TEKSTUALNI DIO

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 ispunji temeljne zahtjeve:

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

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

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

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

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

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

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

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

Vrste građevnih proizvoda su:

- toplinsko-izolacijski materijali
- samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem



INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	

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.

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

HRN EN 13162:2002

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

HRN EN 13162/AC:2007

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

HRN EN 13163:2002

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

HRN EN 13163/AC:2007

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

HRN EN 13164:2002

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

HRN EN 13164/A1:2004

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

HRN EN 13164/AC:2007

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

HRN EN 13165:2002

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

HRN EN 13165/A1:2004

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

HRN EN 13165/A2:2004

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

HRN EN 13165/AC:2007

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

HRN EN 13166:2002

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

HRN EN 13166/A1:2004

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

HRN EN 13166/AC:2007

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

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	

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. Lamelle se na zidove lijepe punoplošno, a ploče linijski po rubovima i točkasto po sredini (ca. 40% površine ploče), polimerno-cementnim ljepilom za lijepljenje proizvoda od kamene vune (paropropusnost!), debljine ne veće od 0,5 cm. U slučaju postojanja neravnina zidova većih od normama dozvoljenih, izravnjanja izvršiti slojem lagane ili produžne podložne žbuke. Lamelle se ne trebaju dodatno pričvrstiti pričvrstnicama, osim u iznimnim slučajevima (iznad 22 m, izrazito vjetrovita i izrazito trusna područja).

Preko sloja izolacije nanosi se ljepilo u debljini od približno 3,00 mm u koje se utiskuje staklena, alkalno-otporna mrežica. Sistemom „mokro na suho“ nanosi se sljedeći sloj ljepila debljine 2,00 mm. Nakon

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

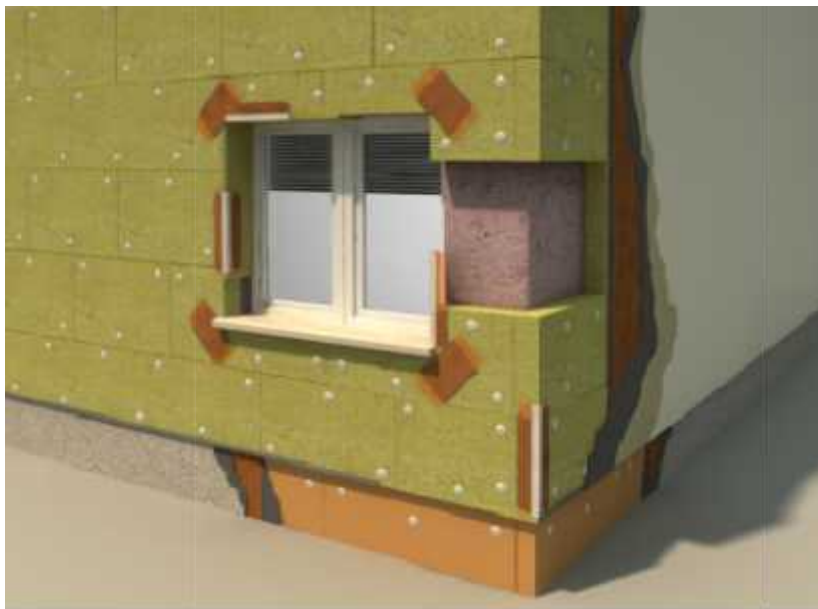
MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

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



INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

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.

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

(ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge,

◦ ne preporuča se postava predgotovljenih ploča preko podmetača (podložnih pločica) koji su oslonjeni direktno na hidroizolacijsku foliju. U tom slučaju, preporuča se postava podmetača površine ca. 50% površine završnih ploča, ili oslanjanje podmetača na armirano-betonsku ploču ili estrih preko toplinske izolacije.

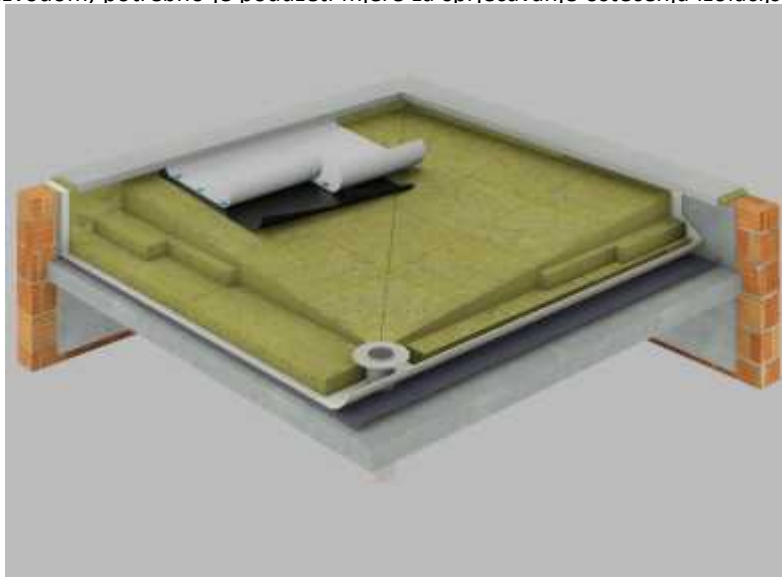
- prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.

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

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

- kod izolacije ravnih ili kosih krovova koji se izoliraju s Knauf Insulation® Smart Roof TOP, THERMAL ili HARD, odnosno Knauf

Insulation DDP-G proizvodom, potrebno je poduzeti mjere za sprječavanje oštećenja izolacijskog materijala



INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	

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

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

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
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
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 $0,25 \text{ kPa}$ (d_L), zatim se uzorak optereti silom od 2 kPa u trajanju 2 minute, nakon toga se narine dodatna sila od 48 kPa (dakle ukupno 50 kPa) u trajanju 2 minute, zatim se opterećenje smanji na 2 kPa i nakon 2 minute se mjeri debljina d_B . Zahtjev za CP5: $d_L - d_B \leq 5 \text{ mm}$ CP3 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 3 mm
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.

INVESTITOR	Su vlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	

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 stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o.Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	

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 začepljivanje oluka.


Pri tome osobitu pozornost obratiti na sljedeće građevne dijelove:

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

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

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

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



Tibor Horvat d.i.a.

INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

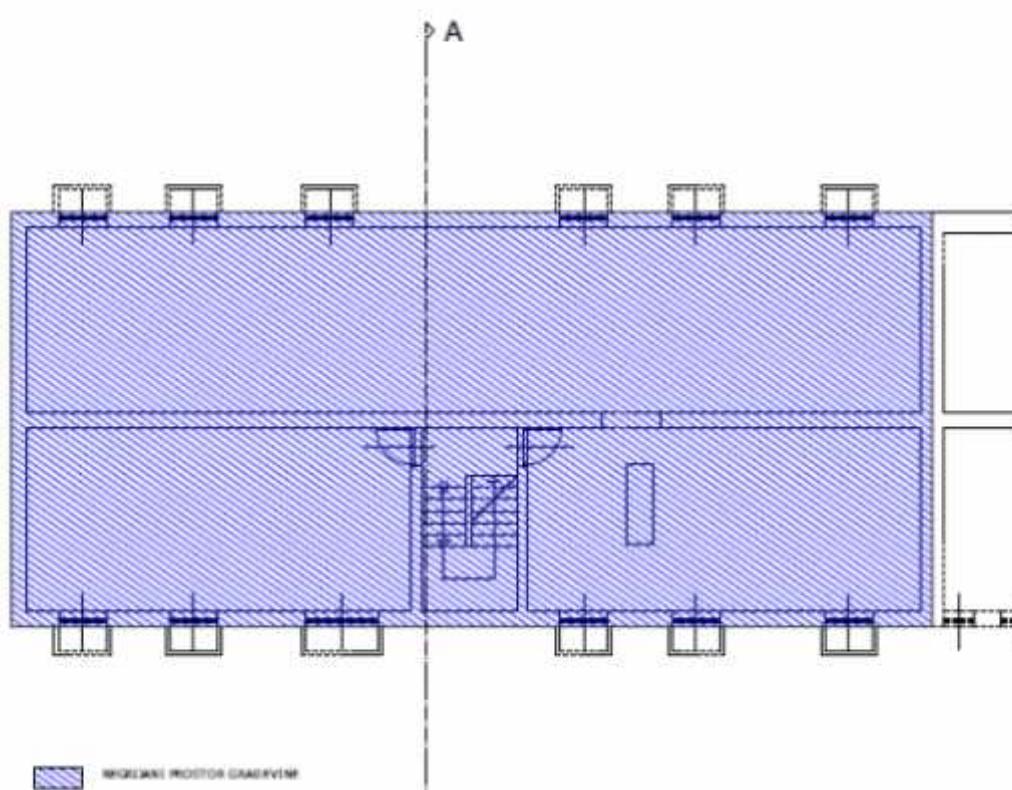
MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

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

DETALJI: Vidi MAPU 1 - Arhitektonski projekt.

PODRUM:

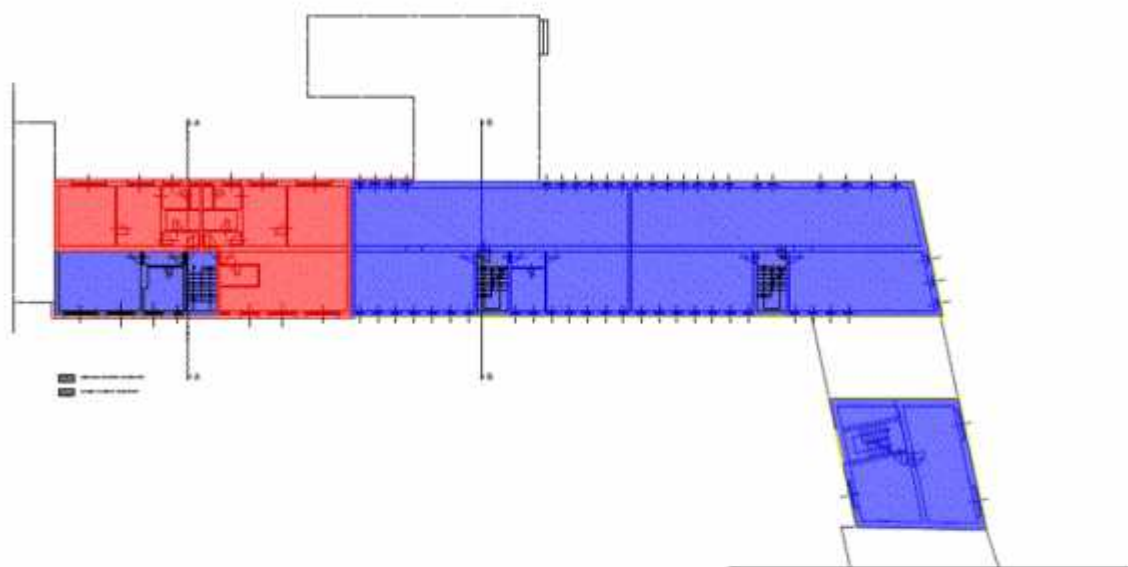


INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o.Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

SUTEREN:

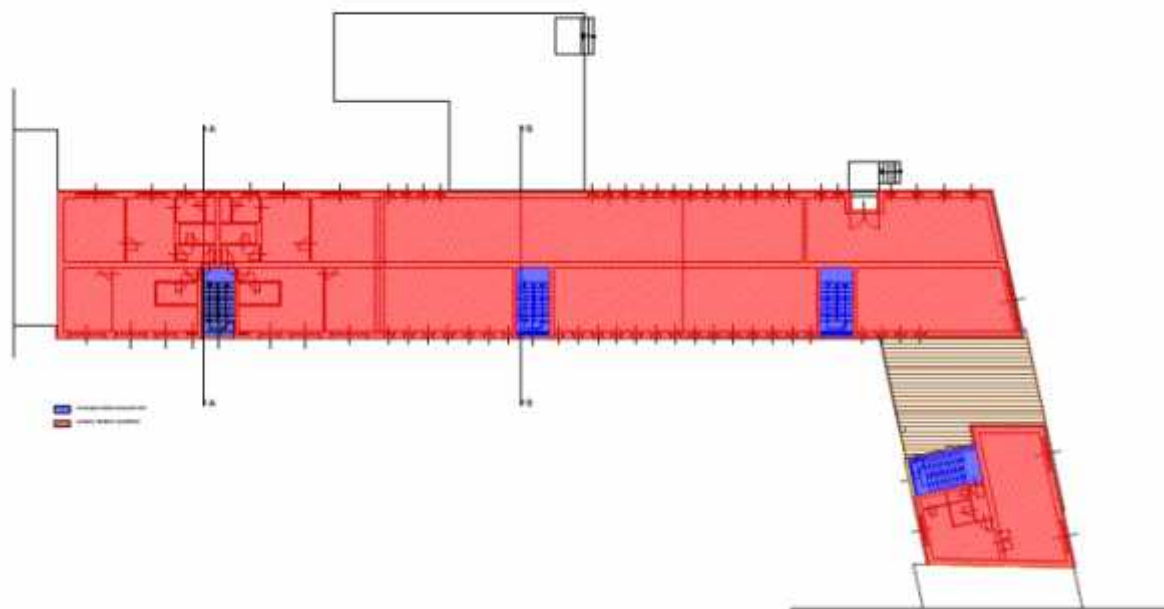


INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

PRIZEMLJE:

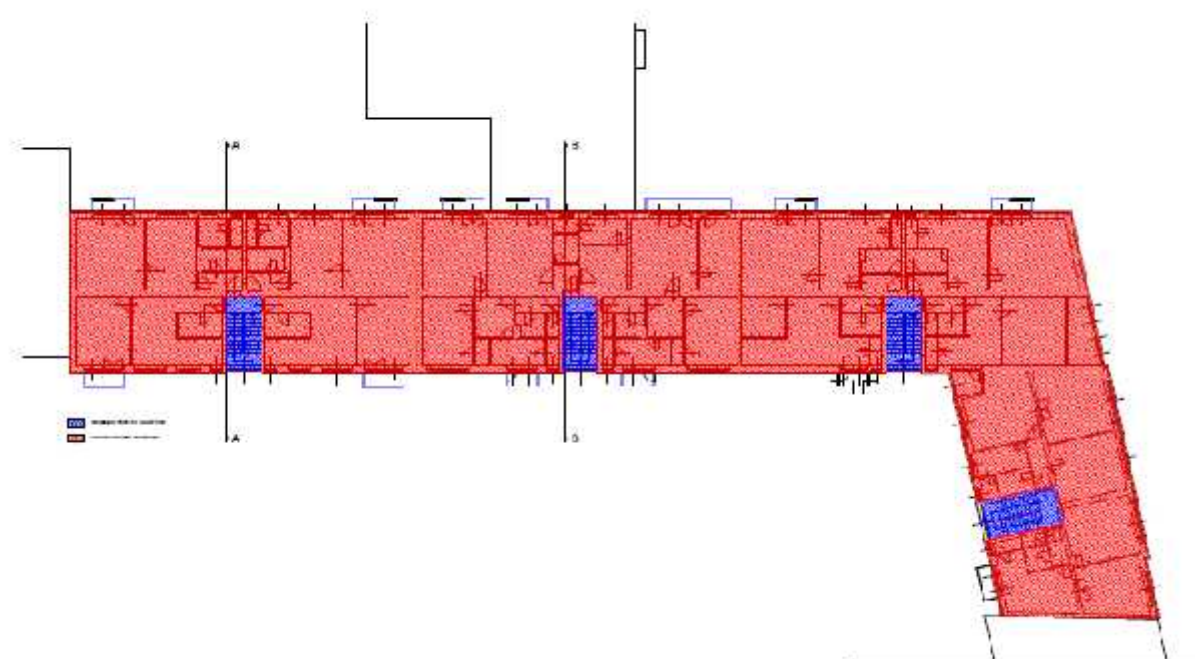


INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

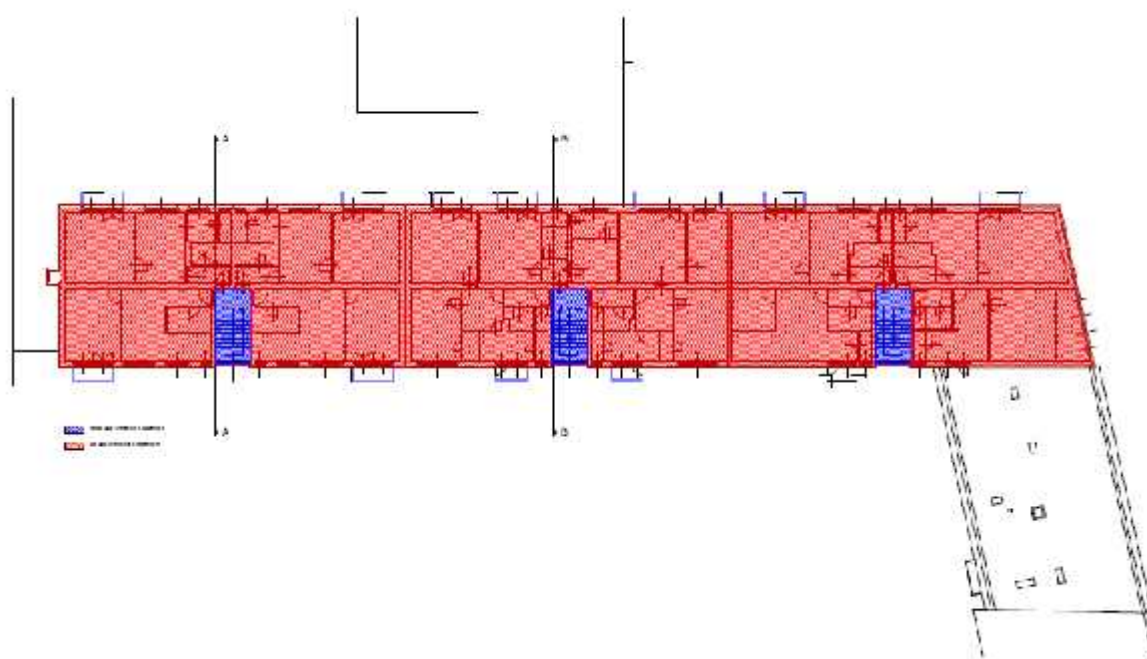
MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o.Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

I. i II. KAT



III. KAT

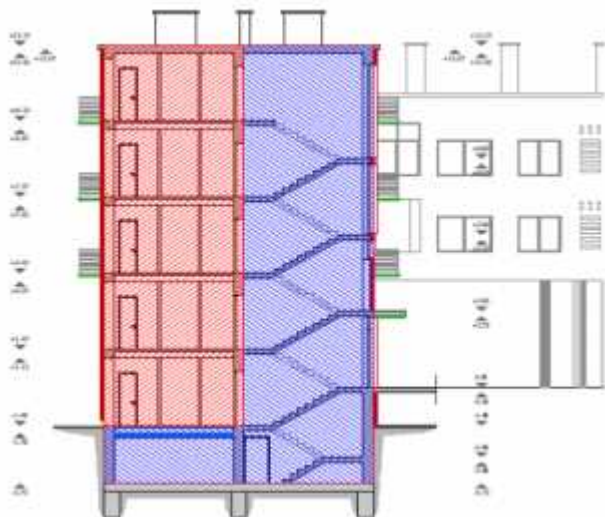


INVESTITOR Suvlasnici stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

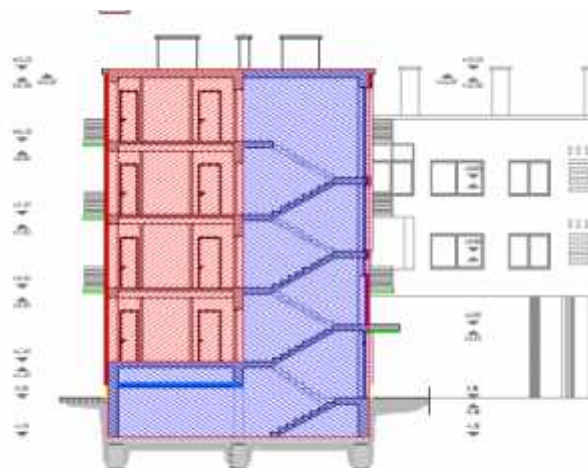
MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.

PRESJEK A-A



PRESJEK B-B



TIBOR HORVAT
d.i.a.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 412

Tibor Horvat d.i.a.

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

5. Primijenjeni propisi i norme

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

HRN EN 410:2011

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

HRN EN 673:2011

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

HRN EN ISO 6946:2008

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

HRN EN ISO 9836:2011

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

HRN EN ISO 10077-1:2008

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

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

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

HRN EN ISO 10211:2008

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

HRN EN ISO 10456:2008

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

HRN EN 12464-1:2012

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

HRN EN 12524:2002

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

HRN EN 12831:2004

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.

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

INVESTITOR	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade	MJESTO GRADNJE	k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GRAĐEVINA	J. J. Strossmayera 9 Čakovec	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-2-2016	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-2-2016	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Čakovec, kolovoz 2016.	GLAVNI	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	Tibor Horvat d.i.a.
		PROJEKTANT	

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)

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 stambeno poslovne
zgrade
GRAĐEVINA J. J. Strossmayera 9 Čakovec
ZOP GP-2-2016
TD RUE-2-2016
MJESTO I DATUM Čakovec, kolovoz 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI
PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. 2096 i 2099 k.o. Čakovec
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Tibor Horvat d.i.a.
Tibor Horvat d.i.a.



Tibor Horvat d.i.a.