LEGAL PROJEKT
Legal projekt d.o.o
Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia

T: +385-42-490-710
F: +385-42-490-710
E: info@legal-projekt.hr
W: www.legal-projekt.hr
OIB: 44097585857

Naručitelj:	**Osnovna škola Čazma, Alojza Vulinca 22, 43240 Čazma**		
Građevina:	**Rekonstrukcija školske zgrade Područne škole Miklouš, radi poboljšanja energetske učinkovitosti**		
Lokacija:	**Gornji Miklouš 61, 43240 Čazma, k.č.br. 252, k.o. Miklouš**		
Redni broj mape:			
Razina razrade:	**Elaborat**		
Strukovna odrednica:	**Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade**		
Sadržaj:			
Zajednička oznaka:		TD:	**1/1-2018**
Broj revizije:		Mjesto i datum:	**Varaždin, 22. 1. 2018.**
Projektant: Vladimir Čačko dipl.ing.građ.	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Vladimir Čačko dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 503	Projektant: Vladimir Čačko dipl.ing.građ.	
Direktor: Tomislav Vitez .	LEGAL PROJEKT d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge 42000 Varaždin, Ulica široke ledine 1	Suradnik: Tomislav Vitez ing.geot.	
Oznaka dokumenta:	EOPSMK 1-2018--projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrada		

POPIS SURADNIKA U IZRADI PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADA

R.br.	Suradnik
1	Tomislav Vitez ing.geot

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA		POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA
R.br.	**Strukovna odrednica**	**Projektant**
1	Arhitektonski projekt	Hrvoje Matic, mag.ing.arh. univ.spec.oec.
2	Strojarski projekt grijanja	Ivica Barbir, dipl. ing. str.
3	Elektrotehnički projekt	Nenad Novak, dipl. ing. el.

POPIS PRATEĆIH ELABORATA		
R.br.	**Elaborat**	**Projektant**
1	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	Vladimir Čačko, dipl.ing.građ.
2	Elaborat zaštite na radu	Vladimir Čačko, dipl. ing.građ.

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Sadržaj

Opći dio – izvod iz sudskog registra 4
SAŽETAK 8
1.TEHNIČKI OPIS 8
1.1.Podaci o korištenim meteorološkim podacima 8
1.2.Toplinske zone zgrade, projektna temperatura i režim korištenja zgrade 8
2.TEHNIČKE KARAKTERISTIKE ZGRADE 9
2.1.Toplinske zone 9
2.2.Geometrijske karakteristike zgrade zatečeno i novo stanje 9
2.3. Građevinski sastav dijelova zgrade 9
2.4. Sustav grijanja, hlađenja, ventilacije i klimatizacije (ghvk sustav) 14
3.TEHNIČKA RJEŠENJA 14
3.1. Sprječavanje unutrašnje površinske kondenzacije na pozicijama konstruktivnih i geometrijskih toplinskih mostova na ovojnici zgrade 14
3.2. Predviđena tehnička rješenja za ispravno osiguranje minimalne zrakopropusnosti spojnica punih građevnih dijelova i otvora (i ostalih prozirnih građevnih dijelova) 14
3.3. Vrsta izvora energije za grijanje i hlađenje te sustavu grijanja odnosno hlađenja 14
3.4. Predviđena tehnička rješenja za sprječavanje pregrijavanja prostora zgrade tijekom ljeta 14
3.5. Ugrađena oprema i instalacije, koje su u funkciji racionalne uporabe energije za grijanje i hlađenje te toplinske zaštite zgrade 14
4.PRORAČUNI 15
4.1. Proračun zatečeno stanje 16
4.2. Iskaznica potrebne energije za grijanje i hlađenje zatečeno stanje 50
4.3. Grafički prikaz zatečeno stanje 54
4.4. Proračun novo stanje 55
4.5. Iskaznica potrebne energije za grijanje i hlađenje novo stanje 93
4.6. Grafički prikaz novo stanje 97
5. IZRAČUN UŠTEDA 98
6. REKAPITULACIJA UŠTEDA 103
7. ODRŽAVANJE ZGRADE 104
7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE 105
8. PRIMJENJENE NORME I PROPISI (ili istovjetne evropske) 109

Opći dio – izvod iz sudskog registra

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
070101557

OIB:
44097585857

TVRTKA:
1 LEGAL PROJEKT društvo s ograničenom odgovornošću za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge

1 LEGAL PROJEKT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:
5 Varaždin (Grad Varaždin)
Ulica široke ledine 1

PRAVNI OBLIK:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:
1 * - posredovanje kod legalizacije nezakonito izgrađenih zgrada,
1 * - povezivanje knjige položenih ugovora sa zemljišnom knjigom,
1 * - etažiranje,
1 * - posredovanje u prometu nekretnina,
1 * - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina,
1 * - poslovanje nekretninama,
1 * - energetsko certificiranje,
1 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina,
1 * - stručni poslovi prostornog uređenja,
1 * - nadzor nad gradnjom,
1 * - zaštita na radu,
1 * - upravljanje zgradama,
1 * - stručni poslovi zaštite okoliša,
1 * - stručni poslovi zaštite od buke,
1 * - kupnja i prodaja robe,
1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu,
1 * - zastupanje inozemnih tvrtki,
1 * - djelatnost javnoga cestovnog prijevoza putnika i tereta u domaćem i međunarodnom prometu,
1 * - prijevoz za vlastite potrebe,
1 * - pružanje usluge smještaja,
1 * - izvođenje elektroinstalacijskih radova,
1 * - elektroizgradnja i elektroradovi,
1 * - održavanje i popravak električnih aparata i strojeva,
1 * - uvođenje u zgrade i druge građevinske objekte

D004, 2016-04-05 11:54:45 Stranica: 1 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

električnih vodova i pribora, telekomunikacijskih vodova, električnog grijanja, ventilacijskih i klimatizacijskih uređaja, uključujući uvođenje portafona, alarma i sustava protiv provala, kućnih i ostalih antena, gromobrana itd.,

1 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem,
1 * - organiziranje kongresa, seminara i tečajeva,
1 * - konzalting i savjetovanje,
1 * - promidžba (reklama i propaganda),
1 * - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja,
1 * - proizvodnja električne energije,
1 * - prijenos električne energije,
1 * - distribucija električne energije,
1 * - opskrba električne energije,
1 * - trgovanje, posredovanje i zastupanje na tržištu energije,
1 * - djelatnost proizvodnje i stavljanja na tržište predmeta opće uporabe,
1 * - poljoprivredna djelatnost,
1 * - integrirana proizvodnja poljoprivrednih proizvoda,
1 * - djelatnost nakladnika,
1 * - djelatnost javnog informiranja,
1 * - djelatnost pružanja audio i audiovizualnih medijskih usluga putem elektroničkih komunikacijskih mreža,
1 * - uslužne djelatnosti u biljnoj proizvodnji, uređenje i održavanje krajolika,
1 * - projektiranje i inženjering, hortikulturalno uređenje i održavanje parkova, zelenih površina i sportskih terena,
1 * - postavljanje i održavanje sistema navodnjavanja (u vrtovima, parkovima, voćnjacima),
1 * - iznajmljivanje strojeva i opreme za građevinarstvo i inženjerstvo,
1 * - čišćenje svih vrsta objekata,
1 * - fotografske djelatnosti,
1 * - ostale poslovne djelatnosti - modno i grafičko dizajniranje, djelatnosti unutrašnjih dekoratera, organiziranje sajmova, izložba i kongresa, dizajniranje štandova,
1 * - postavljanje instalacija za vodu, plin, grijanje, ventilaciju i hlađenje,
1 * - obrada podataka,
1 * - izrada i upravljanje bazama podataka,
1 * - izrada i prodaja računalnih aplikacija (software),
1 * - izrada WEB stranica i smještaj istih na Internet,

Legal projekt d.o.o. za za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge
Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia
tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710
email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

1 * - projektiranje, instaliranje, nadzor i održavanje informacijskih sustava,
1 * - proizvodnja, razvoj i servisiranje elektroničkih sklopova, uređaja i tehnoloških sisteme, te stručna ispitivanja iz elektroničkih sklopova i uređaja, kao i izrada i popravak elektroničkih proizvoda

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

6 Tomislav Vitez, OIB: 24424514389
Varaždin, Vukovarska 1
6 - član društva

6 Nikola Gradinščak, OIB: 04950006064
Varaždin, Petrinjska 3
6 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

1 Tomislav Vitez, OIB: 24424514389
Varaždin, Vukovarska 1
1 - direktor
1 - zastupa društvo samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:
1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Osnivački akt:
1 Društveni ugovor od 16.04.2012. godine.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	30.06.15	2014	01.01.14 - 31.12.14	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-12/918-2	19.04.2012	Trgovački sud u Varaždinu
0002	Tt-12/1344-2	15.06.2012	Trgovački sud u Varaždinu
0003	Tt-14/3820-2	22.12.2014	Trgovački sud u Varaždinu
0004	Tt-15/48-2	13.01.2015	Trgovački sud u Varaždinu
0005	Tt-15/376-2	17.02.2015	Trgovački sud u Varaždinu
0006	Tt-15/1983-2	11.06.2015	Trgovački sud u Varaždinu
eu	/	28.06.2013	elektronički upis
eu	/	28.06.2014	elektronički upis

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
eu	/	30.06.2015	elektronički upis

U Varaždinu, 05. travnja 2016.

Ovlaštena osoba

SAŽETAK

Ovaj elaborat je dio glavnog projekta energetske obnove zgrade.
Ovaj projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite dio je glavnog projekta koji obrađuje rekonstrukciju postojeće školske zgrade Područne škole Miklouš, u Gornjem Miklouši, Gornji Miklouš 61, 43240 Čazma, k.č.br. 252, k.o. Miklouš, u svrhu povećanja energetske učinkovitosti Operativni program: Operativni program Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020

Otvoreni poziv: Energetska obnova i korištenje obnovljivih izvora energije u zgradama javnog sektora

1.TEHNIČKI OPIS

1.1.Podaci o korištenim meteorološkim podacima

Predmetna građevina se nalazi u 2. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade Θ e,mj,min $\leq$ 3 o C i unutarnjom temperaturom Θ i $\geq$ 18°C.

Klimatološki podaci lokacije objekta:
Lokacija: Gornji Miklouš 61
Referentna postaja: Bjelovar

Klimatski podaci	
Referentna klima (kontinentalna ili primorska hrvatska)	Kontinentalna
Broj dana grijanja Temperatura vanjskog zraka ≤ 15 o C	202,5
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade Θ e,mj,min (°C)	0,50
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade Θ e,mj,max (°C)	22,10
Unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja Θ_i [°C]	20,0

1.2.Toplinske zone zgrade, projektna temperatura i režim korištenja zgrade

Projekt toplinske zaštite i uštede energije rađen je za 1 zonu (nestambena),
Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

Podjela zgrade u toplinske zone	ne- jedna zona 1
Namjena zone	Nestambena zgrada
Namjena nestaambene zgrade	zgrade za obrazovanje
Vrsta prostora	Obrazovne zgrade
Vrijeme rada sustava	Školske, fakultetske zgrade, i druge odgojne i obrazovne ustanove
Projektna temperatura	20°C

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

2.TEHNIČKE KARAKTERISTIKE ZGRADE

2.1.Toplinske zone

Zgrada je projektom obrađena kao jedna zona, a koju sačinjavaju grijani prostori u prizemlju i na katu zgrade.

S obzirom da je podrum zgrade bez vanjske stolarije kod izračuna prostor podruma uzet je kao vanjski prostor, a na isti način računan je prostor potkrovlja zgrade pošto se radi o prostoru koji je prekriven samo crijepom na letvama . negrijani prostor u zgradi je prostor u kojem je smješteno stubište za , a koje se koristi kao spremište. Granice grijanog-negrijanog kao i vanjskog prostora označene su u grafičkom dijelu ovog elaborata.

2.2.Geometrijske karakteristike zgrade zatečeno i novo stanje

Potrebni podaci (zatečeno stanje)	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m^2]	840,21
Obujam grijanog dijela zgrade – V_e [m^3]	1394,48
Obujam grijanog zraka – V [m^3]	976,36
Faktor oblika zgrade - f_0 [m^{-1}]	0,60
Ploština korisne površine – A_K [m^2]	276,68
Ukupna ploština pročelja – A_{uk} [m^2]	495,53
Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m^2]	58,89

Potrebni podaci (stanje nakon provođenja mjera)	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m^2]	846,29
Obujam grijanog dijela zgrade – V_e [m^3]	1476,84
Obujam grijanog zraka – V [m^3]	976,36
Faktor oblika zgrade - f_0 [m^{-1}]	0,57
Ploština korisne površine – A_K [m^2]	276,68
Ukupna ploština pročelja – A_{uk} [m^2]	665,90
Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m^2]	65,09

Napomena: Razlog povečanja ploština pročelja kao i ploštine prozora nakon provođenja mjera je u tome da su prostori koji su računani u početnom izračunu kao vanjski prostori (podrum i tavan) nakon provođenja mjre postaju negrijani prostori a samim time i građevinski dijelovi koji saćinjavaju navedene prostore ulaze u proračun.

2.3. Građevinski sastav dijelova zgrade

Građevinski dijelovi zgrade dati su u tablici, a iz koje je vidljivo da niti jedan građevni dio osim zamijenjenih prozora i vrata ne zadovoljava Tehnički propis.

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Naziv građevnog dijela	A [m^2]	U [W/m^2K]	U_{max} [W/m^2K]
VZ2	152,18	0,98	0,30
VZ4	223,12	1,19	0,30
VZ3	46,62	1,88	0,30
VZ2A	5,20	0,98	-
UZ3	9,52	1,51	0,30
UZ1	7,75	0,81	0,40
UZ2	12,60	1,61	0,40
P2	54,52	3,02	0,40
P3	27,31	4,33	0,40
P5	152,66	1,22	0,25
P4	23,30	1,81	0,25
N ST1	10,95	1,98	0,40
P1	67,67	1,80	0,25
N P1	10,95	2,31	0,25

Naziv otvora	Uw [W/m^2K]
PR 120/198	5,20
VR 230/215	5,20
PR 45/90	5,20
PR 45/80	5,20
VR 160/258	1,40
PR 120/218	5,20
PR 120/218 PVC	1,40
UVR 120/210	2,00
UVR 120/210*	2,00

Iz gornjih tabela vidljivo je da gotovo niti jedan građevinski dio ne zadovoljava važeći Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama i da ne zadovoljava najveće dopuštene vrijednosti koeficijenta prolaska topline, U [W/(m2 ·K)],a koji za:
prozore, balkonska vrata, krovne prozori, ostale prozirne elemente ovojnice zgrade iznosi **1,6** [W/(m2 ·K)] , odnosno za vanjska vrata, vrata prema negrijanom stubištu, s neprozirnim vratnim krilom i ostakljene pregrade prema negrijanom ili provjetravanom prostoru iznosi **2,0**[W/(m2 ·K)] .
zidove 0,30 [W/(m2 ·K)], krovove 0,25[W/(m2 ·K)] i podove 0,4[W/(m2 ·K)]

Jedini građevinski dijelovi koji zadovoljavaju Tehnički propis su ulazna vrata oznake VR160/258 i prozori oznake PR 120/218 PVC, a radi se o vanjskoj stolariji koja je nedavno ugrađena.

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Građevinski slojevi zgrade

Napomena: pojedina građevinska konstrukcija ima identičnu oznaku u nacrtima postojećeg te u nacrtima projektiranog stanja, a u niže navedenom popisu ***debelo i kurzivom*** su otisnuti novi slojevi konstrukcija, koji se izvode rekonstrukcijom.
U nastavku su navedeni samo slojevi konstrukcije koji ulaze u proračun toplinske zaštite nakon obnove.

VZ1 Vanjski zid podruma

vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
puna opeka	81,00	cm
vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
bitumenski pretpremaz u 1 sloju (do visine 0,30 m iznad terena)		
ploče ekstrudiranog polistirena (XPS), hrapave strukture	***8,00***	***cm***
polimer-cementno ljepilo s alkalnootpornom mrežicom od staklenih vlakana	***0,70***	***cm***
tankoslojna polimerna završna dekorativna vodoodbojna žbuka (iznad nivoa terena)		

VZ1a Unutarnji zid podruma

vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
puna opeka	42,00	cm
nasip šljunka/šute		

VZ2 Vanjski zid prizemlja

vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
puna opeka	66,00	cm
vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
polimer-cementno ljepilo	***1,00***	***cm***
fasadne ploče kamene vune (λ≤0,035 W/mK)	***15,00***	***cm***
polimerno-cementno ljepilo s alkalnootpornom mrežicom od staklenih vlakana	***0,70***	***cm***
tankoslojna završna silikatna žbuka		

VZ2a Vanjski zid prizemlja

vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
puna opeka	66,00	cm
vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
polimer-cementno ljepilo	***1,00***	***cm***
fasadne ploče kamene vune (λ≤0,035 W/mK)	***15,00***	***cm***
polimerno-cementno ljepilo s alkalnootpornom mrežicom od staklenih vlakana	***0,70***	***cm***
tankoslojna završna silikatna žbuka		

VZ3 Vanjski zid prizemlja

vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
šuplja blok-opeka	15,00	cm
vapneno-cementna žbuka	3,00	cm
polimer-cementno ljepilo	***1,00***	***cm***
fasadne ploče kamene vune (λ≤0,035 W/mK)	***15,00***	***cm***

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

polimerno-cementno ljepilo s alkalnootpornom mrežicom od staklenih vlakana	***0,70***	***cm***
tankoslojna završna silikatna žbuka		

VZ4 Vanjski zid 1. kata

vapneno-cementna žbuka	3,00	cm
puna opeka	50,00	cm
vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
polimer-cementno ljepilo	***1,00***	***cm***
fasadne ploče kamene vune (λ≤0,035 W/mK)	***15,00***	***cm***
polimerno-cementno ljepilo s alkalnootpornom mrežicom od staklenih vlakana	***0,70***	***cm***
tankoslojna završna silikatna žbuka		

VZ5 Vanjski zid potkrovlja

vapneno-cementna žbuka	3,00	cm
puna opeka	12,00	cm
vapneno-cementna žbuka	3,00	cm
polimer-cementno ljepilo	***1,00***	***cm***
fasadne ploče kamene vune (λ≤0,035 W/mK)	***15,00***	***cm***
polimerno-cementno ljepilo s alkalnootpornom mrežicom od staklenih vlakana	***0,70***	***cm***
tankoslojna završna silikatna žbuka		

UZ1 Unutarnji zid prizemlja

vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
puna opeka	76,00	cm
vapneno-cementna žbuka	2,00	cm

UZ2 Unutarnji zid prizemlja

vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
puna opeka	26,00	cm
vapneno-cementna žbuka	2,00	cm

UZ3 Unutarnji zid prizemlja

vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
puna opeka	36,00	cm
vapneno-cementna žbuka	2,00	cm

NPP Pod podruma

betonska ploča	10,00	cm
nasip šljunka/šute		

P1 Strop iznad podruma

drvene podne daske	2,00	cm
betonska glazura	5,00	cm
lučni svod iz pune opeke	15,00	cm
vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
polimer-cementno ljepilo	***1,00***	***cm***
fasadne ploče kamene vune (λ≤0,037 W/mK)	***16,00***	***cm***
polimerno-cementno ljepilo s alkalnootpornom mrežicom od staklenih vlakana	***0,70***	***cm***

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

P2 Pod prizemlja

drvene podne daske	2,00	cm
betonska glazura	5,00	cm
nasip šljunka/šute		

P3 Pod prizemlja (sanitarni trakt)

keramičke pločice + ljepilo	1,00	cm
cementni estrih	5,00	cm
bitumenska ljepenka	0,50	cm
armiranobetonska ploča	10,00	cm
nasip šljunka		

P4 Strop prizemlja (sanitarni trakt)

vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
ispuna: šuplji glineni blok	15,00	cm
armiranobetonska tlačna ploča	5,00	cm
PE-folija	***0,02***	***cm***
mineralna vuna (λ≤0,037 W/mK)	***18,00***	***cm***

P5 Strop 1. kata

vapneno-cementna žbuka	3,00	cm
daščana oplata	2,00	cm
neprovjetravan sloj zraka	34,00	cm
OSB-ploče	***2,20***	***cm***
PE-folija	***0,02***	***cm***
drvena potkonstrukcija („roštilj“) sa ispunom iz mineralne vune (λ≤0,037 W/mK)	***16,00***	***cm***
OSB-ploče	***2,20***	***cm***

NST1 Pod stubišnog podesta

betonska glazura	5,00	cm
lučni svod iz pune opeke	15,00	cm
vapneno-cementna žbuka	2,00	cm

K1 Kosi krov

drvena konstrukcija krovišta		
OSB-ploče	***2,00***	***cm***
paropropusno-vodonepropusna folija		
letve+kontraletve		
pokrov glinenim crijepom		

Predmetnim zahvatom rekonstrukcije u smislu energetske učinkovitosti predviđeni su zahvati na svim dijelovima vanjske ovojnice koji čine značajne gubitke topline. Jedino se ne predviđaju zahvati na podovima na tlu oznake P2,P3, jer su materijalno i tehnički neisplativi kao niti zahvati na zidovima koji su granica između grijanog i negrijanog dijela zgrade.

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

2.4. Sustav grijanja, hlađenja, ventilacije i klimatizacije (ghvk sustav)

Sustav grijanja- postojeće stanje

U sklopu obnove predviđeni su zahvati na sustavu grijanja.

Dosadašnji način grijanja zgrade koji se je koristio; lokalno- pećima na drva i električnim grijalicama, zamjenjuje se grijanjem dizalicom topline zrak/voda.

Detaljani podaci o novom sustavu grijanja i PTV dani su u Mapi 2 Strojarski projekt grijanja.

U zgradi ne postoji centralni sustav hlađenja kao ni pojedinačnih split klima uređaje .

Ventilacija zgrade vrši se prirodnim putem.

3.TEHNIČKA RJEŠENJA

3.1. Sprječavanje unutrašnje površinske kondenzacije na pozicijama konstruktivnih i geometrijskih toplinskih mostova na ovojnici zgrade

Glavina topliskih mostova (nadvoji iznad prozora, horizontalni i vertikalni serklaži, vijenci i sl.) riješit će se povezivanje toplinske zaštite zida s toplinskom zaštitom ostalih konstrukcija na način da se izbjegnu prekidi u toplinskoj izolaciji te uz dobro brtvljenje reški i spojeva .

3.2. Predviđena tehnička rješenja za ispravno osiguranje minimalne zrakopropusnosti spojnica punih građevnih dijelova i otvora (i ostalih prozirnih građevnih dijelova)

S obzirom da sukladno projektnom zadatku, mijenja većina vanjske stolarije, ugradnja novih raditi će se po RAL principu ugradnje, a što će rezultirati boljim brtvljenjem samih prozora pa i samim time i smanjenje zrakopropusnosti, odnosno infiltracijskih gubitaka kroz reške. Projektom je predviđena i ponovna montaža po RAL principu prozora koji se ne mijenjaju oznake u projektu (PR 120/218)

3.3. Vrsta izvora energije za grijanje i hlađenje te sustavu grijanja odnosno hlađenja

Projektnim zadatkom mijenja se dosadašnji energent za grijanje (drvo) i električna energija sa grijanjem dizalicom topline zrak-zrak na struju.

Detaljani podaci o novom sustavu grijanja dani su u Mapi 2 Strojarski projekt grijanja.

3.4. Predviđena tehnička rješenja za sprječavanje pregrijavanja prostora zgrade tijekom ljeta

Projektnim zadatkom predviđa se nova zaštita od sunca u vidu vanjskih žaluzija, na svim prozorima osim prozorima orijentiranim na sjevernoj strani.

3.5. Ugrađena oprema i instalacije, koje su u funkciji racionalne uporabe energije za grijanje i hlađenje te toplinske zaštite zgrade

Toplinska izolacija pročelja zgrade, u vidu izvedbe toplinske (ETICS) fasade uz izvedbu ETICS sustava toplinske izolacije bazirane na kamenoj vuni (MW), debljine 15 cm $\lambda \leq 0{,}035$ W/mK

Provedbom ove mjere koeficijenti prolaska topline vanjskih zidova, nakon rekonstrukcije, iznosili bi od U=0,19-0,21 W/m2K.

Uz izvedbu toplinske izolacije pročelja, budući da je nemoguće izvesti dodatnu toplinsku izolaciju poda grijanog prostora prema tlu (na dijelu sanitarnog trakta), nužno je izvesti i toplinsku izolaciju oboda temelja, pločama ekstrudiranog polistirena (XPS), čime se prekida značajan toplinski most, a ujedno smanjuje

utjecaj nezadovoljavajuće toplinske izolacije prema tlu. Iz istog razloga se predviđa i izvedba toplinske izolacije vanjskih zidova podruma, pločama ekstrudiranog polistirena (XPS), radi redukcije toplinskih mostova.

Zamjena vanjske stolarije
Projektom je predviđen koeficijent prolaska topline za prozore Uw=1,40 W/m2K i za vrata Uw=2,00 W/m2K. Ustakljenje novih prozora i vratiju je predviđeno kao dvostruko staklo sa ispunom plinom i jednim low-E premazom.
Zaštita od sunca predviđa se ugradbom vanjskih horizontalnih aluminijskih žaluzina, osim na otvorima koji se nalaze u prostorima sanitarija te u podrumu gdje nije predviđena ugradnja roleta, već samo zaštita od pogleda u vidu zamućenog stakla.

Toplinska zaštita stropa prema tavanu
Mjera uključuje demontažu postojećih slojeva i čišćenje prostora između drvenih nosivih greda te postavu slijepog poda (drvene roštiljne konstrukcije) s ispunom od toplinske izolacije od mineralne vune gustoće min. 20,00 kg/m3 i koeficijenta toplinske provodljivosti $\lambda \leq 0,037$ W/mK, d=16 cm. Kao završna obloga mogu se izvesti daske, OSB ploče, ili sl. Kao mjera zaštite novopoloženih toplinskih materijala, mjera predviđa i u manjoj mjeri zamjenu oštećene drvne građe krova. U cilju zaštite poda tavana od oborinske vode predviđeno je daskanje krovišta, postava vodonepropusne-paropropusne folije kao i izvedba novog pokrova.

Toplinska zaštita stropa podruma
Na postojećim opečnim lučnim svodovima podruma predviđa se izvedba ETICS sustava toplinske izolacije bazirane na kamenoj vuni (MW), debljine 16 cm. Provedbom ove mjere koeficijenti prolaska topline navedene međukatne konstrukcije, nakon rekonstrukcije, iznosili bi od U=0,18-0,20 W/m2K.

Toplinska zaštita stropa sanitarnog trakta
Mjera uključuje postavu toplinske izolacije od mineralne vune gustoće min. 20,00 kg/m3 i koeficijenta toplinske provodljivosti $\lambda \leq 0,037$ W/mK, d=18 cm, na postojeću polumontažnu betonsku ploču. U cilju zaštite navedene toplinske izolacije od oborinske vode predviđeno je daskanje krovišta, postava vodonepropusne-paropropusne folije kao i izvedba novog pokrova
Podaci o projektiranim koeficientima prolaska topline prije i nakon obnove dati su tabelarno u poglavlju 5. Izračun ušteda, dok su debljine i karakteristike toplinskih materijala dane u poglavlju 2.3 ovog elaborata kao i u poglavlju 4.1.

4.PRORAČUNI

Prilažu se dva proračuna sa istim osnovnim ulaznim podacima, pri čemu su u drugom proračunu **promijenjeni** sastavi konstrukcija koje se dodatno toplinski izoliraju ili mijenjaju : vanjski zidovi, stropovi , podovi te vanjske stolarije prema opisu u arhitektonskom projektu.
Rezultati proračuna za postojeće i novo projektirano stanje, se iskazuju kao godišnja potrebna toplinska energija za grijanje (QH,nd u kWh/god), a u svrhu iskazivanja ušteda u potrošnji energije.

4.1. Proračun zatečeno stanje

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 $\Theta_{e,mj,min} \leq 3\ ^{o}C$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_{i} \geq 18°C$.

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Miklouš

Referentna postaja: Bjelovar

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

	Tlak vodene pare (Pa)												
m	530	600	730	950	1330	1660	1820	1800	1480	1090	800	600	1120

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	84	75	70	68	68	69	69	72	78	81	84	86	75

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

	Broj dana grijanja		
	Temperatura vanjskog zraka	≤ 10 ^{o} C	165
		≤ 12 ^{o} C	183,6
		≤ 15 ^{o} C	202,5

Orij	[^{o}]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m ^{2})												
S	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519
	15	165	230	402	507	595	605	663	594	486	327	161	104	4839
	30	193	260	429	511	576	576	637	590	513	366	184	118	4953
	45	211	276	436	492	535	527	585	560	515	387	198	127	4849
	60	219	279	422	452	473	459	512	505	490	388	202	130	4530
	75	215	268	387	392	396	378	422	431	442	369	197	126	4020
	90	201	243	334	318	308	291	322	341	372	331	182	117	3360
SE, SW	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519
	15	154	218	389	500	594	607	664	589	472	311	152	99	4747
	30	172	237	407	504	580	585	645	587	491	337	166	107	4819
	45	182	246	409	489	548	547	606	564	491	348	173	111	4714
	60	184	243	393	456	499	492	548	521	469	342	173	111	4431
	75	176	229	361	407	435	425	475	461	428	321	164	105	3988
	90	161	205	316	346	362	350	392	388	371	286	149	96	3421
E, W	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519

	15	130	191	355	477	584	604	656	567	434	272	131	86	4485
	30	130	189	349	465	565	583	635	552	427	270	130	85	4380
	45	127	184	337	445	536	550	601	527	412	264	127	82	4192
	60	121	175	317	414	495	506	555	490	389	251	120	78	3911
	75	112	161	290	374	443	452	498	442	355	231	110	71	3538
	90	99	143	255	327	384	391	431	385	313	205	98	62	3094
NE, NW	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519
	15	105	160	315	446	568	596	642	538	387	229	109	73	4169
	30	89	136	274	402	525	557	595	488	336	193	94	64	3751
	45	73	117	241	356	472	503	534	433	293	167	79	57	3324
	60	67	92	206	317	419	447	474	385	256	130	70	52	2916
	75	61	82	154	265	367	394	416	329	192	106	63	47	2475
	90	54	73	126	187	285	315	326	239	137	95	56	40	1931
E, N	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519
	15	89	143	294	431	556	585	628	522	364	205	95	64	3978
	30	78	104	221	362	491	524	555	445	277	139	81	60	3337
	45	73	97	167	279	405	439	455	350	189	125	125	57	2713
	60	67	90	153	203	306	339	339	246	159	116	70	52	2141
	75	61	82	140	182	229	236	235	205	148	106	63	47	1733
	90	54	73	126	164	206	213	214	186	135	95	56	40	1562

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

1.3. Zona 1 - Zona 1

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

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m^2]	840,21
Obujam grijanog dijela zgrade – V_e [m^3]	1394,48
Obujam grijanog zraka – V [m^3]	976,36
Faktor oblika zgrade - f_0 [m^{-1}]	0,60
Ploština korisne površine – A_K [m^2]	276,68

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Ukupna ploština pročelja – A_{uk} [m^2]	495,53
Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m^2]	58,89

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 - VZ2

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	66,000	0,810	10,00	6,60	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m^2]:				Istok		39,94
				Sjever		35,35
				Zapad		41,87
				Jug		35,02

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - VZ4

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m^3]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	50,000	0,810	10,00	5,00	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m^2]:				Istok		61,48
				Sjever		52,52
				Zapad		59,22
				Jug		49,90

1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - VZ3

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m^3]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	15,000	0,480	10,00	1,50	1100,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [m^2]:				Istok		11,42
				Sjever		17,57
				Zapad		13,01
				Jug		4,62

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - VZ2A

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	66,000	0,810	10,00	6,60	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m ^{2}]:				Istok		5,20

1.3.2.5 Vanjski zidovi 5 - UZ3

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.01 Puna opeka od gline	36,000	0,810	10,00	3,60	1800,00
3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
Definirane ploštine [m ^{2}]:				Zapad		9,52

1.3.2.6 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - UZ1

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	76,000	0,810	10,00	7,60	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m ^{2}]:						7,75

1.3.2.7 Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - UZ2

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	26,000	0,810	10,00	2,60	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m ^{2}]:						12,60

1.3.2.8 Podovi na tlu 1 - P2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	0,180	200,00	4,00	700,00
2	2.03 Beton	10,000	2,000	100,00	10,00	2400,00
Definirana ploština [m ^{2}]:						54,52

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

1.3.2.9 Podovi na tlu 2 - P3

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m^3]
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	1,300	200,00	2,00	2300,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	0,230	50000,00	250,00	1100,00
4	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
Definirana ploština [m^2]:						27,31

1.3.2.10 Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - P5

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m^3]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	3,000	0,130	50,00	1,50	500,00
2	Neprovjetravan sloj zraka	34,000	-	1,00	0,01	-
3	4.05 Drvo - meko - crnogorica	3,000	0,130	50,00	1,50	500,00
Definirana ploština [m^2]:						152,66

1.3.2.11 Stropovi prema provjetravanom tavanu 2 - P4

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m^3]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	15,000	0,480	10,00	1,50	1100,00
3	2.01 Armirani beton	5,000	2,600	110,00	5,50	2500,00
Definirana ploština [m^2]:						23,30

1.3.2.12 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - N ST1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m^3]
1	2.03 Beton	5,000	2,000	100,00	5,00	2400,00
2	1.01 Puna opeka od gline	15,000	0,810	10,00	1,50	1800,00
3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
Definirana ploština [m^2]:						10,95

1.3.2.13 Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - P1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m^3]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	0,180	200,00	4,00	700,00
2	2.03 Beton	5,000	2,000	100,00	5,00	2400,00
3	1.01 Puna opeka od gline	15,000	0,810	10,00	1,50	1800,00
4	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Definirana ploština [m ^{2}]:	67,67

1.3.2.14 Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 2 - N P1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	2.03 Beton	5,000	2,000	100,00	5,00	2400,00
2	1.01 Puna opeka od gline	15,000	0,810	10,00	1,50	1800,00
3	3.01 Cementna žbuka	2,000	1,600	30,00	0,60	2000,00
Definirana ploština [m ^{2}]:						10,95

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
PR 120/198	5,20	Istok	2,37	2,00
	5,20	Sjever	2,37	1,00
	5,20	Jug	2,37	4,00
VR 230/215	5,20	Zapad	4,94	1,00
PR 45/90	5,20	Istok	0,40	1,00
	5,20	Sjever	0,40	2,00
PR 45/80	5,20	Sjever	0,36	2,00
VR 160/258	1,40	Istok	4,12	1,00
PR 120/218	5,20	Istok	2,61	3,00
	5,20	Sjever	2,61	1,00
	5,20	Jug	2,61	5,00
PR 120/218 PVC	1,40	Sjever	2,61	3,00
UVR 120/210	2,00	Sjever	2,64	1,00
UVR 120/210*	2,00	Sjever	2,64	1,00

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

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

Naziv prostorije	Orijentacija	A [m ^{2}]	A $_g$ [m ^{2}]	f	g $_{tot}$ f	max	Zadovoljava
UČIONA JUG KAT	Jug	57,73	6,26	0,11	0,07	0,20	Da

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

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

Naziv prostorije	Naziv otvora	fc	A_g [m^2]	$g_\perp$	n
UČIONA JUG KAT	PR 120/218	0,80	2,09	0,87	3

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Lokalno
Grijanje s prekidima ili podešenom nižom temperaturom:	Stalno grijanje
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$ (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,42
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$:	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Ogrjevno drvo, Električna energija,
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	69,26

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

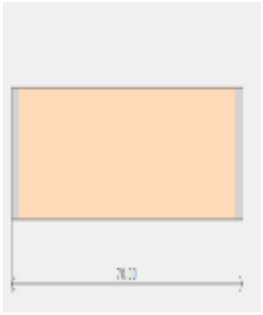
Naziv građevnog dijela	A [m^2]	U [W/m^2 K]	U_{max} [W/m^2 K]	OK
VZ2	152,18	0,98	0,30	
VZ4	223,12	1,19	0,30	
VZ3	46,62	1,88	0,30	
VZ2A	5,20	0,98	-	
UZ3	9,52	1,51	0,30	
UZ1	7,75	0,81	0,40	
UZ2	12,60	1,61	0,40	
P2	54,52	3,02	0,40	
P3	27,31	4,33	0,40	
P5	152,66	1,22	0,25	
P4	23,30	1,81	0,25	
N ST1	10,95	1,98	0,40	

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

P1	67,67	1,80	0,25	
N P1	10,95	2,31	0,25	

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - VZ2

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}
152,18	39,94	41,87	35,35	35,02	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 0,98 ≤ 0,30	**NE ZADOVOLJAVA**
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{Si} \leq 0,8$)	fRsi = 0,76 ≥ 0,76	**NE ZADOVOLJAVA**
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	1260,00 ≥ 100 kg/m^2 U = 0,98 ≤ 0,30	**NE ZADOVOLJAVA**

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[m^2 K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.01 Puna opeka od gline	66,000	1800,00	0,810	0,815
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,040
					R_T = 1,025
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [$W/m^2 K$] = 0,98**		U = 0,98 ≥ U_{max} = 0,30			**NE ZADOVOLJAVA**
Plošna masa građevnog dijela **1260,00 [kg/m2]**		1260,00 ≥ 100 kg/m^2 U = 0,98 ≤ 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°C

Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76

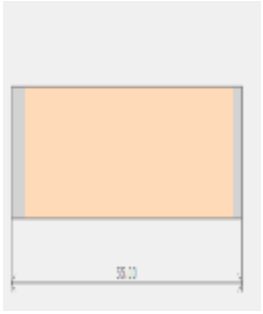
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,76 \geq fR_{si,\,max} = 0,76$	NE ZADOVOLJAVA
Kritični mjeseci: , prosinac		

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	**fRsi**	**fRsi,max**	**Θ_{min}**	**OK**
PR 120/198	0,32	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
VR 160/258	0,82	0,76	-9,9	ZADOVOLJAVA

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

2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - VZ4

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}
223,12	61,48	59,22	52,52	49,90	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 1,19 ≤ 0,30	NE ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{Si} \leq 0,8$)	fRsi = 0,76 ≥ 0,70	NE ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	990,00 ≥ 100 kg/m^2 U = 1,19 ≤ 0,30	NE ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[m^2 K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	50,000	1800,00	0,810	0,617
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,040
					R_T = 0,837

U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [$W/m^2 K$] = 1,19**	U = 1,19 ≥ U_{max} = 0,30	NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela **990,00 [kg/m2]**	990,00 ≥ 100 kg/m^2 U = 1,19 ≤ 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)

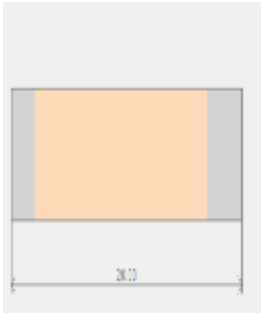
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd}$ = 20,00°C					
Siječanj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

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	**fRsi**	**fRsi,max**	**Θ_{min}**	**OK**
PR 120/218	0,32	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
PR 120/218 PVC	0,82	0,76	-9,9	ZADOVOLJAVA

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

2.A.1.3. Vanjski zidovi 3 - VZ3

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}
46,62	11,42	13,01	17,57	4,62	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 1,88 ≤ 0,30	NE ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{Si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,76 ≥ 0,53	NE ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	255,00 ≥ 100 kg/m^2 U = 1,88 ≤ 0,30	NE ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[m^2 K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	15,000	1100,00	0,480	0,313

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,040
					R_T = 0,533
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m^2 K] = 1,88**		U = 1,88 ≥ U_{max} = 0,30		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela **255,00 [kg/m2]**		255,00 ≥ 100 kg/m^2 U = 1,88 ≤ 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°C					
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,76 ≥ $fR_{si,max}$ = 0,53			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

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

Naziv otvora	**fRsi**	**fRsi,max**	**Θ_{min}**	**OK**
VR 230/215	0,32	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
PR 45/90	0,32	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
PR 45/80	0,32	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,00962	0,00962
Siječanj	0,00534	0,01496
Veljača	-0,10799	0,00000
Ožujak		
Travanj		
Svibanj		

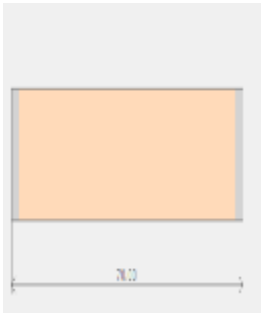
Legal projekt d.o.o. za za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge
Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia
tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710
email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studeni		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.4. Vanjski zidovi 4 - VZ2A

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}
5,20	5,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 0,98 ≤ -	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{Si} \leq 0,8$)	fRsi = 0,76 ≥ 0,76	**NE ZADOVOLJAVA**
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	1260,00 ≥ 100 kg/m^2 U = 0,98 ≤ -	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[$m^2 K/W$]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.01 Puna opeka od gline	66,000	1800,00	0,810	0,815
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,040
					R_T = 1,025
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [$W/m^2 K$] = 0,98**		U = 0,98 ≤ U_{max} = -		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela **1260,00 [kg/m2]**		1260,00 ≥ 100 kg/m^2 U = 0,98 ≤ -		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°C					
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00

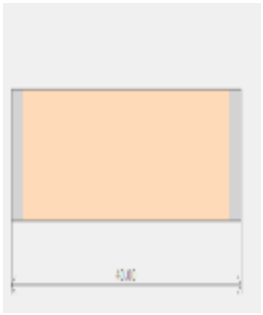
Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,76 \geq fR_{si,max} = 0,76$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

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

2.A.1.5. Vanjski zidovi 5 - UZ3

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}
9,52	0,00	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 1,51 ≤ 0,30	NE ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{Si} \leq 0,8$)	fRsi = 0,76 ≥ 0,62	NE ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	712,00 ≥ 100 kg/m^2 U = 1,51 ≤ 0,30	NE ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[$m^2 K/W$]**
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
2	1.01 Puna opeka od gline	36,000	1800,00	0,810	0,444
3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					R_T = 0,664
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [$W/m^2 K$] = 1,51**		$U = 1,51 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela **712,00 [kg/m2]**		712,00 ≥ 100 kg/m^2 U = 1,51 ≤ 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

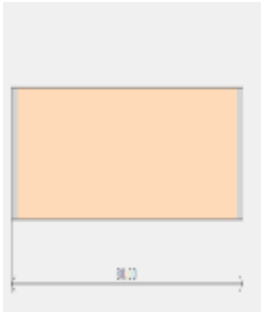
Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd}$ = 20,00°C					
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,76 ≥ $fR_{si,max}$ = 0,62			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.1.6. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - UZ1

Opći podaci o građevnom dijelu



A_{gd} [m²]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
7,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [W/m² K] = 0,81 ≤ 0,40	NE ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,76 ≤ 0,80	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m³]	λ[W/mK]	R[m² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.01 Puna opeka od gline	76,000	1800,00	0,810	0,938
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,130
					R_T = 1,238
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m² K] = 0,81**		U = 0,81 ≥ 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

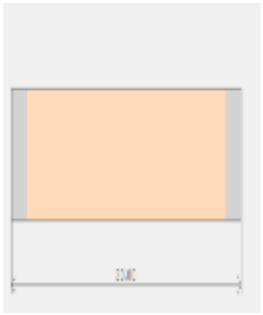
Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

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°C					
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,76 ≤ $fR_{si,max}$ = 0,80			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 negrijanim prostorijama 2 - UZ2

Opći podaci o građevnom dijelu



A_{gd} [m^2]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
12,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [W/m^2K] = 1,61 ≤ 0,40	**NE ZADOVOLJAVA**
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{Si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,76 ≥ 0,60	**NE ZADOVOLJAVA**
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[m^2K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.01 Puna opeka od gline	26,000	1800,00	0,810	0,321
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,130
					R_T = 0,621
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m^2K] = 1,61**		U = 1,61 ≥ U_{max} = 0,40		**NE ZADOVOLJAVA**	

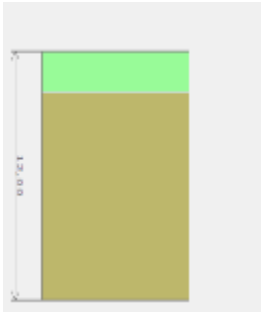
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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°C					
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,76 ≥ $fR_{si,\ max}$ = 0,60			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.1.8. Podovi na tlu 1 - P2

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}
54,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 3,02 ≤ 0,40	NE ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{Si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,86 ≥ 0,24	NE ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[$m^2 K/W$]**
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	700,00	0,180	0,111
2	2.03 Beton	10,000	2400,00	2,000	0,050

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

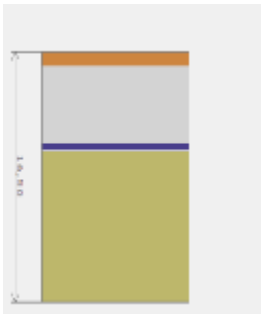
					R_{si} = 0,170
					R_{se} = 0,000
					R_T = 0,331
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m^2 K] = 3,02**		U = 3,02 ≥ U_{max} = 0,40		**NE ZADOVOLJAVA**	

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°C						
Siječanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Veljača	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Ožujak	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Travanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Svibanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Lipanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Srpanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Kolovoz	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Rujan	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Listopad	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Studeni	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Prosinac	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,86 ≥ $fR_{si,\ max}$ = 0,24			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

2.A.1.9. Podovi na tlu 2 - P3

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}
27,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [W/m^2 K] = 4,33 ≤ 0,40	NE ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,86 ≥ -0,08	NE ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[m^2 K/W]**
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,008
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	1100,00	0,230	0,022

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

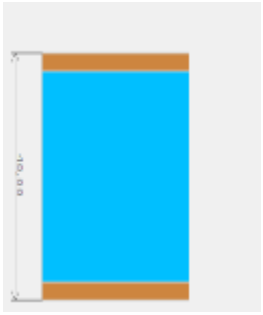
4	2.01 Armirani beton	10,000	2500,00	2,600	-
					R_{si} = 0,170
					R_{se} = 0,000
					R_T = 0,231
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m^2 K] = 4,33**		U = 4,33 ≥ U_{max} = 0,40		NE ZADOVOLJAVA	

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°C						
Siječanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Veljača	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Ožujak	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Travanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Svibanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Lipanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Srpanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Kolovoz	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Rujan	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Listopad	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Studeni	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Prosinac	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,86 ≥ $fR_{si,max}$ = -0,08			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

2.A.1.10. Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - P5

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}
152,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [W/m^2 K] = 1,22 ≤ 0,25	NE ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{Si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,63 ≤ 0,70	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[m^2 K/W]**
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	3,000	500,00	0,130	0,231
2	Neprovjetravan sloj zraka	34,000	-	-	R_g = 0,160
3	4.05 Drvo - meko - crnogorica	3,000	500,00	0,130	0,231

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

					R_{si} = 0,100
					R_{se} = 0,040
					R_{u} = 0,060
					R_{T} = 0,822
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m^2 K] = 1,22**			U = 1,22 ≥ U_{max} = 0,25		**NE ZADOVOLJAVA**

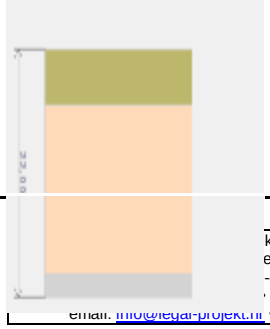
Ispravci i dodaci				
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)				
1	Neprovjetravani	A_v [mm^2/m ili mm^2/m^2] < 500		
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)				
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj			
Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)				
Tip pokrova:	Pokrov crijepom, bez krovne ljepenke, oplatnih ploča, ili sl.			

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada								
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja								
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd}$ = 20,00°C								
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m^2.									
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,63 ≤ $fR_{si,max}$ = 0,70			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 prema provjetravanom tavanu 2 - P4

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}**
	23,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m^2 K] = 1,81 ≤ 0,25			**NE ZADOVOLJAVA**		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{Si} ≤ 0,8)			fRsi = 0,76 ≥ 0,55			**NE ZADOVOLJAVA**		



	Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god} = 0$	**NE ZADOVOLJAVA**

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[m^{2}K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	15,000	1100,00	0,480	0,313
3	2.01 Armirani beton	5,000	2500,00	2,600	0,019
					R_{si} = 0,100
					R_{se} = 0,040
					R_u = 0,060
					R_T = 0,552
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m^{2}K] = 1,81**		U = 1,81 ≥ U_{max} = 0,25		**NE ZADOVOLJAVA**	

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

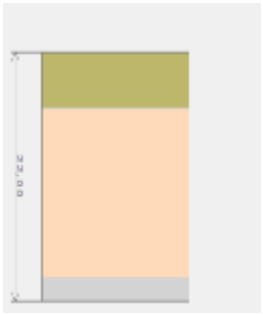
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:			Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada						
Odabrani razred vlažnosti:			Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja						
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:			$\theta_{int,set,H,gd}$ = 20,00°C						
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,76 ≥ $fR_{si,max}$ = 0,55			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Studeni	0,08024	0,08024
Prosinac	0,17046	0,25070

Siječanj	0,17331	0,42401
Veljača	0,10400	0,52801
Ožujak	0,01688	0,54489
Travanj	-0,09091	0,45398
Svibanj	-0,21278	0,24120
Lipanj	-0,27295	0,00000
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		NE ZADOVOLJAVA

2.A.1.12. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - N ST1

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}
10,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 1,98 ≤ 0,40	NE ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	fRsi = 0,76 ≥ 0,51	NE ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m^3]	λ[W/mK]	R[$m^2 K/W$]
1	2.03 Beton	5,000	2400,00	2,000	0,025
2	1.01 Puna opeka od gline	15,000	1800,00	0,810	0,185
3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
					R_{si} = 0,170
					R_{se} = 0,100
					R_T = 0,505
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [$W/m^2 K$] = 1,98**		U = 1,98 ≥ 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°C								
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

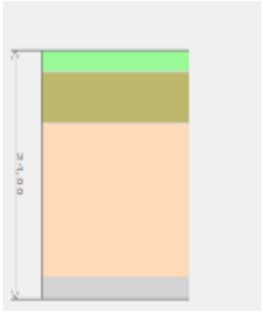
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37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

Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,76 \geq fR_{si,\,max} = 0,51$	**NE ZADOVOLJAVA**
Kritični mjeseci: , prosinac		

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

2.A.1.13. Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - P1

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}
67,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [W/m^2 K] = 1,80 ≤ 0,25	**NE ZADOVOLJAVA**
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	fRsi = 0,76 ≥ 0,55	**NE ZADOVOLJAVA**
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[m^2 K/W]**
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	700,00	0,180	0,111
2	2.03 Beton	5,000	2400,00	2,000	0,025
3	1.01 Puna opeka od gline	15,000	1800,00	0,810	0,185
4	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,556$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m^2 K] = 1,80**		$U = 1,80 \geq U_{max} = 0,25$		**NE ZADOVOLJAVA**	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

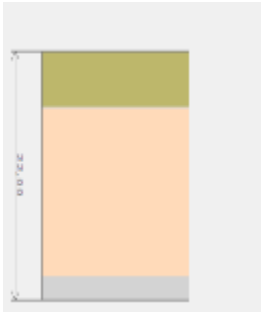
Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

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°C					
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,76 ≥ $fR_{si,\ max}$ = 0,55			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.1.14. Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 2 - N P1

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}
10,95	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)	fRsi = 0,76 ≥ 0,42	NE ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[$m^2 K/W$]**
1	2.03 Beton	5,000	2400,00	2,000	0,025
2	1.01 Puna opeka od gline	15,000	1800,00	0,810	0,185
3	3.01 Cementna žbuka	2,000	2000,00	1,600	0,013
					R_{si} = 0,170
					R_{se} = 0,040
					R_T = 0,433
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [$W/m^2 K$] = 2,31**		U = 2,31 ≥ U_{max} = 0,25		NE ZADOVOLJAVA	

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

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°C					
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,76 ≥ $fR_{si,max}$ = 0,42			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.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}	$F_{sh,ob}$	$g_{\perp}$	$F_{sh,gl}$	A_{Sol} [m^2]	A_f [m^2]	A_g [m^2]	A_w [m^2]	n	U_w [W/m^2
PR 120/198	D	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,75	1,32	0,47	1,90	2,37	2,00	5,20
PR 45/90	D	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,25	0,08	0,32	0,40	1,00	5,20
PR 120/218	D	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,80	1,49	0,52	2,09	2,61	3,00	5,20

(1) Količina sunčevog zračenja [MJ/m^2]: Sij = 99; Velj = 143; Ožu = 255; Tra = 327; Svi = 384; Lip = 391; Srp = 431; Kol = 385; Ruj = 313; Lis = 205; Stu = 98; Pro = 62

Sjever														
Naziv	**M.o.**	**N.p.** [°]	**F_{hor}**	**F_{ov}**	**F_{Fin}**	**$F_{sh,ob}$**	**$g_{\perp}$**	**$F_{sh,gl}$**	**A_{Sol}** [m^2]	**A_f** [m^2]	**A_g** [m^2]	**A_w** [m^2]	**n**	**U_w** [W/m^2]
PR 120/198	D	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,75	1,32	0,47	1,90	2,37	1,00	5,20
PR 45/90	D	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,25	0,08	0,32	0,40	2,00	5,20
PR 45/80	D	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,23	0,07	0,29	0,36	2,00	5,20
PR 120/218	D	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,80	1,49	0,52	2,09	2,61	1,00	5,20
PR 120/218 PVC	P	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,80	1,03	0,52	2,09	2,61	3,00	1,40

(1) Količina sunčevog zračenja [MJ/m^2]: Sij = 54; Velj = 73; Ožu = 126; Tra = 164; Svi = 206; Lip = 213; Srp = 214; Kol = 186; Ruj = 135; Lis = 95; Stu = 56; Pro = 40

Jug														
Naziv	**M.o.**	**N.p.** [°]	**F_{hor}**	**F_{ov}**	**F_{Fin}**	**$F_{sh,ob}$**	**$g_{\perp}$**	**$F_{sh,gl}$**	**A_{Sol}** [m^2]	**A_f** [m^2]	**A_g** [m^2]	**A_w** [m^2]	**n**	**U_w** [W/m^2]
PR 120/198	D	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,75	1,32	0,47	1,90	2,37	4,00	5,20
PR 120/218	D	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,80	1,49	0,52	2,09	2,61	5,00	5,20

(1) Količina sunčevog zračenja [MJ/m^2]: Sij = 201; Velj = 243; Ožu = 334; Tra = 318; Svi = 308; Lip = 291; Srp = 322; Kol = 341; Ruj = 372; Lis = 331; Stu = 182; Pro = 117

Naziv	**M.i.**	**M.o.**	**A_f** [m^2]	**A_g** [m^2]	**A_w** [m^2]	**n**	**U_w** [W/m^2 K]
VR 230/215		D	0,99	3,95	4,94	1,00	5,20
VR 160/258		P	0,82	3,30	4,12	1,00	1,40
UVR 120/210		D	0,53	2,11	2,64	1,00	2,00
UVR 120/210*		D	0,53	2,11	2,64	1,00	2,00

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

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

2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	1179,595
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	129,956
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	18,526
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000

Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	1328,077

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
VZ2	163,713
VZ4	288,793
VZ3	92,211
P5	201,088
P4	44,561
P1	128,411

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
PR 120/198	7,00	2,37	5,20	86,27
VR 230/215	1,00	4,94	5,20	25,69
PR 45/90	3,00	0,40	5,20	6,24
PR 45/80	2,00	0,36	5,20	3,74
VR 160/258	1,00	4,12	1,40	5,77
PR 120/218	9,00	2,61	5,20	122,15
PR 120/218 PVC	3,00	2,61	1,40	10,96
UVR 120/210	1,00	2,64	2,00	5,28
UVR 120/210*	1,00	2,64	2,00	5,28

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

Korištene kratice:
K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla
R.i. – Odabrana rubna izolacija

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

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m^2]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,87	72,95
G2	Podovi na tlu	1,46	57,01

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, $H_{g,m,H}$ [W/K]												
Gubitak	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**
G1	55,90	57,78	64,05	78,75	171,10	-599,32	-141,81	-234,02	135,17	75,77	62,65	56,30

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

G2	47,77	48,88	52,73	61,64	118,64	-355,77	-73,52	-130,65	96,65	59,87	51,89	48,01

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, $H_{g,m,C}$ [W/K]												
Gubitak	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**
G1	50,70	51,82	55,51	63,16	101,26	256,85	-2978,01	546,04	90,11	61,74	54,72	50,94
G2	43,33	43,85	45,70	49,44	70,22	152,47	-1543,90	304,84	64,43	48,78	45,32	43,44

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A [m^2]	P [m]	B [m]	d [m]	R [m^2 K/W]	K.p. [W/mK]	ΔU [W/mK]	U [W/m^2K]	U [W/m^2K]	d' [m]	R' [m]	R [m^2 K/W]	d [cm]	R.i.	D [m]	U [W/mK]	H [W/mK]
G1	52,00	42,32	2,46	1,26	0,11	2,00 (1)	0,00	0,87	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,65	72,95
G2	27,31	26,40	2,07	0,54	0,00	2,00 (1)	0,00	1,46	1,46	0,00	0,00	0,00	0,00	(B)	0,00	0,65	57,01

(1) Pijesak, šljunak

(A)Knauf Insulation TPS; (B)Knauf Insulation TPS

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)	*	30,33	3,00	0,55	18,53

(1) UZ1, VZ2A, UZ2
(a) UVR 120/210, UVR 120/210*
* Nema zrakotjesnosti na dijelu spojeva ili je prisutna stalna ventilacija prostora.

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	840,21	[m^2]
Obujam grijanog dijela zgrade	V_e	1394,48	[m^3]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	976,36	[m^3]
Faktor oblika zgrade	f_0	0,60	[m^{-1}]

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Ploština korisne površine	A_K	276,68	[m^2]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A_f	359,58	[m^2]
Ukupna ploština pročelja	A_{uk}	495,53	[m^2]
Ukupna ploština prozora	A_{wuk}	58,89	[m^2]

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 10 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H_D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu $H_{g,avg}$ - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H_U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H_A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H_{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	1328,077 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetravanjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	A = 276,68 [m^2]
Neto volumen zone	V = 976,36 [m^3]
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	n_{50} = 10,00 [h^{-1}]
Površina kanala	A_{duct} = 0,00 [m^2]
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{indoorduct}$ = 0,00 [m^2]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	e_{wind} = 0,10 [-]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	f_{wind} = 15,00 [-]
Dnevno vrijeme korištenja zone	t_{Kor} = 12,00 [h]
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,mech}$ = 14,00 [h]
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A = 10,00 [$m^3/(hm^2)$]
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	n_{req} = 2,83 [h^{-1}]

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	V_{req} = 2766,80 [m^3/h]

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

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

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

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije											$\Delta n_{win,mech}$ = 1,73 [h^{-1}]	
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h^{-1}]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Δn_{win} H	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73
Δn_{win} C	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{Ve,inf,H}$	155,49	138,43	103,64	64,40	23,07	-4,45	-16,90	-10,89	32,03	70,21	110,08	151,41
$Q_{Ve,win,H}$	144,53	123,66	87,14	45,17	2,77	-22,95	-35,70	-28,66	14,83	53,07	97,40	141,47
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{Ve,H}$	9300,68	7338,43	5914,22	3287,27	801,01	-821,92	-1630,66	-1225,93	1405,92	3821,53	6224,31	9079,37
$Q_{Ve,inf,C}$	171,43	154,36	119,57	80,33	39,01	11,49	-0,96	5,05	47,97	86,14	126,01	167,34
$Q_{Ve,win,C}$	159,94	139,07	102,55	60,58	18,17	-7,54	-20,30	-13,25	30,24	68,47	112,81	156,88
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{Ve,C}$	10272,24	8215,97	6885,79	4227,49	1772,58	118,31	-659,09	-254,36	2346,15	4793,10	7164,54	10050,93

c) Ukupni gubici topline

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

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	30957,48	28203,23	1933,83	1942,32
Veljača	25061,09	22573,09	1924,82	1933,29
Ožujak	21394,39	18640,11	1916,00	1925,99
Travanj	13743,28	11077,43	1893,01	1903,34
Svibanj	6761,34	4006,61	1856,24	1859,65
Lipanj	1786,84	0,00	1721,43	2287,59
Srpanj	0,00	0,00	4007,49	2016,22
Kolovoz	1219,85	0,00	2588,83	2039,13
Rujan	8209,95	5545,59	1893,88	1915,58
Listopad	15320,45	12566,32	1904,46	1916,62
Studeni	21948,04	19282,69	1927,30	1938,35
Prosinac	30248,96	27494,62	1935,67	1944,58

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	176651,67	149389,69

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

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

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	1061	1291	1899	2014	1971	1944	2111	2040	1920	1695	1051	681
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	1061	1291	1899	2014	1971	1944	2111	2040	1920	1695	1051	681

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 propisu
Ploština korisne površine zone - A_K	276,68 m^2

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m ^{2}
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	14.542,30 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	1.235,10	1.115,57	1.235,10	1.195,26	1.235,10	1.195,26	1.235,10	1.235,10	1.195,26	1.235,10	1.195,26	1.235,10

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} = 14.542,30 [kWh]
Solarni dobici topline	Q_{sol} = 19.677,72 [kWh]
Ostali dobici topline	Q' = 0,00 [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	8265,54	2295,98
Veljača	8662,08	2406,13
Ožujak	11282,28	3133,97
Travanj	11553,13	3209,20
Svibanj	11542,55	3206,26
Lipanj	11299,80	3138,83
Srpanj	12046,12	3346,14
Kolovoz	11790,20	3275,06
Rujan	11216,61	3115,73
Listopad	10549,50	2930,42
Studeni	8084,78	2245,77
Prosinac	6899,48	1916,52

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	123192,06	34220,02

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

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

Izračunata plošna masa zgrade m' = 604,48 [kg/m ^{2}].
Masivna zgrada, plošna masa zidova m' > 550 kg/m2; C_m = 370000 A_f [kJ/K]; C_m = 133044600,00 [J/K]

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr}$ = 0,42
(Školske, fakultetske zgrade, i druge odgojne i obrazovne ustanove)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	18.903	9.301	28.203	1.061	1.235	2.296	0,08	0,997	0,89	31,00	13.590
Veljača	15.235	7.338	22.573	1.291	1.116	2.406	0,11	0,994	0,85	28,00	10.577
Ožujak	12.726	5.914	18.640	1.899	1.235	3.134	0,17	0,985	0,76	31,00	8.152
Travanj	7.790	3.287	11.077	2.014	1.195	3.209	0,29	0,955	0,59	30,00	4.113
Svibanj	3.206	801	4.007	1.971	1.235	3.206	0,80	0,765	0,42	16,00	384
Lipanj	- 98	- 822	- 920	1.944	1.195	3.139	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Srpanj	- 1.551	- 1.631	- 3.181	2.111	1.235	3.346	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Kolovoz	- 847	- 1.226	- 2.073	2.040	1.235	3.275	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Rujan	4.140	1.406	5.546	1.920	1.195	3.116	0,56	0,858	0,42	15,00	0
Listopad	8.745	3.822	12.566	1.695	1.235	2.930	0,23	0,970	0,67	31,00	5.028
Studeni	13.058	6.224	19.283	1.051	1.195	2.246	0,12	0,993	0,84	30,00	8.915
Prosinac	18.415	9.079	27.495	681	1.235	1.917	0,07	0,998	0,90	31,00	13.390
UKUPNO											64149

b) Potrebna energija za hlađenje

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

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

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	20.685	10.272	30.957	1.061	1.235	2.296	0,07	0,074	0,95	0
Veljača	16.845	8.216	25.061	1.291	1.116	2.406	0,10	0,096	0,93	0
Ožujak	14.509	6.886	21.394	1.899	1.235	3.134	0,15	0,145	0,90	0
Travanj	9.516	4.227	13.743	2.014	1.195	3.209	0,23	0,227	0,84	0
Svibanj	4.989	1.773	6.761	1.971	1.235	3.206	0,47	0,423	0,71	0
Lipanj	1.669	118	1.787	1.944	1.195	3.139	1,76	0,855	0,71	926
Srpanj	299	- 659	- 360	2.111	1.235	3.346	1.000,00	1,000	0,71	2.011
Kolovoz	965	- 254	711	2.040	1.235	3.275	4,61	0,974	0,71	1.457
Rujan	5.864	2.346	8.210	1.920	1.195	3.116	0,38	0,352	0,73	0

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Listopad	10.527	4.793	15.320	1.695	1.235	2.930	0,19	0,187	0,87	0
Studeni	14.784	7.165	21.948	1.051	1.195	2.246	0,10	0,102	0,93	0
Prosinac	20.198	10.051	30.249	681	1.235	1.917	0,06	0,063	0,96	0
UKUPNO										4394

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

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	$A = 840,21\ [m^2]$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 1394,48\ [m^3]$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,60\ [m^{-1}]$
Ploština korisne površine	$A_k = 276,68\ [m^2]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 64148,55$ [kWh/a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 231,85$ (max = 28,31) [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	$Q_{C,nd} = 4393,75$ [kWh/a]
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 1,58$ (max = 0,55) [W/m^2 K]
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adi} = 1328,08$ [W/K]
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem	$H_{ve,adi} = 572,56$ [W/K]
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_l = 537.802,86$ [MJ]
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 52.352,28$ [MJ]
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 70.839,78$ [MJ]

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	E_{del} [kWh]	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Prirodni plin	0,00	9,7060	0,00	m3	0,00	0,00
Električna energija	26283,83	1,0000	26283,83	kWh	0,50	13141,92
Ogrjevno drvo	59228,36	2160,0000	27,42	dm3	300,00	8226,16

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO_2

Rezultati proračuna godišnje emisije CO_2

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Energent	E_{del} [kWh]	Faktor CO_2 [kg/kWh]	Godišnja emisija CO_2 [kg]
Prirodni plin	0,00	0,2202	0,00
Električna energija	26283,83	0,2348	6171,71
Ogrjevno drvo	59228,36	0,0291	1722,95

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E_{del} [kWh]	Faktor f_p	E_{prim} [kWh]
Ogrjevno drvo	Energija za grijanje	59228,36	1,000	59228,36
Električna energija	Energija za hlađenje	0,00	1,614	0,00
Prirodni plin	Energija za PTV	0,00	1,095	0,00
Električna energija	Energija za grijanje	20899,60	1,614	33731,95
Električna energija	Energija za hlađenje	0,00	1,614	0,00
Prirodni plin	Energija za PTV	0,00	1,095	0,00
Električna energija	Rasvjeta 1	5384,24	1,614	8690,16
Ukupno		**85.512,19**		**101.650,47**

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

4.2. Iskaznica potrebne energije za grijanje i hlađenje zatečeno stanje

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 višu

1. INVESTITOR	Osnovna škola Čazma
2. OZNAKA PROJEKTA	EOPSMK 1-2018
3. OPIS ZGRADE	Zgrada Područne škole
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1 –obrazovna zgrada
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 252, K.o.: Miklouš Miklouš 61 N.v.: 141,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Siječanj 2018. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m^2)	840,21
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m^3)	1394,48
Faktor oblika zgrade f_0 (m^{-1})	0,60
Ploština korisne površine zgrade A_K (m^2)	276,68
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Lokalno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Bjelovar (141,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,50
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	22,10

Obrazac 1, list 2/4

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE

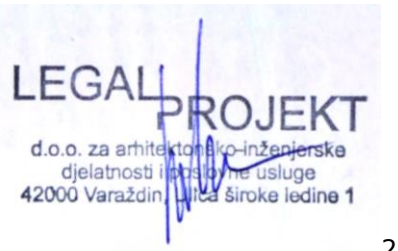
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/a]	101650,47	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/m^{2}a] (za stambene ili nestambene zgrade)	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	65,00	367,39
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	64148,55	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m^{2}a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	28,31	231,85
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m^{3}a)] (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2 m)	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	4393,75	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m^{2}a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	50,00	15,88

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

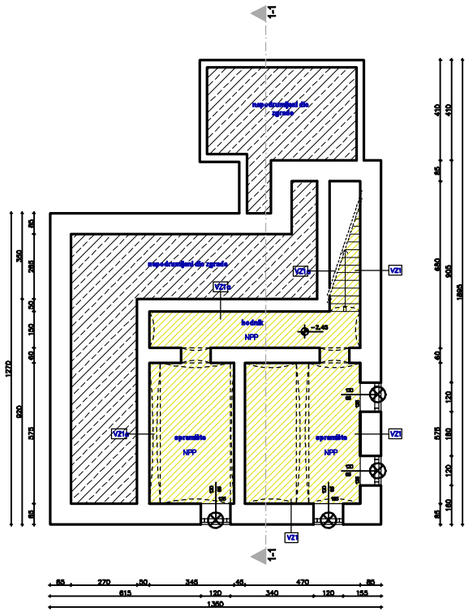
Obrazac 1, list 3/4

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		69,26	DA
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]		*najveći dopušteni*	*izračunati*
		0,55	1,58
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)		1328,077	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{Ve,adj}$ (W/K)		572,56	
Ukupni godišnji gubici topline Q_l (kWh)		149389,69	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)		14542,30	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)		19677,72	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)		34220,02	

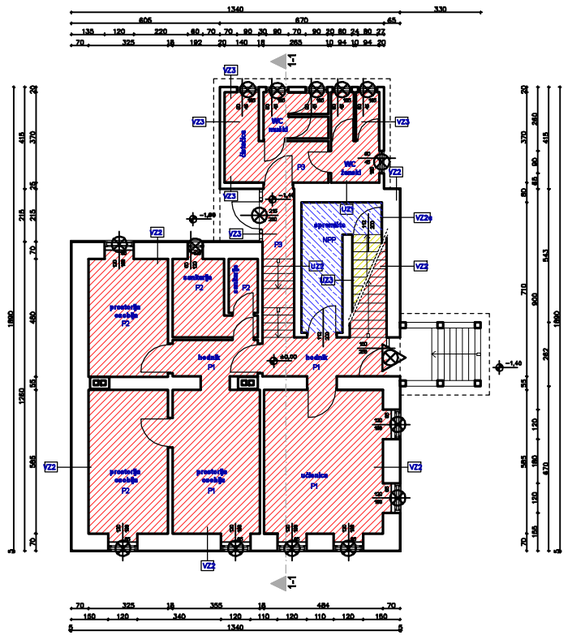
Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	Legal projekt d.o.o, Varaždin Ulica široke ledine 1, 42000 Varaždin
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	
Datum i pečat projektantske tvrtke	 28.1.2018.

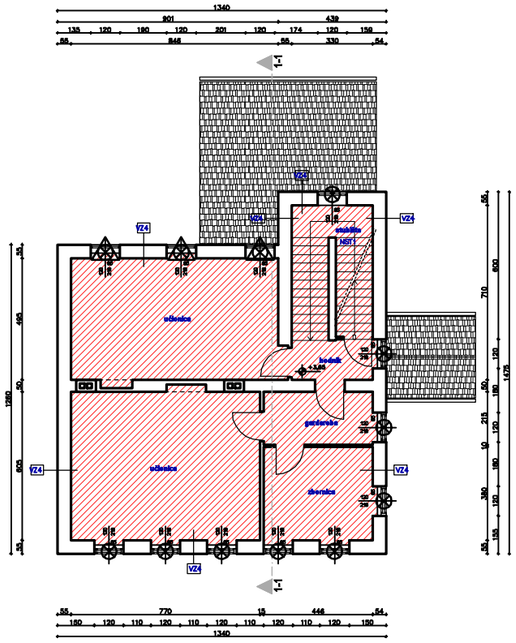
4.3. Grafički prikaz zatečeno stanje



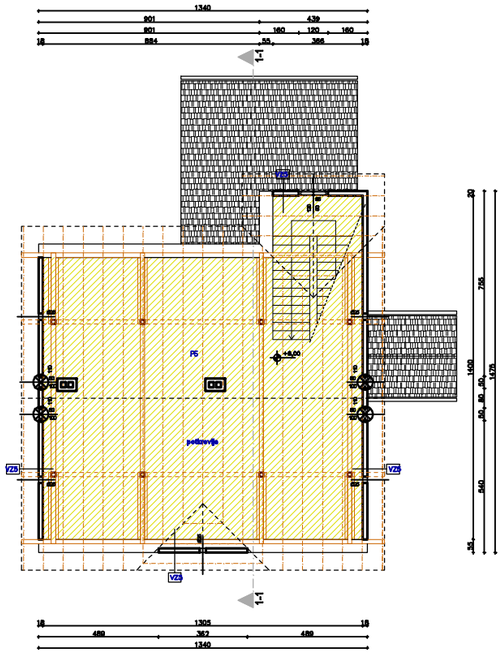
Tlocrt podruma - postojeće stanje



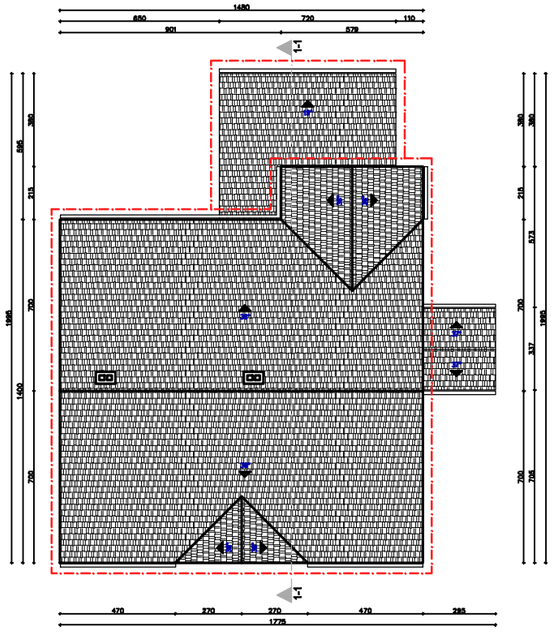
Tlocrt prizemlje- postojeće stanje



Tlocrt kat- postojeće stanje



Tlocrt potkrovlje - postojeće stanje

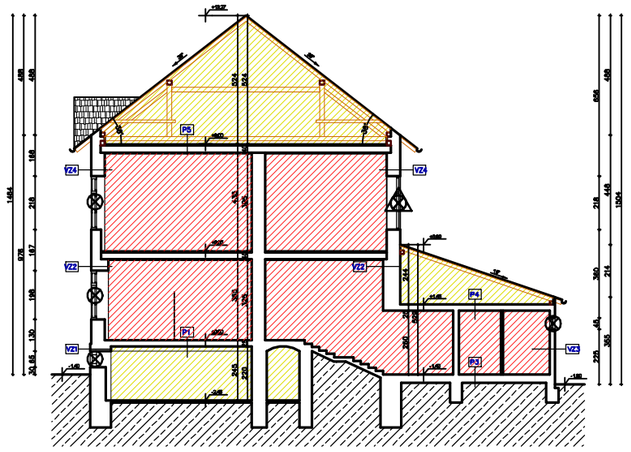


Tlocrt krovne plohe - postojeće stanje

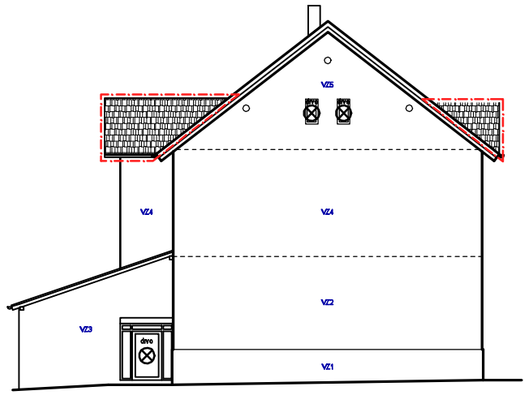
- VANJSKI PROSTOR
- GRIJANO
- NEGRIJANO
- DEMONTAŽA POSTOJEĆE STOLARIJE
- DEMONTAŽA + PONOVNA MONTAŽA POSTOJEĆE PVC STOLARIJE
- SKIDANJE POSTOJEĆEG KROVNOG POKROVA I DRVENIH LETVI

LEGAL PROJEKT
Legal projekt d.o.o. Ulica široke ledine 1, 42000 Varaždin
tel: 042-490-710, email: info@legal-projekt.hr

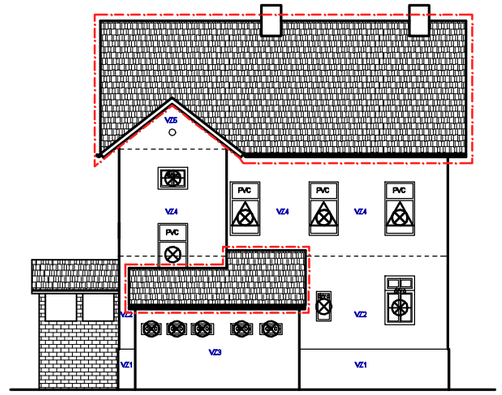
Investitor:	**Osnovna škola Čazma, Alojza Vulinca 22, 43240 Čazma**				
Građevina:	**Rekonstrukcija školske zgrade Područne škole Miklouš, radi povećanja ener. učinkovitosti**				
Lokacija:	**Gornji Miklouš 61, 43240 Čazma, k.č.br. 252, k.o. Miklouš**				
Razina razrade:	**Elaborat**	Projekt rac. upor.ene. i topl. zašt. zgr.			
Sadržaj:	**Tlocrt podrum,prizemlje ,kat, potkrovlje,krovne plohe - postojeće stanje**				
Projektant:	**Vladimir Čačko dipl.ing.građ,**				
Suradnik:	**Tomislav Vitez ing.geot.**				
ZOP:	**EOPSMK 4-2018**	TD:	**1/1-2018**	Elaborat	**1**
Datum:	**siječanj 2018.**	Mjerilo:	**1:250**	List:	**1**
				Format:	420x 297 mm



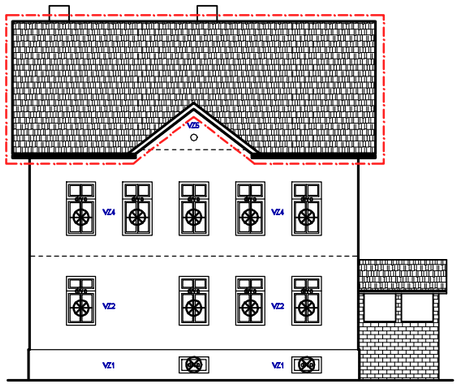
Presjek 1- 1
postojeće stanje



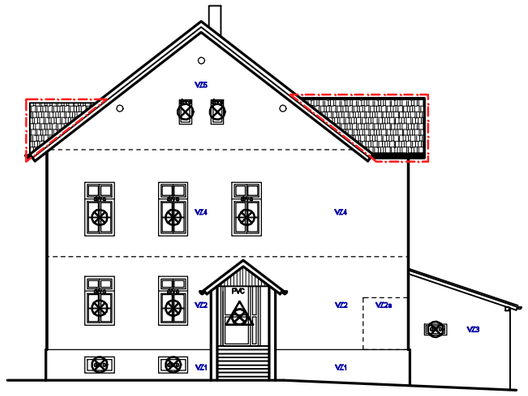
Pročelje zapad -
postojeće stanje



Pročelje sjever-
postojeće stanje



Pročelje jug -
postojeće stanje



Pročelje istok -
postojeće stanje

GRIJANO

VANJSKI PROSTOR

DEMONTAŽA POSTOJEĆE STOLARIJE

DEMONTAŽA + PONOVNA MONTAŽA POSTOJEĆE PVC STOLARIJE

SKIDANJE POSTOJEĆEG KROVNOG POKROVA I DRVENIH LETVI

LEGAL PROJEKT
Legal projekt d.o.o. Ulica široke ledine 1, 42000 Varaždin
tel: 042-490-710, email: info@legal-projekt.hr

Investitor:	**Osnovna škola Čazma, Alojza Vulinca 22, 43240 Čazma**				
Građevina:	**Rekonstrukcija školske zgrade Područne škole Miklouš, radi povećanja ener. učinkovitosti**				
Lokacija:	**Gornji Miklouš 61, 43240 Čazma, k.č.br. 252, k.o. Miklouš**				
Razina razrade:	**Elaborat**	Projekt rac. upor.ene. i topl. zašt. zgr.			
Sadržaj:	**Presjek 1-1, pročelje sjever,zapad,istok, jug - postojeće stanje**				
Projektant:	**Vladimir Čačko dipl.ing.građ,**				
Suradnik:	**Tomislav Vitez ing.geot.**				
ZOP:	**EOPSMK 4-2018**	TD:	**1/1-2018**	Elaborat	**1**
Datum:	**siječanj 2018.**	Mjerilo:	**1:250**	List:	**2**
				Format:	420x 297 mm

4.4. Proračun novo stanje

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 $\Theta_{e,mj,min} \leq 3\ ^{o}C$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_{i} \geq 18°C$.

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija:

Referentna postaja: Bjelovar

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

	Tlak vodene pare (Pa)												
m	530	600	730	950	1330	1660	1820	1800	1480	1090	800	600	1120

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	84	75	70	68	68	69	69	72	78	81	84	86	75

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

	Broj dana grijanja		
	Temperatura vanjskog zraka	≤ 10 ^{o} C	165
		≤ 12 ^{o} C	183,6
		≤ 15 ^{o} C	202,5

Orij	[^{o}]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m ^{2})												
S	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519
	15	165	230	402	507	595	605	663	594	486	327	161	104	4839
	30	193	260	429	511	576	576	637	590	513	366	184	118	4953
	45	211	276	436	492	535	527	585	560	515	387	198	127	4849
	60	219	279	422	452	473	459	512	505	490	388	202	130	4530
	75	215	268	387	392	396	378	422	431	442	369	197	126	4020
	90	201	243	334	318	308	291	322	341	372	331	182	117	3360
SE, SW	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519
	15	154	218	389	500	594	607	664	589	472	311	152	99	4747
	30	172	237	407	504	580	585	645	587	491	337	166	107	4819
	45	182	246	409	489	548	547	606	564	491	348	173	111	4714
	60	184	243	393	456	499	492	548	521	469	342	173	111	4431
	75	176	229	361	407	435	425	475	461	428	321	164	105	3988
	90	161	205	316	346	362	350	392	388	371	286	149	96	3421
E, W	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519

	15	130	191	355	477	584	604	656	567	434	272	131	86	4485
	30	130	189	349	465	565	583	635	552	427	270	130	85	4380
	45	127	184	337	445	536	550	601	527	412	264	127	82	4192
	60	121	175	317	414	495	506	555	490	389	251	120	78	3911
	75	112	161	290	374	443	452	498	442	355	231	110	71	3538
	90	99	143	255	327	384	391	431	385	313	205	98	62	3094
NE, NW	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519
	15	105	160	315	446	568	596	642	538	387	229	109	73	4169
	30	89	136	274	402	525	557	595	488	336	193	94	64	3751
	45	73	117	241	356	472	503	534	433	293	167	79	57	3324
	60	67	92	206	317	419	447	474	385	256	130	70	52	2916
	75	61	82	154	265	367	394	416	329	192	106	63	47	2475
	90	54	73	126	187	285	315	326	239	137	95	56	40	1931
E, N	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519
	15	89	143	294	431	556	585	628	522	364	205	95	64	3978
	30	78	104	221	362	491	524	555	445	277	139	81	60	3337
	45	73	97	167	279	405	439	455	350	189	125	125	57	2713
	60	67	90	153	203	306	339	339	246	159	116	70	52	2141
	75	61	82	140	182	229	236	235	205	148	106	63	47	1733
	90	54	73	126	164	206	213	214	186	135	95	56	40	1562

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

1.3. Zona 1 - Zona 1- škola

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

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m^2]	846,29
Obujam grijanog dijela zgrade – V_e [m^3]	1476,84
Obujam grijanog zraka – V [m^3]	976,36
Faktor oblika zgrade - f_0 [m^{-1}]	0,57
Ploština korisne površine – A_K [m^2]	276,68

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Ukupna ploština pročelja – A_{uk} [m^2]	665,90
Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m^2]	65,09

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 - VZ2

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	66,000	0,810	10,00	6,60	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	0,900	14,00	0,14	1650,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	0,035	1,10	0,17	105,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	0,900	14,00	0,10	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m^2]:				Istok		41,14
				Sjever		35,35
				Zapad		43,07
				Jug		35,02

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - VZ4

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m^3]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	50,000	0,810	10,00	5,00	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	0,900	14,00	0,14	1650,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	0,035	1,10	0,17	105,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	0,900	14,00	0,10	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m^2]:				Istok		62,68
				Sjever		52,52
				Zapad		60,42
				Jug		49,90

1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - VZ3

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

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	15,000	0,480	10,00	1,50	1100,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	0,900	14,00	0,14	1650,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	0,035	1,10	0,17	105,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	0,900	14,00	0,10	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane plohe [m ^{2}]:				Istok		12,06
				Sjever		17,57
				Zapad		13,65
				Jug		4,62

1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - VZ2A

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	66,000	0,810	10,00	6,60	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	0,900	14,00	0,14	1650,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	0,035	1,10	0,17	105,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	0,900	14,00	0,10	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane plohe [m ^{2}]:				Istok		5,20

1.3.2.5 Vanjski zidovi 5 - VZ1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.01 Puna opeka od gline	81,000	0,810	10,00	8,10	1800,00
3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	0,900	14,00	0,14	1650,00
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	8,000	0,040	200,00	16,00	50,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	0,900	14,00	0,10	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane plohe [m ^{2}]:				Istok		36,58
				Jug		23,35

1.3.2.6 Vanjski zidovi 6 - VZ5

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	3.02 Vapnena žbuka	3,000	0,800	10,00	0,30	1600,00
2	1.01 Puna opeka od gline	12,000	0,810	10,00	1,20	1800,00

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

3	3.02 Vapnena žbuka	3,000	0,800	10,00	0,30	1600,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	0,900	14,00	0,14	1650,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	0,035	1,10	0,17	105,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	0,900	14,00	0,10	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane plošine [m ^{2}]:				Istok		38,82
				Sjever		15,02
				Zapad		38,82
				Jug		15,02

1.3.2.7 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - UZ1

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	76,000	0,810	10,00	7,60	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m ^{2}]:						7,75

1.3.2.8 Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - UZ2

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	26,000	0,810	10,00	2,60	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m ^{2}]:						12,60

1.3.2.9 Zidovi prema tlu 1 - VZ1A

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.01 Puna opeka od gline	42,000	0,810	10,00	4,20	1800,00
Definirana ploština [m ^{2}]:						50,23

1.3.2.10 Podovi na tlu 1 - P2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	0,180	200,00	4,00	700,00
2	2.03 Beton	10,000	2,000	100,00	10,00	2400,00
Definirana ploština [m ^{2}]:						54,52

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

1.3.2.11 Podovi na tlu 2 - P3

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m^3]
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	1,300	200,00	2,00	2300,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	0,230	50000,00	250,00	1100,00
4	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
Definirana ploština [m^2]:						27,31

1.3.2.12 Podovi na tlu 3 - NPPodruma

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m^3]
1	2.03 Beton	10,000	2,000	100,00	10,00	2400,00
Definirana ploština [m^2]:						74,13

1.3.2.13 Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - P5

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m^3]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	3,000	0,130	50,00	1,50	500,00
2	Neprovjetravan sloj zraka	34,000	-	1,00	0,01	-
3	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,200	0,130	50,00	1,10	650,00
4	PVC folija	0,020	0,200	42000,00	8,40	1200,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	16,000	0,037	1,20	0,19	200,00
6	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,200	0,130	50,00	1,10	650,00
Definirana ploština [m^2]:						152,66

1.3.2.14 Stropovi prema provjetravanom tavanu 2 - P4

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m^3]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	15,000	0,480	10,00	1,50	1100,00
3	2.01 Armirani beton	5,000	2,600	110,00	5,50	2500,00
4	PVC folija	0,020	0,200	42000,00	8,40	1200,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	18,000	0,037	1,20	0,22	200,00
Definirana ploština [m^2]:						23,30

1.3.2.15 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - P1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m^3]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	0,180	200,00	4,00	700,00

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

2	2.03 Beton	5,000	2,000	100,00	5,00	2400,00
3	1.01 Puna opeka od gline	15,000	0,810	10,00	1,50	1800,00
4	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	0,900	14,00	0,14	1650,00
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	16,000	0,037	1,20	0,19	200,00
7	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	0,900	14,00	0,10	1650,00
Definirana ploština [m^2]:						67,67

1.3.2.16 Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - N ST1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m^3]
1	2.03 Beton	5,000	2,000	100,00	5,00	2400,00
2	1.01 Puna opeka od gline	15,000	0,810	10,00	1,50	1800,00
3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
Definirana ploština [m^2]:						10,95

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^2K]	Orijentacija	Aw [m^2]	n
PR 120/198 u pvc	1,40	Istok	2,37	2,00
	1,40	Sjever	2,37	1,00
	1,40	Jug	2,37	4,00
VR 230/215 u pvc	1,40	Zapad	4,94	1,00
PR 45/90 upvc	1,40	Istok	0,40	1,00
	1,40	Sjever	0,40	2,00
PR 45/80 u pvc	1,40	Sjever	0,36	2,00
VR 160/258	1,40	Istok	4,12	1,00
PR 120/218 u pvc	1,40	Istok	2,61	3,00
	1,40	Jug	2,61	5,00
PR 120/218 PVC	1,40	Sjever	2,61	4,00
UVR 120/210	2,00	Sjever	2,64	1,00
UVR 120/210*	2,00	Sjever	2,64	1,00
Prozor podruma 120/65	1,40	Istok	0,78	2,00
	1,40	Jug	0,78	2,00

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

prozor tavana 50/100	1,40	Istok	0,50	2,00
	1,40	Zapad	0,50	2,00
prozor tavana 120/90	1,40	Sjever	1,08	1,00

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

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

Naziv prostorije	Orijentacija	A [m^2]	A_g [m^2]	f	g_{tot} f	max	Zadovoljava
UČIONA JUG KAT	Jug	57,73	6,26	0,11	0,02	0,20	Da

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

Naziv prostorije	Naziv otvora	fc	A_g [m^2]	$g_\perp$	n
UČIONA JUG KAT	PR 120/218 u pvc	0,30	2,09	0,80	3

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Lokalno
Grijanje s prekidima ili podešenom nižom temperaturom:	Stalno grijanje
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$ (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,42
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$:	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Električna energija
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	53,72

ZONA 1- ŠKOLA

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

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

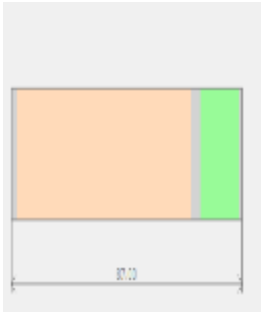
Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

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
VZ2	154,58	0,19	0,30	
VZ4	225,52	0,19	0,30	
VZ3	47,90	0,21	0,30	
VZ2A	5,20	0,19	-	
VZ1	59,93	0,31	-	
VZ5	107,68	0,21	-	
UZ1	7,75	0,81	0,40	
UZ2	12,60	1,61	0,40	
VZ1A	50,23	1,48	-	
P2	54,52	3,02	0,40	
P3	27,31	4,33	0,40	
NPPodruma	74,13	4,55	-	
P5	152,66	0,18	0,25	
P4	23,30	0,18	0,25	
P1	67,67	0,20	0,40	
N ST1	10,95	1,98	0,40	

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - VZ2

Opći podaci o građevnom dijelu



A $_{gd}$ [m ^{2}]	A $_I$	A $_Z$	A $_S$	A $_J$	A $_{SI}$	A $_{SZ}$	A $_{JI}$	A $_{JZ}$
154,58	41,14	43,07	35,35	35,02	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [W/m ^{2} K] = 0,19 ≤ 0,30	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ $_{Si}$ ≤ 0,8)	fRsi = 0,76 ≤ 0,95	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	ΣM $_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	1309,20 ≥ 100 kg/m ^{2} U = 0,19 ≤ 0,30	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ^{3}]	λ[W/mK]	R[m ^{2} K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.01 Puna opeka od gline	66,000	1800,00	0,810	0,815
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

4	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	1650,00	0,900	0,011
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	105,00	0,035	4,286
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	1650,00	0,900	0,008
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,040
					R_T = 5,333
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m^{2}K] = 0,19**		U = 0,19 ≤ U_{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela **1309,20 [kg/m2]**		1309,20 ≥ 100 kg/m^2 U = 0,19 ≤ 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°C								
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,76 ≤ $fR_{si,max}$ = 0,95			ZADOVOLJAVA			

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

Naziv otvora	**fRsi**	**fRsi,max**	**Θ_{min}**	**OK**
PR 120/198 u pvc	0,82	0,76	-9,9	ZADOVOLJAVA
VR 160/258	0,82	0,76	-9,9	ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

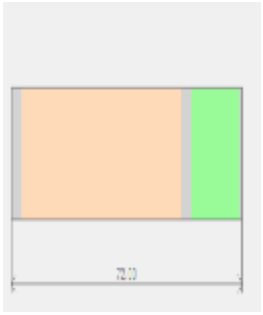
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:	ZADOVOLJAVA	

2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - VZ4

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}

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.



225,52	62,68	60,42	52,52	49,90	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [W/m ^{2} K] = 0,19 ≤ 0,30	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,76 ≤ 0,95	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	1039,20 ≥ 100 kg/m ^{2} U = 0,19 ≤ 0,30	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m ^{3}]**	**λ[W/mK]**	**R[m ^{2} K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	50,000	1800,00	0,810	0,617
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
4	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	1650,00	0,900	0,011
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	105,00	0,035	4,286
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	1650,00	0,900	0,008
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,040
					R_T = 5,145
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m ^{2} K] = 0,19**		U = 0,19 ≤ U_{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela **1039,20 [kg/m2]**		1039,20 ≥ 100 kg/m ^{2} U = 0,19 ≤ 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°C						
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

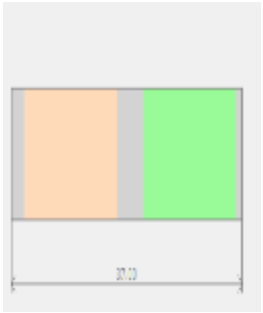
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,76 \leq fR_{si,\,max} = 0,95$	ZADOVOLJAVA

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	**fRsi**	**fRsi,max**	**Θ_{min}**	**OK**
PR 120/218 u pvc	0,82	0,76	-9,9	ZADOVOLJAVA
PR 120/218 PVC	0,82	0,76	-9,9	ZADOVOLJAVA

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

2.A.1.3. Vanjski zidovi 3 - VZ3

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}
47,90	12,06	13,65	17,57	4,62	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 0,21 ≤ 0,30	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{Si} \leq 0,8$)	fRsi = 0,76 ≤ 0,95	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	304,20 ≥ 100 kg/m^2 U = 0,21 ≤ 0,30	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[m^2 K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	15,000	1100,00	0,480	0,313
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	1650,00	0,900	0,011
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	105,00	0,035	4,286
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	1650,00	0,900	0,008
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,040
					R_T = 4,840
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m^2 K] = 0,21**		U = 0,21 ≤ U_{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela **304,20 [kg/m2]**		304,20 ≥ 100 kg/m^2 U = 0,21 ≤ 0,30		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

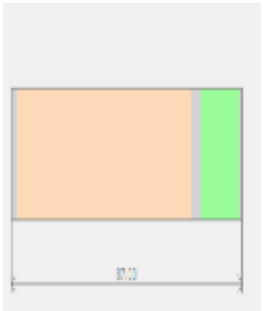
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd}$ = 20,00°C					
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,76 ≤ $fR_{si,\ max}$ = 0,95			ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	**fRsi**	**fRsi,max**	**Θ_{min}**	**OK**
VR 230/215 u pvc	0,82	0,76	-9,9	ZADOVOLJAVA
PR 45/90 upvc	0,82	0,76	-9,9	ZADOVOLJAVA
PR 45/80 u pvc	0,82	0,76	-9,9	ZADOVOLJAVA

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

2.A.1.4. Vanjski zidovi 4 - VZ2A

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}
5,20	5,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 0,19 ≤ -	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,76 ≤ 0,95	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	1309,20 ≥ 100 kg/m^2 U = 0,19 ≤ -	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[$m^2 K/W$]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.01 Puna opeka od gline	66,000	1800,00	0,810	0,815

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
4	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	1650,00	0,900	0,011
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	105,00	0,035	4,286
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	1650,00	0,900	0,008
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,040
					R_T = 5,333
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m^2 K] = 0,19**		U = 0,19 ≤ U_{max} = -		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela **1309,20 [kg/m2]**		1309,20 ≥ 100 kg/m^2 U = 0,19 ≤ -		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°C

Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76

Površinska vlažnost	fR_{si} = 0,76 ≤ $fR_{si,\ max}$ = 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.1.5. Vanjski zidovi 5 - 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}
59,93	36,58	0,00	0,00	23,35	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [W/m^2 K] = 0,31 ≤ -	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{Si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,76 ≤ 0,92	ZADOVOLJAVA

	Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
	Dinamičke karakteristike:	1559,45 ≥ 100 kg/m^2 U = 0,31 ≤ -	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[m^{2}K/W]**
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
2	1.01 Puna opeka od gline	81,000	1800,00	0,810	1,000
3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
4	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	1650,00	0,900	0,011
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	8,000	50,00	0,040	2,000
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	1650,00	0,900	0,008
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,242$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m^{2}K] = 0,31**		U = 0,31 ≤ U_{max} = -		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela **1559,45 [kg/m2]**		1559,45 ≥ 100 kg/m^2 U = 0,31 ≤ -		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°C						
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,76 ≤ $fR_{si,max}$ = 0,92			ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	**fRsi**	**fRsi,max**	**Θ_{min}**	**OK**

Prozor podruma 120/65	0,82	0,76	-9,9	ZADOVOLJAVA

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

2.A.1.6. Vanjski zidovi 6 - VZ5

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}
107,68	38,82	38,82	15,02	15,02	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 0,21 ≤ -	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{Si} \leq 0,8$)	fRsi = 0,76 ≤ 0,95	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	361,20 ≥ 100 kg/m^2 U = 0,21 ≤ -	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[$m^2 K/W$]**
1	3.02 Vapnena žbuka	3,000	1600,00	0,800	0,038
2	1.01 Puna opeka od gline	12,000	1800,00	0,810	0,148
3	3.02 Vapnena žbuka	3,000	1600,00	0,800	0,038
4	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	1650,00	0,900	0,011
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	105,00	0,035	4,286
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	1650,00	0,900	0,008
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,040
					R_T = 4,701
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [$W/m^2 K$] = 0,21**		U = 0,21 ≤ U_{max} = -		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela **361,20 [kg/m2]**		361,20 ≥ 100 kg/m^2 U = 0,21 ≤ -		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°C								
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

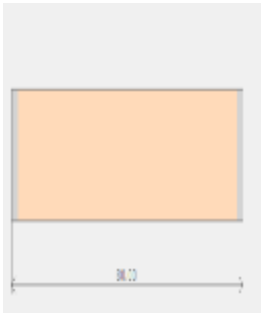
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,76 \leq fR_{si,max} = 0,95$		ZADOVOLJAVA				

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	**fRsi**	**fRsi,max**	**Θ_{min}**	**OK**
prozor tavana 50/100	0,82	0,76	-9,9	ZADOVOLJAVA
prozor tavana 120/90	0,82	0,76	-9,9	ZADOVOLJAVA

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

2.A.1.7. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - UZ1

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}
7,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 0,81 ≤ 0,40	**NE ZADOVOLJAVA**
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{Si} \leq 0,8$)	fRsi = 0,76 ≤ 0,80	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[$m^2 K/W$]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.01 Puna opeka od gline	76,000	1800,00	0,810	0,938
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,130
					R_T = 1,238
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [$W/m^2 K$] = 0,81**		U = 0,81 ≥ U_{max} = 0,40		**NE ZADOVOLJAVA**	

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

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)

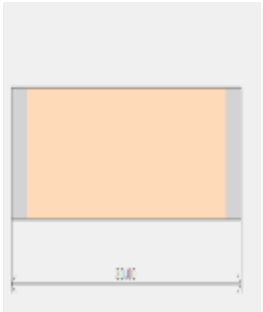
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd}$ = 20,00°C					
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,76 ≤ $fR_{si,\ max}$ = 0,80			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

2.A.1.8. Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - UZ2

Opći podaci o građevnom dijelu



A_{gd} [m^2]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
12,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 1,61 ≤ 0,40	**NE ZADOVOLJAVA**
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,76 ≥ 0,60	**NE ZADOVOLJAVA**
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[$m^2 K/W$]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.01 Puna opeka od gline	26,000	1800,00	0,810	0,321
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					R_{si} = 0,130

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

					R_{se} = 0,130
					R_T = 0,621
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m^2 K] = 1,61**		U = 1,61 ≥ U_{max} = 0,40		**NE ZADOVOLJAVA**	

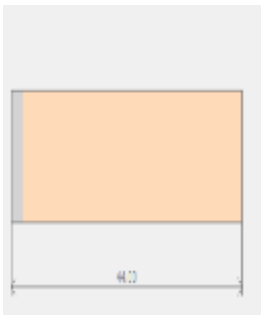
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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°C					
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,76 ≥ $fR_{si,\ max}$ = 0,60			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.1.9. Zidovi prema tlu 1 - VZ1A

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}
50,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [W/m^2 K] = 1,48 ≤ -	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{Si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,86 ≥ 0,63	**NE ZADOVOLJAVA**

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ^{3}]	λ[W/mK]	R[m ^{2} K/W]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
2	1.01 Puna opeka od gline	42,000	1800,00	0,810	0,519
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,000
					R_T = 0,674
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m ^{2} K] = 1,48**		U = 1,48 ≤ U_{max} = -		ZADOVOLJAVA	

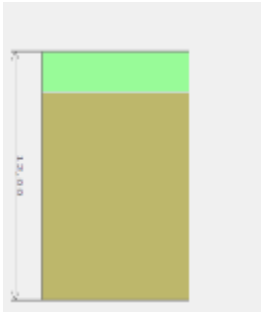
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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°C					
Siječanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Veljača	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Ožujak	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Travanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Svibanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Lipanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Srpanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Kolovoz	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Rujan	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Listopad	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Studeni	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Prosinac	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,86 ≥ $fR_{si,max}$ = 0,63			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

2.A.1.10. Podovi na tlu 1 - P2

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}
54,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [W/m ^{2} K] = 3,02 ≤ 0,40	NE ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{Si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,86 ≥ 0,24	NE ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ^{3}]	λ[W/mK]	R[m ^{2} K/W]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	700,00	0,180	0,111
2	2.03 Beton	10,000	2400,00	2,000	0,050
					R_{si} = 0,170
					R_{se} = 0,000
					R_T = 0,331
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m ^{2} K] = 3,02**		U = 3,02 ≥ U_{max} = 0,40		**NE ZADOVOLJAVA**	

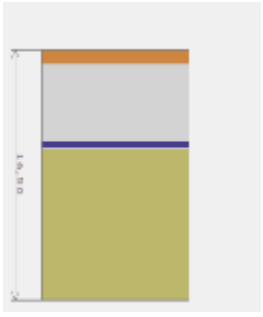
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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°C					
Siječanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Veljača	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Ožujak	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Travanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Svibanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Lipanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Srpanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Kolovoz	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Rujan	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Listopad	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Studeni	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Prosinac	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Površinska vlažnost			fR $_{si}$ = 0,86 ≥ fR $_{si,\ max}$ = 0,24			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

2.A.1.11. Podovi na tlu 2 - P3

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}
27,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [W/m ^{2} K] = 4,33 ≤ 0,40	NE ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{Si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,86 ≥ -0,08	NE ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ^{3}]	λ[W/mK]	R[m ^{2} K/W]
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,008
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	1100,00	0,230	0,022
4	2.01 Armirani beton	10,000	2500,00	2,600	-
					R_{si} = 0,170
					R_{se} = 0,000
					R_T = 0,231
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m ^{2} K] = 4,33**		U = 4,33 ≥ 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°C					
Siječanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Veljača	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Ožujak	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Travanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Svibanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Lipanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Srpanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Kolovoz	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Rujan	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Listopad	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Studeni	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Prosinac	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,86 ≥ $fR_{si,max}$ = -0,08			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

2.A.1.12. Podovi na tlu 3 - NPPodruma

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}
74,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [W/m ^{2} K] = 4,55 ≤ -	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{Si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,86 ≥ -0,14	NE ZADOVOLJAVA

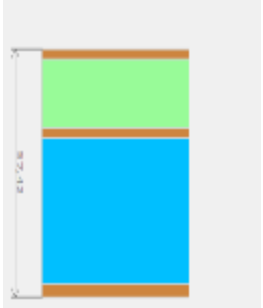
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ^{3}]	λ[W/mK]	R[m ^{2} K/W]
1	2.03 Beton	10,000	2400,00	2,000	0,050
					R_{si} = 0,170
					R_{se} = 0,000
					R_T = 0,220
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m ^{2} K] = 4,55**		U = 4,55 ≤ U_{max} = -		ZADOVOLJAVA	

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°C						
Siječanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Veljača	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Ožujak	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Travanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Svibanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Lipanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Srpanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Kolovoz	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Rujan	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Listopad	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Studeni	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Prosinac	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,86 ≥ $fR_{si,\ max}$ = -0,14			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

2.A.1.13. Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - P5

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}
152,66	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 ≤ 0,25	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{Si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,63 ≤ 0,95	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ^{3}]	λ[W/mK]	R[m ^{2} K/W]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	3,000	500,00	0,130	0,231
2	Neprovjetravan sloj zraka	34,000	-	-	R_g = 0,160
3	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,200	650,00	0,130	0,169
4	PVC folija	0,020	1200,00	0,200	0,001
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	16,000	200,00	0,037	4,324
6	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,200	650,00	0,130	0,169
					R_{si} = 0,100
					R_{se} = 0,040
					R_u = 0,300
					R_T = 5,495
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m ^{2} K] = 0,18**		U = 0,18 ≤ U_{max} = 0,25		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			
Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)				
Tip pokrova:	Krov podstavljen s oplatnim pločama u kombinaciji s pp folijom, krovnom ljepenkom i sl.			

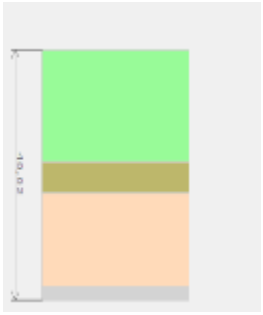
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada								
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja								
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd}$ = 20,00°C								
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m ^{2} .									
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,63 ≤ $fR_{si,max}$ = 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	

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

2.A.1.14. Stropovi prema provjetravanom tavanu 2 - P4

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}
23,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 0,18 ≤ 0,25	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,76 ≤ 0,95	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m^3]	λ[W/mK]	R[$m^2 K/W$]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	15,000	1100,00	0,480	0,313
3	2.01 Armirani beton	5,000	2500,00	2,600	0,019
4	PVC folija	0,020	1200,00	0,200	0,001
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	18,000	200,00	0,037	4,865
					R_{si} = 0,100
					R_{se} = 0,040
					R_u = 0,060
					R_T = 5,418
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [$W/m^2 K$] = 0,18**		U = 0,18 ≤ U_{max} = 0,25		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd}$ = 20,00°C

Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37

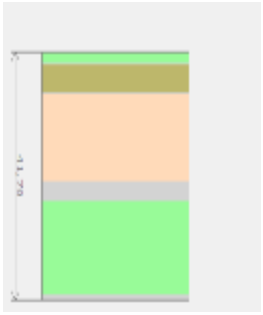
Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,76 \leq fR_{si,max} = 0,95$			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.1.15. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - P1

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}
67,67	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 ≤ 0,40	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{Si} \leq 0,8$)	fRsi = 0,76 ≤ 0,95	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[$m^2 K/W$]**
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	700,00	0,180	0,111
2	2.03 Beton	5,000	2400,00	2,000	0,025
3	1.01 Puna opeka od gline	15,000	1800,00	0,810	0,185
4	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
5	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	1650,00	0,900	0,011
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	16,000	200,00	0,037	4,324
7	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	1650,00	0,900	0,008
					R_{si} = 0,170
					R_{se} = 0,100
					R_T = 4,960
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [$W/m^2 K$] = 0,20**		U = 0,20 ≤ 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°C						
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76

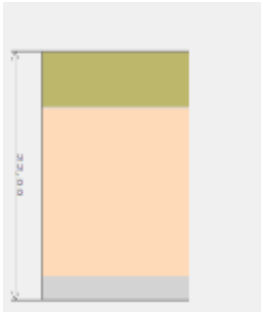
Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,76 \leq fR_{si,max} = 0,95$			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.1.16. Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - N ST1

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}
10,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 1,98 ≤ 0,40	**NE ZADOVOLJAVA**
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	fRsi = 0,76 ≥ 0,51	**NE ZADOVOLJAVA**
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[$m^2 K/W$]**
1	2.03 Beton	5,000	2400,00	2,000	0,025
2	1.01 Puna opeka od gline	15,000	1800,00	0,810	0,185
3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
					R_{si} = 0,170
					R_{se} = 0,100
					R_T = 0,505
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [$W/m^2 K$] = 1,98**		U = 1,98 ≥ 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°C					
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,76 ≥ $fR_{si,max}$ = 0,51			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.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}	$F_{sh,ob}$	$g_{\perp}$	$F_{sh,gl}$	A_{Sol} [m^2]	A_f [m^2]	A_g [m^2]	A_w [m^2]	n	U_w [W/m^2]
PR 120/198 u pvc	P	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,93	0,47	1,90	2,37	2,00	1,40
PR 45/90 upvc	P	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,23	0,08	0,32	0,40	1,00	1,40
VR 160/258	P	90 (1)	1,00	0,76	1,00	0,76	0,60	0,50	1,38	0,82	3,30	4,12	1,00	1,40
PR 120/218 u pvc	P	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	1,00	0,52	2,09	2,61	3,00	1,40
Prozor podruma 120/65	P	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,45	0,16	0,62	0,78	2,00	1,40
prozor tavana 50/100	P	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,29	0,10	0,40	0,50	2,00	1,40

(1) Količina sunčevog zračenja [MJ/m^2]: Sij = 99; Velj = 143; Ožu = 255; Tra = 327; Svi = 384; Lip = 391; Srp = 431; Kol = 385; Ruj = 313; Lis = 205; Stu = 98; Pro = 62

Sjever

Naziv	M.o.	N.p. [°]	F_{hor}	F_{ov}	F_{Fin}	$F_{sh,ob}$	$g_{\perp}$	$F_{sh,gl}$	A_{Sol} [m^2]	A_f [m^2]	A_g [m^2]	A_w [m^2]	n	U_w [W/m^2]

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

PR 120/198 u pvc	P	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,93	0,47	1,90	2,37	1,00	1,40
PR 45/90 upvc	P	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,23	0,08	0,32	0,40	2,00	1,40
PR 45/80 u pvc	P	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,21	0,07	0,29	0,36	2,00	1,40
PR 120/218 PVC	P	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,13	0,52	2,09	2,61	4,00	1,40
prozor tavana 120/90	P	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,47	0,22	0,86	1,08	1,00	1,40

(1) Količina sunčevog zračenja [MJ/m ^{2}]: Sij = 54; Velj = 73; Ožu = 126; Tra = 164; Svi = 206; Lip = 213; Srp = 214; Kol = 186; Ruj = 135; Lis = 95; Stu = 56; Pro = 40

Jug

Naziv	M.o.	N.p. [°]	F_{hor}	F_{ov}	F_{Fin}	$F_{sh,ob}$	$g_{\perp}$	$F_{sh,gl}$	A_{Sol} [m ^{2}]	A_f [m ^{2}]	A_g [m ^{2}]	A_w [m ^{2}]	n	U_w [W/m ^{2}
PR 120/198 u pvc	P	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,93	0,47	1,90	2,37	4,00	1,40
PR 120/218 u pvc	P	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	1,00	0,52	2,09	2,61	5,00	1,40
Prozor podruma 120/65	P	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,45	0,16	0,62	0,78	2,00	1,40

(1) Količina sunčevog zračenja [MJ/m ^{2}]: Sij = 201; Velj = 243; Ožu = 334; Tra = 318; Svi = 308; Lip = 291; Srp = 322; Kol = 341; Ruj = 372; Lis = 331; Stu = 182; Pro = 117

Zapad

Naziv	M.o.	N.p. [°]	F_{hor}	F_{ov}	F_{Fin}	$F_{sh,ob}$	$g_{\perp}$	$F_{sh,gl}$	A_{Sol} [m ^{2}]	A_f [m ^{2}]	A_g [m ^{2}]	A_w [m ^{2}]	n	U_w [W/m ^{2}
VR 230/215 u pvc	P	90 (1)	1,00	0,76	1,00	0,76	0,80	0,50	2,19	0,99	3,95	4,94	1,00	1,40
prozor tavana 50/100	P	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,29	0,10	0,40	0,50	2,00	1,40

(1) Količina sunčevog zračenja [MJ/m ^{2}]: Sij = 99; Velj = 143; Ožu = 255; Tra = 327; Svi = 384; Lip = 391; Srp = 431; Kol = 385; Ruj = 313; Lis = 205; Stu = 98; Pro = 62

Naziv	M.i.	M.o.	A_f [m ^{2}]	A_g [m ^{2}]	A_w [m ^{2}]	n	U_w [W/m ^{2} K]
UVR 120/210		D	0,53	2,11	2,64	1,00	2,00
UVR 120/210*		D	0,53	2,11	2,64	1,00	2,00

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

Ako je potencijalni toplinski most projektiran u skladu s hrvatskom normom koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova i/ili se radi o izvedbi nove zgrade koja nije okarakterizirana kao "niskoenergetska ili pasivna", a svi građevni dijelovi vanjske ovojnice zgrade zadovoljavaju glede najviše dozvoljenih vrijednosti koeficijenta prolaska topline U W(m ^{2} K), tada se može umjesto točnog proračuna ili Tablice 4.2, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U, svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za UTM = 0,05 W/(m ^{2} K).

2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	192,026
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	139,787
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	59,191
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	391,004

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	**(U + 0,05) · A**
VZ2	36,716
VZ4	55,107
VZ3	12,291
P4	5,466

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	**n**	**A_w**	**U_w**	**H_D**
PR 120/198 u pvc	7,00	2,37	1,40	23,23
VR 230/215 u pvc	1,00	4,94	1,40	6,92
PR 45/90 upvc	3,00	0,40	1,40	1,68
PR 45/80 u pvc	2,00	0,36	1,40	1,01
VR 160/258	1,00	4,12	1,40	5,77
PR 120/218 u pvc	8,00	2,61	1,40	29,23
PR 120/218 PVC	4,00	2,61	1,40	14,62
UVR 120/210	1,00	2,64	2,00	5,28
UVR 120/210*	1,00	2,64	2,00	5,28
Prozor podruma 120/65	4,00	0,78	1,40	4,37
prozor tavana 50/100	4,00	0,50	1,40	2,80
prozor tavana 120/90	1,00	1,08	1,40	1,51

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

Korištene kratice:
K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla
R.i. – Odabrana rubna izolacija

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

Gubitak	**Tip građevnog dijela u odnosu na tlo**	**U [W/m^2]**	**Hg [W/K]**

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

G1	Podovi na tlu	0,81	61,20
G2	Podovi na tlu	1,29	47,00
G3	Grijani i negrijani podrumi	0,16	31,59

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, $H_{g,m,H}$ [W/K]

Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	48,76	50,12	54,74	65,50	138,11	-455,89	-102,90	-174,16	110,47	63,33	53,72	49,05
G2	40,50	41,28	44,06	50,45	94,69	-265,80	-51,14	-94,67	78,02	49,20	43,46	40,66
G3	17,32	18,31	21,53	29,16	110,76	-484,20	-131,74	-202,39	82,80	27,57	20,80	17,53

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

Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	44,22	44,95	47,44	52,53	81,74	195,38	-2160,98	406,37	73,64	51,61	46,92	44,38
G2	36,73	37,03	38,18	40,46	56,04	113,91	-1074,02	220,90	52,02	40,09	37,96	36,79
G3	15,71	16,43	18,66	23,38	65,55	207,51	-2766,44	472,24	55,20	22,47	18,17	15,86

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A [m^2]	P [m]	B [m]	d [m]	R [m^2K/W]	K.p. [W/mK]	ΔΨ [W/mK]	U [W/m^2K]	U [W/m^2K]	d' [m]	R' [m]	R [m^2K/W]	d [cm]	R.i.	D [m]	ψ [W/mK]	H [W/mK]
G1	52,00	42,32	2,46	1,43	0,11	2,00 (1)	0,00	0,81	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,45	61,20
G2	27,31	26,40	2,07	0,71	0,00	2,00 (1)	0,00	1,29	1,29	0,00	0,00	0,00	0,00	(B)	0,00	0,45	47,00

(1) Pijesak, šljunak

(A)Knauf Insulation TPS; (B)Knauf Insulation TPS

2.A.4.3.3. Grijani i negrijani podrumi

Gubitak	A [m^2]	P [m]	w [m]	z [m]	U [W/m^2K]	U [W/m^2K]	U [W/m^2K]	U [W/m^2K]	U' [W/m^2K]	h [m]	n	V [m^3]	U [W/m^2K]	ψ [W/mK]	H [W/mK]
G3	74,13	43,50	95,00	-	0,20	0,62	0,00	0,00	0,16	1,40	0,10	148,26	0,16	0,45	31,59

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)	*	30,34	0,10	0,52	28,87
2	(2)	(b)	**	539,75	1,00	0,86	30,32

(1) UZ1, UZ2, N ST1, VZ2A, VZ1, VZ5
(2) VZ5, P5
(a) UVR 120/210, prozor tavana 50/100, Prozor podruma 120/65, prozor tavana 120/90
(b) prozor tavana 50/100, prozor tavana 120/90
* Nema prozora i vratiju, svi spojevi su dobro zabrtvljeni, nije predviđena nikakva ventilacija.
** Svi spojevi dobro zabrtvljeni, predviđeni manji otvori za ventilaciju.

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

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	846,29	[m^2]
Obujam grijanog dijela zgrade	V_e	1476,84	[m^3]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	976,36	[m^3]
Faktor oblika zgrade	f_0	0,57	[m^{-1}]
Ploština korisne površine	A_K	276,68	[m^2]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A_f	376,96	[m^2]
Ukupna ploština pročelja	A_{uk}	665,90	[m^2]
Ukupna ploština prozora	A_{wuk}	65,09	[m^2]

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 10 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H_D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu $H_{g,avg}$ - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H_U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H_A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H_{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	391,004 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetravanjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	$A = 276,68\ [m^2]$
Neto volumen zone	$V = 976,36\ [m^3]$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 2,00\ [h^{-1}]$
Površina kanala	$A_{duct} = 0,00\ [m^2]$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{indoorduct} = 0,00\ [m^2]$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{wind} = 0,10\ [-]$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{wind} = 15,00\ [-]$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{Kor} = 12,00\ [h]$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,mech} = 14,00\ [h]$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 10,00\ [m^3/(hm^2)]$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 2,83\ [h^{-1}]$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 2766,80\ [m^3/h]$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1,15\ [-]$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1,06\ [-]$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 0,00\ [-]$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak} = 0,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{leak} = 0,00\ [-]$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{mech,sup} = 0,00\ [-]$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{duct,leak} = 0,00\ [m^3/h]$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{AHU,leak} = 0,00$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,sup} = 0,00\ [m^3/h]$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,ext} = 0,00\ [m^3/h]$

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije											$f_{v,mech} = 0,00\ [-]$	
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni $[h^{-1}]$												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
n_{inf} H	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
n_{inf} C	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije											$\Delta n_{win,mech} = 2,53\ [h^{-1}]$	
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni $[h^{-1}]$												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Δn_{win} H	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53
Δn_{win} C	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{Ve,inf,H}$	31,10	27,69	20,73	12,88	4,61	-0,89	-3,38	-2,18	6,41	14,04	22,02	30,28
$Q_{Ve,win,H}$	204,04	174,33	122,57	63,05	2,98	-33,33	-51,40	-41,38	20,19	74,31	137,26	199,77
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{Ve,H}$	7289,44	5656,41	4442,22	2277,83	235,42	-1026,67	-1698,16	-1350,25	798,03	2738,94	4778,29	7131,52
$Q_{Ve,inf,C}$	34,29	30,87	23,91	16,07	7,80	2,30	-0,19	1,01	9,59	17,23	25,20	33,47
$Q_{Ve,win,C}$	225,83	196,11	144,35	84,83	24,76	-11,55	-29,62	-19,60	41,97	96,09	159,04	221,55
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{Ve,C}$	8063,42	6355,50	5216,20	3026,85	1009,41	-277,66	-924,18	-576,26	1547,05	3512,92	5527,30	7905,50

c) Ukupni gubici topline

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

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	13632,38	12484,70	851,58	859,80
Veljača	10907,58	9870,67	837,76	845,38
Ožujak	9185,78	8038,09	822,64	830,54
Travanj	5695,52	4584,40	784,51	787,70
Svibanj	2665,09	1516,86	731,66	704,04
Lipanj	1074,87	0,00	1035,52	1599,22
Srpanj	0,00	0,00	4529,77	1041,65
Kolovoz	1212,72	0,00	2573,69	1107,94
Rujan	3420,09	2310,68	788,95	798,16
Listopad	6452,17	5304,62	802,06	809,06
Studeni	9561,61	8451,02	839,62	849,52
Prosinac	13347,66	12199,89	854,14	862,85

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	77155,45	64760,94

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

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

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	946	1047	1424	1436	1108	1109	1191	1113	981	1187	1060	686
$Q_{sol,u,l}$	57	76	122	143	161	161	177	164	144	106	54	35
Q_{sol}	1003	1123	1546	1580	1270	1271	1368	1277	1126	1293	1114	721

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 propisu
Ploština korisne površine zone - A_K	276,68 m^2
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m^2
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	14.542,30 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	1.235,10	1.115,57	1.235,10	1.195,26	1.235,10	1.195,26	1.235,10	1.235,10	1.195,26	1.235,10	1.195,26	1.235,10

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} = 14.542,30 [kWh]
Solarni dobici topline	Q_{sol} = 14.690,47 [kWh]
Ostali dobici topline	Q' = 0,00 [MJ]

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	8057,82	2238,28
Veljača	8058,74	2238,54
Ožujak	10012,26	2781,18
Travanj	9989,46	2774,85
Svibanj	9016,73	2504,65
Lipanj	8878,17	2466,16
Srpanj	9369,48	2602,63
Kolovoz	9044,73	2512,42
Rujan	8355,15	2320,87
Listopad	9099,62	2527,67
Studeni	8314,47	2309,58
Prosinac	7041,35	1955,93

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	105237,98	29232,77

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

Izračunata plošna masa zgrade m' = 644,73 [kg/m ^{2}].
Masivna zgrada, plošna masa zidova m' > 550 kg/m2; C_m = 370000 A_f [kJ/K]; C_m = 139475200,00 [J/K]

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr}$ = 0,42
(Školske, fakultetske zgrade, i druge odgojne i obrazovne ustanove)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	5.195	7.289	12.485	1.003	1.235	2.238	0,18	0,999	0,89	31,00	7.024
Veljača	4.214	5.656	9.871	1.123	1.116	2.239	0,23	0,997	0,86	28,00	5.245
Ožujak	3.596	4.442	8.038	1.546	1.235	2.781	0,35	0,989	0,79	31,00	3.638
Travanj	2.307	2.278	4.584	1.580	1.195	2.775	0,61	0,937	0,63	30,00	1.286
Svibanj	1.281	235	1.517	1.270	1.235	2.505	1,65	0,567	0,42	4,00	0
Lipanj	384	- 1.027	- 643	1.271	1.195	2.466	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Srpanj	55	- 1.698	- 1.644	1.368	1.235	2.603	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Kolovoz	224	- 1.350	- 1.127	1.277	1.235	2.512	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Rujan	1.513	798	2.311	1.126	1.195	2.321	1,00	0,791	0,42	15,00	0
Listopad	2.566	2.739	5.305	1.293	1.235	2.528	0,48	0,969	0,71	31,00	1.933
Studeni	3.673	4.778	8.451	1.114	1.195	2.310	0,27	0,995	0,83	30,00	4.227
Prosinac	5.068	7.132	12.200	721	1.235	1.956	0,16	0,999	0,90	31,00	7.013

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

UKUPNO											30367

b) Potrebna energija za hlađenje

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

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

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	5.569	8.063	13.632	1.003	1.235	2.238	0,16	0,164	0,95	0
Veljača	4.552	6.355	10.908	1.123	1.116	2.239	0,21	0,205	0,94	0
Ožujak	3.970	5.216	9.186	1.546	1.235	2.781	0,30	0,301	0,91	0
Travanj	2.669	3.027	5.696	1.580	1.195	2.775	0,49	0,471	0,85	0
Svibanj	1.656	1.009	2.665	1.270	1.235	2.505	0,94	0,768	0,71	23
Lipanj	797	- 278	520	1.271	1.195	2.466	4,75	0,998	0,71	1.304
Srpanj	517	- 924	- 407	1.368	1.235	2.603	1.000,00	1,000	0,71	2.076
Kolovoz	636	- 576	60	1.277	1.235	2.512	41,74	1,000	0,71	1.649
Rujan	1.873	1.547	3.420	1.126	1.195	2.321	0,68	0,620	0,79	0
Listopad	2.939	3.513	6.452	1.293	1.235	2.528	0,39	0,385	0,88	0
Studeni	4.034	5.527	9.562	1.114	1.195	2.310	0,24	0,241	0,93	0
Prosinac	5.442	7.906	13.348	721	1.235	1.956	0,15	0,146	0,96	0
UKUPNO										5052

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

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 = 846,29 [m^2]
Obujam grijanog dijela zgrade	V_e = 1476,84 [m^3]
Faktor oblika zgrade	f_o = 0,57 [m^{-1}]
Ploština korisne površine	A_k = 276,68 [m^2]
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd}$ = 30366,52 [kWh/a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd}$ = 109,75 (max = 27,11) [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	$Q_{C,nd}$ = 5052,12 [kWh/a]
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj}$ = 0,46 (max = 0,56) [W/m^2 K]

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adi}$ = 391,00 [W/K]
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem	$H_{ve,adi}$ = 402,69 [W/K]
Ukupni godišnji gubici topline	Q_l = 233.139,37 [MJ]
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	Q_i = 52.352,28 [MJ]
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	Q_s = 52.885,70 [MJ]

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	E_{del} [kWh]	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Električna energija	19711,92	1,0000	19711,92	kWh	0,50	9855,96

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO_2

Rezultati proračuna godišnje emisije CO_2

Energent	E_{del} [kWh]	Faktor CO_2 [kg/kWh]	Godišnja emisija CO_2 [kg]
Električna energija	19711,92	0,2348	4628,55

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E_{del} [kWh]	Faktor f_p	E_{prim} [kWh]
Električna energija	Dizalica topline4	14183,69	1,614	22892,47
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	58,20	1,614	93,94
Električna energija	Podsustav razvoda PTV	30,35	1,614	48,98
Električna energija	Podsustav predaje grijanja	55,44	1,614	89,48
Električna energija	Rasvjeta 1	5384,24	1,614	8690,16
Ukupno		**19.711,92**		**31.815,03**

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

4.5. Iskaznica potrebne energije za grijanje i hlađenje novo stanje

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 višu

1. INVESTITOR	Osnovna škola Čazma
2. OZNAKA PROJEKTA	EOPSMK 1-2018
3. OPIS ZGRADE	Zgrada Područne škole
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1- škola
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 252, K.o.: MIKLOUŠ N.v.: 141,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Siječanj 2018. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m^2)	846,29
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m^3)	1476,84
Faktor oblika zgrade f_0 (m^{-1})	0,57
Ploština korisne površine zgrade A_K (m^2)	276,68
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Lokalno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Bjelovar (141,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,50
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	22,10

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Obrazac 1, list 2/4

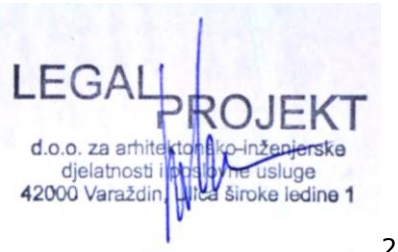
4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE

Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/a]	31815,03	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/m^{2}a] (za stambene ili nestambene zgrade)	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	65,00	114,99
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	30366,52	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m^{2}a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	27,11	109,75
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m^{3}a)] (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2 m)	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	5052,12	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m^{2}a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	50,00	18,26

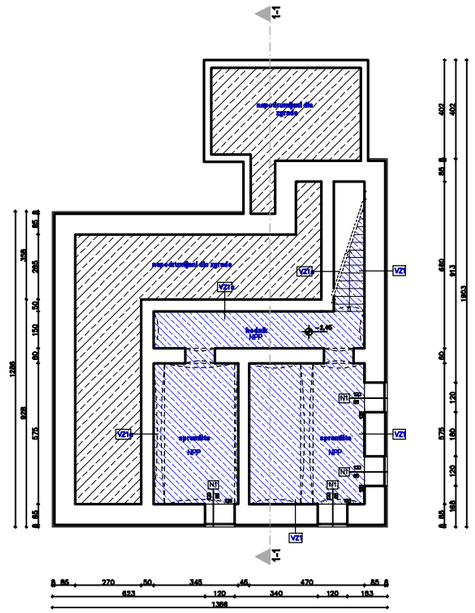
Obrazac 1, list 3/4

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		53,72	DA
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]		*najveći dopušteni*	*izračunati*
		0,56	0,46
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)		391,004	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{Ve,adj}$ (W/K)		402,69	
Ukupni godišnji gubici topline Q_l (kWh)		64760,94	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)		14542,30	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)		14690,47	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)		29232,77	

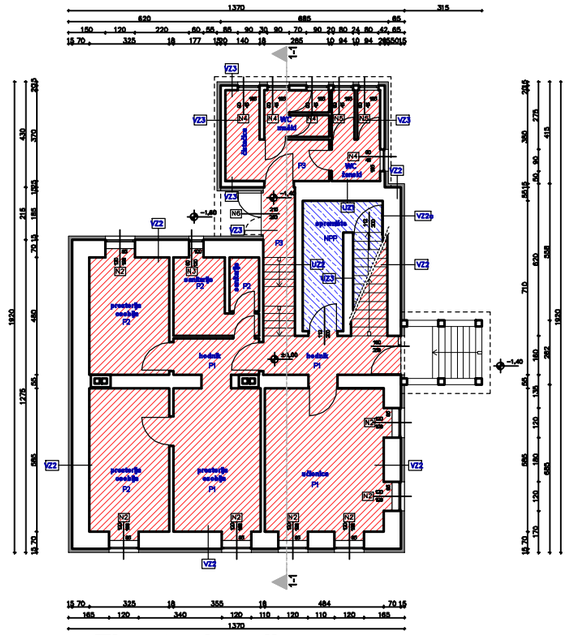
Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	Legal projekt d.o.o, Varaždin Ulica široke ledine 1, 42000 Varaždin
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	
Datum i pečat projektantske tvrtke	 28.1.2018.

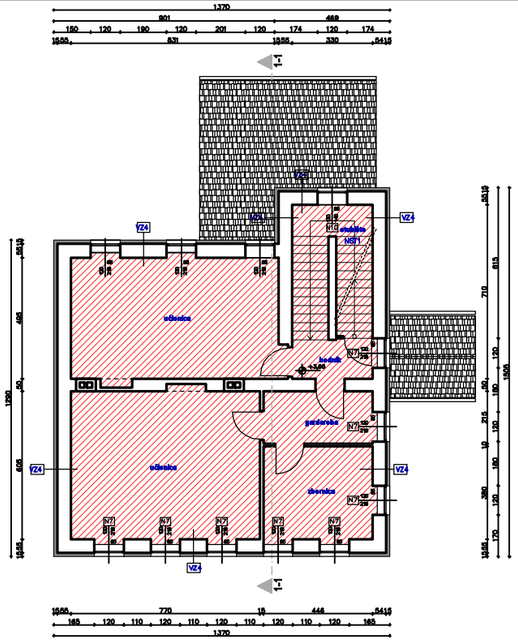
4.6. Grafički prikaz novo stanje



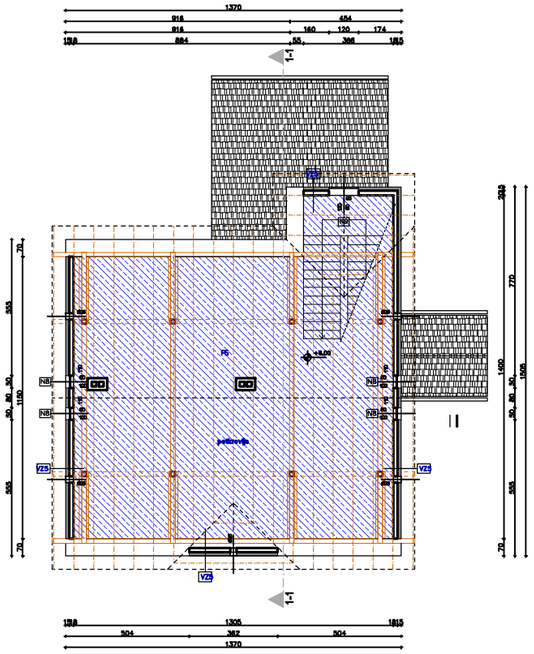
Tlocrt podruma - projektirano stanje



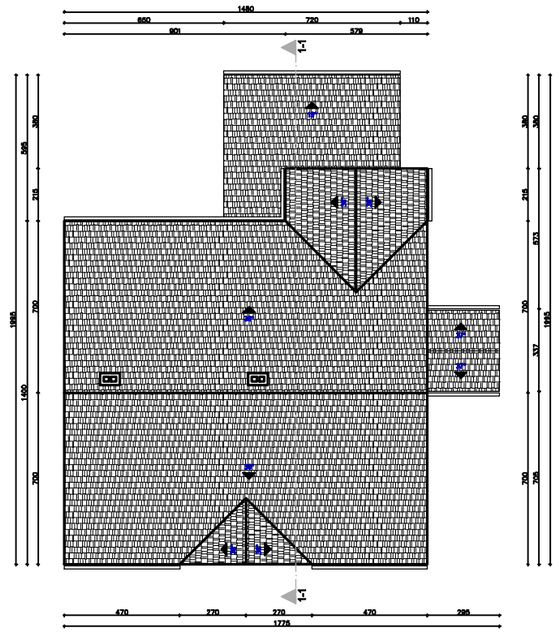
Tlocrt prizemlje- projektirano stanje



Tlocrt kat- projektirano stanje



Tlocrt potkrovlje - projektirano stanje



Tlocrt krovne plohe - projektirano stanje

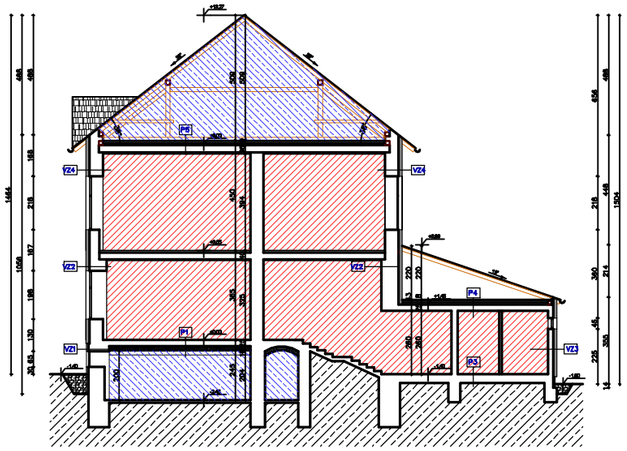
GRIJANO

NEGRIJANO

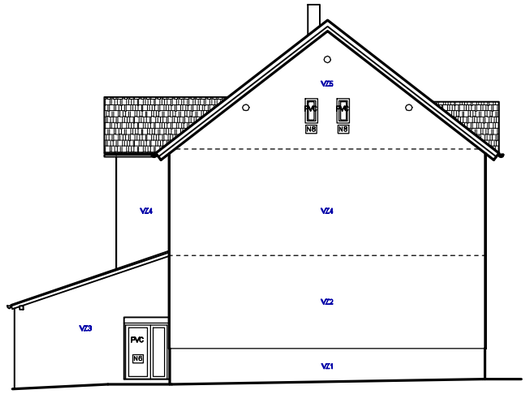
LEGAL PROJEKT

Legal projekt d.o.o. Ulica široke ledine 1, 42000 Varaždin
tel: 042-490-710, email: info@legal-projekt.hr

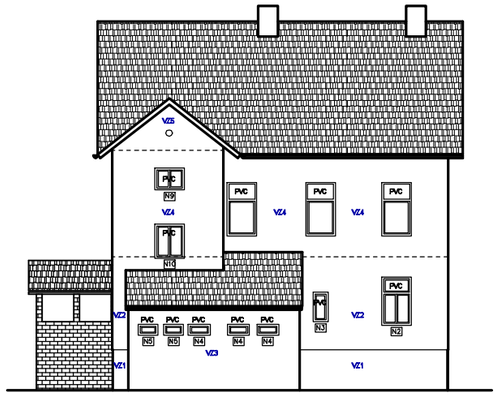
Investitor:	**Osnovna škola Čazma, Alojza Vulinca 22, 43240 Čazma**				
Građevina:	**Rekonstrukcija školske zgrade Područne škole Miklouš, radi povećanja ener. učinkovitosti**				
Lokacija:	**Gornji Miklouš 61, 43240 Čazma, k.č.br. 252, k.o. Miklouš**				
Razina razrade:	**Elaborat**	Projekt rac. upor.ene. i topl. zašt. zgr.			
Sadržaj:	**Tlocrt podrum,prizemlje ,kat, potkrovlje,krovne plohe - projektirano stanje**				
Projektant:	**Vladimir Čačko dipl.ing.građ,**				
Suradnik:	**Tomislav Vitez ing.geot.**				
ZOP:	**EOPSMK 4-2018**	TD:	**1/1-2018**	Elaborat	**1**
Datum:	**siječanj 2018.**	Mjerilo:	**1:250**	List:	**3**
				Format:	420x 297 mm



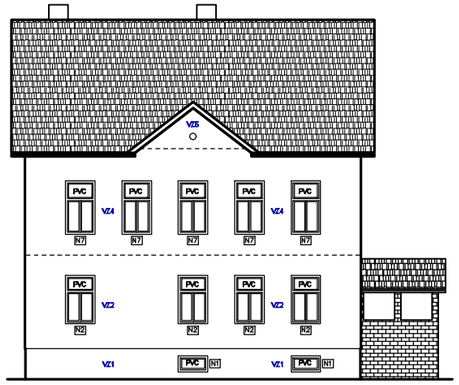
Presjek 1- 1
projektirano stanje



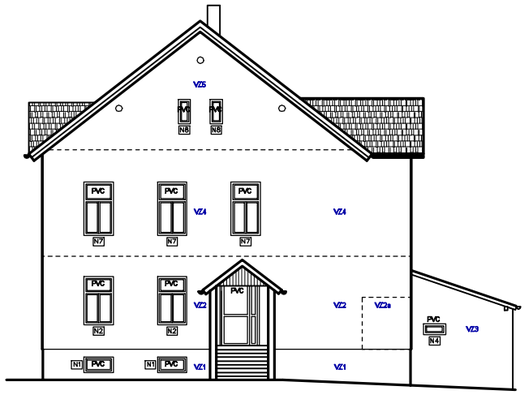
Pročelje zapad -
projektirano stanje



Pročelje sjever-
projektirano stanje



Pročelje jug -
projektirano stanje



Pročelje istok -
projektirano stanje

GRIJANO

NEGRIJANO

LEGAL PROJEKT	Legal projekt d.o.o. Ulica široke ledine 1, 42000 Varaždin tel: 042-490-710, email: info@legal-projekt.hr				
Investitor:	**Osnovna škola Čazma, Alojza Vulinca 22, 43240 Čazma**				
Građevina:	**Rekonstrukcija školske zgrade Područne škole Miklouš, radi povećanja ener. učinkovitosti**				
Lokacija:	**Gornji Miklouš 61, 43240 Čazma, k.č.br. 252, k.o. Miklouš**				
Razina razrade:	**Elaborat**	Projekt rac. upor.ene. i topl. zašt. zgr.			
Sadržaj:	**Presjek 1-1, pročelje sjever,zapad,istok, jug - projektirano stanje**				
Projektant:	**Vladimir Čačko dipl.ing.građ,**				
Suradnik:	**Tomislav Vitez ing.geot.**				
ZOP:	**EOPSMK 4-2018**	TD:	**1/1-2018**	Elaborat	**1**
Datum:	**siječanj 2018.**	Mjerilo:	**1:250**	List:	**4**
				Format:	420x 297 mm

5. IZRAČUN UŠTEDA

Izračun ušteda izračunat je programom KI Expert Plus.
Ulazni parametri koji su korišteni kod proračuna su slijedeći:

- vrsta zgrade – nestambena zgrada , obrazovne zgrade
- režim grijanja –stalno grijanje
- toplinski mostovi - utjecaj toplinskih mostova može se uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za UTM = 0,10 W/(m 2 K) prije mjere UTM=0,05 W/(m 2 K) nakon obnove.
- broj izmjene zraka n=0,5 prije mjere n=0,5 nakon mjere
- infiltracija; n50= 10 prije mjere, n50=0,2 nakon mjere

Geometrijske karakteristike zgrade nisu se značajnije mijenjali kao ni meteorološki podaci.

Jedina izmjena ulaznih i izlaznih podataka rađene su u pogledu infiltracije zraka, gdje je za pretpostaviti da će se uslijed energetske obnove zgrade kao i RAL ugradnje nove stolarije smanjiti gubici uslijed infiltracije zraka kao i na utjecaju toplinskih mostova sa početnih UTM = 0,10 W/(m 2 K) prije mjere na UTM=0,05 W/(m 2 K) nakon obnove.

U slijedećoj tabeli dati su koeficienti prolaska topline prije i nakon provedene mjere.
Prikazani su samo građevinski dijelovi koji ulaze u proračun.

ZIDOVI					
Naziv građevnog dijela	U [W/m2K] zatečeno stanje	U [W/m2K] nakon mjere	U [W/m2K] tehnički propis	U [W/m2K] Aneks iz Poziva	ISPUNJENO
VZ2	0,98	0,19	0,3	0,25	DA
VZ4	1,19	0,19	0,3	0,25	DA
VZ3	1,88	0,21	0,3	0,25	DA
VZ2A	0,98	0,19	-	0,25	DA
UZ3	1,51	NE ULAZI U PRORAČUN	NIJE PREDMET OBNOVE		
UZ1	0,81	0,81			
UZ2	1,61	1,61			
P2	3,02	3,02			
P3	4,33	4,33			
P5	1,22	0,18	0,25	0,20	DA
P4	1,81	0,18	0,25	0,20	DA
N ST1	1,98	1,98	NIJE PREDMET OBNOVE		
P1	1,8	0,2	0,25	0,20	DA
N P1	2,31	NE ULAZI U PRORAČUN	NIJE PREDMET OBNOVE		
VZ1	NE ULAZE U PRORAČUN	0,31	VANJSKI ZIDOVI - DIJELOVI PROČELJA ZGRADE		
VZ5		0,21			
VZ1A		1,48			

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

NPPodruma		4,55	NIJE PREDMET OBNOVE		
OTVORI					
PR 120/198	5,20	1,4	1,6	1,4	DA
VR 230/215	5,20	1,40	2	-	DA
PR 45/90	5,20	1,40	1,6	1,4	DA
PR 45/80	5,20	1,40	1,6	1,4	DA
VR 160/258	1,40	1,40	PONOVNA RAL MONTAŽA		
PR 120/218	5,20	1,40	1,6	1,4	DA
PR 120/218 PVC	1,40	1,40	PONOVNA RAL MONTAŽA		
UVR 120/210	2,00	2,00	NIJE PREDMET OBNOVE		
UVR 120/210*	2,00	2,00			
Prozor podruma	NE ULAZE U PRORAČUN	1,40	DIO PROČELJA ZGRADE		
prozor tavana 50/100		1,40			
prozor tavana 120/90		1,40			

Vidljivo je iz tabele da slojevi označeni kao;

- UZ1,
- UZ2,
- UZ3,
- P2,
- P3,
- NST1,
- NP1,

ne zadovoljavaju kriterij prolaska topline tehničkog propisa kao ni tehničke uvjete Poziva.
Navedeni sloj (zidovi između grijanog i negrijanog dijela zgrade kao i dio podova) iz financijsko-tehničkih razloga neće biti predmet obnove.
Otvori oznaka

- VR 160/258,
- PR 120/218 PVC,

neće se mijenjati, već samo ponovno ugraditi prema RAL principu ugradnje.

Svi ostali građevinski dijelovi nakon obnove zadovoljavaju kriterije propisane u Aneksu poziva

Napomena:Pojedini građevinski dijelovi nisu uzeti kod izračuna prije mjera , odnosno nakon mjere jer se radi o građevinskim dijelovima između kojih nema toplinskog toka zbog različitog tretirnja prostora podruma i tavana prije i nakon mjere (vanjski prostor –gubici Hd prije mjere, odnosno negrijan prostor nakon provedenih mjera)

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Građevni dijelovi koji se izoliraju ili mjenjaju i ulaze u proračun H_D

Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade(HD)			
Naziv građevnog dijela	**(U + 0,10) · A (prije mjere)**	**(U + 0,10) · A (nakon mjere)**	% smanjenja
VZ2	163,713	36,716	77,57%
VZ4	288,793	55,107	80,92%
VZ3	92,211	12,291	86,67%
P5	201,088	gubici Hu	-
P4	44,561	5,466	87,73%
P1	128,411	gubici Hu	-
Gubici topline kroz vanjske otvore (HD)			
Naziv otvora	HD (prije mjere)	HD (nakon mjere)	% smanjenja
PR 120/198	86,27	23,23	73,07%
VR 230/215	25,69	6,92	73,06%
PR 45/90	6,24	1,68	73,08%
PR 45/80	3,74	1,01	72,99%
VR 160/258	5,77	5,77	0,00%
PR 120/218	122,15	29,23	76,07%
PR 120/218 PVC	10,96	10,96	0,00%
UVR 120/210	5,28	5,28	0,00%
UVR 120/210	5,28	5,28	0,00%

Iz tabele je vidljivo da se svi građevinski dijelovi zgrade koji su čine vanjsku ovojnicu a računani kao gubici kroz vanjsku ovojnicu (Hd) energetskom obnovom značajno smanjuju.

Izračun ušteda QH,nd

Energetske potrebe prije provedene mjere						
	Za referentne klimatske podatke		**Za stvarne klimatske podatke**		**Zahtjev**	
	Ukupno [kWh/a]	**Specifično** [kWh/(m^2 a)]	**Ukupno** [kWh/a]	**Specifično** [kWh/(m^2 a)]	**Dopušteno** [kWh/(m^2 a)]	**Ispunjeno** DA / NE
$Q_{H,nd}$	60.081,46	217,15	64.148,55	231,85	28,31	NE

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Energetske potrebe nakon provedene mjere						
	Za referentne klimatske podatke		Za stvarne klimatske podatke		Zahtjev	
	Ukupno [kWh/a]	Specifično [kWh/(m^2 a)]	Ukupno [kWh/a]	Specifično [kWh/(m^2 a)]	Dopušteno [kWh/(m^2 a)]	Ispunjeno DA / NE
$Q_{H,nd}$	27.394,56	99,01	30.366,52	109,75	27,11	N E

Provođenjem energetskih mjera na zgradi energetske potrebe sa 60.081,46kWh/a, za referentne klimatske podatke i specifična potrošnja od 217,15kWh/m²a, smanjuju se na 27.394,56kWh/a, odnosno specifična potrošnja na 99,01kWh/ m²a.
Za stvarne klimatske podatke energetske potrebe sa 64.148,55kWh/a i specifična potrošnja od 231,85kWh/ m²a, smanjena je na 30.366,52kWh/ a, odnosno specifična potrošnja na 109,75kWh/ m²a.

Ušteda za stvarne klimatske podatke može se izračunati kao razlika prije i nakon provedene mjere.

Ušteda = 64.148,55kWh/a – 30.366,52kWh/a = **33.782,03 kWh/a**

Smanjenje potrošnje energije za grijanje iznosi 52,66%.
Provođenjem predložene mjere zgrada bi prema izračunu Qhnd iz energetskog razreda“ F“ ušla u energetski razred „C“.
Prema primarnoj energiji zgrada bi iz energetskog razreda „ G„ ušla u energetski razred „ C „

Smanjenje emisija CO2
Osim smanjenja energetskih potreba, provedenom mjerom **neće se smanjiti emisije CO2**.
Prikaza je dat u sljedećim tabelama.

Prije povedene mjere

Energent	E_{del} [kWh]	Faktor CO_2 [kg/kWh]	Godišnja emisija CO_2 [kg]
Prirodni plin	0,00	0,2202	0,00
Električna energija	26283,83	0,2348	6.171,71
Ogrjevno drvo	59228,36	0,0291	1.722,95
		UKUPNO	7.894,66

Nakon povedene mjere

Energent	E_{del} [kWh]	Faktor CO_2 [kg/kWh]	Godišnja emisija CO_2 [kg]
Električna energija	19711,92	0,2348	4.628,55

Provedenom mjerom ostvarit će se smanjenje godišnja emisija CO2 , sa dosadašnjih **7,89/god** na **4,62t/god** odnosno smanjenje će iznositi **3,27t/god** a što iznosi **41,44%.**

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

Smanjenje Primarne energije

Kombinacijom građevinskih i strojarskih mjera postiže se ušteda u primarnoj energiji (Eprim) prikazana u sljedećim tabelama

Prije povedene mjere

Energent	Svrha / Potrošač	E_{del} [kWh]	Faktor f_p	E_{prim} [kWh]
Ogrjevno drvo	Energija za grijanje	59228,36	1,000	59228,36
Električna energija	Energija za hlađenje	0,00	1,614	0,00
Prirodni plin	Energija za PTV	0,00	1,095	0,00
Električna energija	Energija za grijanje	20899,60	1,614	33731,95
Električna energija	Energija za hlađenje	0,00	1,614	0,00
Prirodni plin	Energija za PTV	0,00	1,095	0,00
Električna energija	Rasvjeta 1	5384,24	1,614	8690,16
Ukupno		**85.512,19**		**101.650,47**

Nakon povedene mjere

Energent	Svrha / Potrošač	E_{del} [kWh]	Faktor f_p	E_{prim} [kWh]
Električna energija	Dizalica topline4	14183,69	1,614	22892,47
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	58,20	1,614	93,94
Električna energija	Podsustav razvoda PTV	30,35	1,614	48,98
Električna energija	Podsustav predaje grijanja	55,44	1,614	89,48
Električna energija	Rasvjeta 1	5384,24	1,614	8690,16
Ukupno		**19.711,92**		**31.815,03**

Provedenom mjerom smanjit će se godišnja potrošnja primarne energije sa dosadašnjih **101.650,47kWh** na **31.815,03kWh** odnosno smanjenje će iznositi **69.835,44 kWh** a što izmosi **68,70%.**

Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.

6. REKAPITULACIJA UŠTEDA

REKAPITULACIJA UŠTEDA				
	PRIJE MJERE	**NAKON MJERE**	**GODIŠNJE SMANJENJE**	**%**
$Q_{H,nd}$ (kWh/a)	64.148,55	30.366,52	**33.782,03**	**52,66**
Eprim (kWh)	101.650,47	31.815,03	**69.835,44**	**68,70**
CO2(kg)	7.894,66	4.628,55	**3.266,11**	**41,44**
CO2 (t)	7,89	4,62	**3,27**	**41,44**

7. ODRŽAVANJE ZGRADE

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 zaštititi u zgradama.

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

7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

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

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

1. mehanička otpornost i

stabilnost

2.sigurnost u slučaju požara

3. higijena, zdravlje i okoliš

4. sigurnost i pristupačnost tijekom

uporabe

5. zaštita od buke

6. gospodarenje energijom i očuvanje topline.

7održiva 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 nacrte i ilustracije.

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

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

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

Kontrolni postupak ispitivanja obuhvaća i vizualni pregled dopremljenih građevinskih materijala i

izvedenih radova koji bi u svemu trebali biti izvedeni prema pravilima struke, odnosno prema zahtijevanim hrvatskim normama.

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

Vrste građevnih proizvoda su:

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

slojem - zidovi i proizvodi za zidanje.

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

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

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

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

HRN EN 13162:2002
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001)
HRN EN 13162/AC:2007
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001/AC:2005)
HRN EN 13163:2002
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001)
HRN EN 13163/AC:2007
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001/AC:2005)
HRN EN 13164:2002
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001)
HRN EN 13164/A1:2004
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/A1:2004)
HRN EN 13164/AC:2007
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/AC:2005)
HRN EN 13165:2002
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001)
HRN EN 13165/A1:2004
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/A1:2004)
HRN EN 13165/A2:2004
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/A2)
HRN EN 13165/AC:2007
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/AC:2005)
HRN EN 13166:2002
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001)
HRN EN 13166/A1:2004
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001/A1:2004)
HRN EN 13166/AC:2007
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001/AC:2005)
HRN EN 13167:2002
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001)
HRN EN 13167/A1:2004
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001/A1:2004)
HRN EN 13167/AC:2007
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001/AC:2005)
HRN EN 13168:2002
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN

13168:2001)

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

HRN EN 13168/AC:2007
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001/AC:2005)

HRN EN 13169:2002
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od 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

8. PRIMJENJENE NORME I PROPISI (ili istovjetne evropske)

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

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

HRN EN ISO 6946:2008
Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:2007; EN ISO 6946:2007)

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

HRN EN ISO 10077-1:2008
Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006; EN ISO 10077-1:2006)

HRN EN ISO 10077-1:2008/Ispr.1:2010
Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006/Cor 1:2009; EN ISO 10077-1:2006/AC:2009)

HRN EN ISO 10211:2008
Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Toplinski tokovi i površinske temperature -- Detaljni proračuni (ISO 10211:2007; EN ISO 10211:2007)

HRN EN ISO 10456:2008
Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablične projektne vrijednosti i postupci određivanja nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:2007; EN ISO 10456:2007)

HRN EN 12464-1:2012
Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)

HRN EN 12524:2002
Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablice projektnih vrijednosti (EN 12524:2000)

HRN EN 12831:2004
Sustavi grijanja u građevinama -- Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)

HRN EN ISO 13370:2008
Toplinske značajke zgrada -- Prijenos topline preko tla -- Metode proračuna (ISO 13370:2007; EN ISO 13370:2007)

HRN EN 13779:2008
Ventilacija u nestambenim zgradama -- Zahtjevi za sustave ventilacije i klimatizacije (EN 13779:2007)

HRN EN ISO 13788:2002
Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija -- Metode proračuna (ISO 13788:2001; EN ISO 13788:2001)

HRN EN ISO 13789:2008
Toplinske značajke zgrada -- Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom -- Metoda proračuna (ISO 13789:2007; EN ISO 13789:2007)

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

HRN EN ISO 14683:2008
Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline -- Pojednostavljena metoda i utvrđene vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)

HRN EN 15193:2008
Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007)

HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011
Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007/AC:2010)

HRN EN 15232:2012
Energijske značajke zgrada -- Utjecaj automatizacije zgrada, nadzor i upravljanje zgradama (EN 15232:2012)

HRN EN 15251:2008
Ulazni mikroklimatski parametri za projektiranje i ocjenjivanje energijskih značajka zgrada koji se odnose na kvalitetu zraka, toplinsku lagodnost, osvjetljenje i akustiku (EN 15251:2007)

HRN EN 674:2012
Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:2011)

HRN EN 1026:2001
Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026:2000)

HRN EN 12207:2001
Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Razredba (EN 12207:1999)

HRN EN ISO 12412-2:2004
Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Određivanje koeficijenta prolaska topline metodom vruće komore -- 2. dio: Okviri (EN 12412-2:2003)

HRN EN ISO 12567-1:2011
Toplinske značajke prozora i vrata -- Određivanje prolaza topline metodom vruće komore -- 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2010+Cor 1:2010; EN ISO 12567-1:2010+AC:2010)

HRN EN 13829:2002
Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama
("Narodne novine" broj 128/15)

Zakon o gradnji
("Narodne novine" broj 153/13, 20/17)

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

Zakon o energetskoj učinkovitosti
(„Narodne novine" broj 127/14)

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

Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju
("Narodne novine" broj 88/17)

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

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

Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetsko 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 (rujan 2017)

Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrade