

“SAECULUM” d.o.o.

Karamanova 8
21000 Split
OIB: 00384625401

tel: 021 / 332-395
fax: 021 / 332-396
091 / 200-24-62
saeculumdoo@inet.hr

Građevina:

**REKONSTRUKCIJA – NADOGRADNJA I DOGRADNJA
STUDENTSKOG DOMA BRUNO BUŠIĆ**
Spinutska 37, 21000 Split , k.č.z. 5226/6 k.o. Split

Zajednička oznaka projekta:

SDBB-ID

Investitor:

SVEUČILIŠTE U SPLITU
Livanjska 5, 21000 Split ; OIB: 29845096215

Faza:

GLAVNI PROJEKT - IZMJENA I DOPUNA

Mapa:

M2/5

**PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU
UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU,
ZAŠTITA OD BUKE - izmjena i dopuna**

Glavni projektant :

ANTE KUZMANIĆ dipl.ing.arh.

Projektant :

SRĐAN IVKOVIĆ ing.grad.

Tehnički dnevnik:

T.D. 52/17-F

Datum izrade:

svibanj 2017

Direktor:

BOŽENA BEBIĆ ŠIMIĆ

SADRŽAJ

A) OPĆI DIO

- A1. Popis mapa projekta
- A2. Registracija projektne tvrtke
- A3. Rješenje o Imenovanju projektanta i rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva
- A4. Izjava projektanta o usklađenosti glavnog projekta

B) TEHNIČKI DIO

- B1. PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU
- B2. ZAŠTITA OD BUKE

A) OPĆI DIO

A1.

POPIS MAPA PROJEKTA

gradevina:	REKONSTRUKCIJA – NADOGRADNJA I DOGRADNJA STUDENTSKOG DOMA BRUNO BUŠIĆ
lokacija:	Spinutska 37 21 000 SPLIT k.č.z. 5226/6
investitor:	SVEUČILIŠTE U SPLITU Livanjska 5 21 000 Split OIB 29845096215
projekt: ZOP:	GLAVNI PROJEKT — IZMJENA I DOPUNA SDBB-ID

GLAVNI PROJEKT – IZMJENA I DOPUNA sastoji se od slijedećih mapa:

- M1/5 Arhitektonski projekt – izmjena i dopuna**
TD 12 / 17 – IDGP
Projektant: Ante Kuzmanić, dipl.ing.arh.
Suradnici projektanta:
Darinka Kuzmanić, dipl.ing.arh.
Kate Šarić, arh.teh.
"Arhitektonski biro Ante Kuzmanić" d.o.o za projektiranje
Trg M. Pavlinovića 1, Split
- M2/5 Projekt zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, zaštita od buke – izmjena i dopuna**
T.D. 52/17-F
Izradio: Srđan Ivković ing.građ.
"Saeculum" d.o.o
Karamanova 8, Split
- M3/5 Projekt elektroinstalacija jake struje, slabe struje i sustav za zaštitu od munje – izmjena i dopuna**
TD E-85/17
Projektant: Mladen Žanić, dipl.ing.el.
„Volt-ing“ d.o.o.
Jadranska 7, 21000 Split

M4/5 Projekt termotehničkih instalacija – izmjena i dopuna

TD 106-T/15-izm

Projektant: Vlado Nigojević, dipl.ing.stroj.

"Tub" d.o.o. za inženjering

Valpovačka 6, Split

M5/5 Proračun mehaničke otpornosti i stabilnosti konstrukcija- izmjena i dopuna

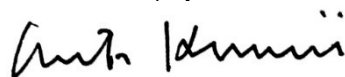
TD . 01-S154/5-1310-90-2015

Projektant: Dr.sc. Alen Harapin, dipl.ing.grad.

Sveučilište u Splitu, Fakultet Građevinarstva, Arhitekture i Geodezije

Split, Matice hrvatske 15

Glavni projektant:



Ante Kuzmanić, dipl.ing.arh

Split, 25. svibanj 2017.

A2. Registracija projektne tvrtke

TRGOVAČKI SUD U SPLITU
Tt-04/905-4
MBS: 860198734
Datum: 26.04.2004

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU
SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku SAECULUM d.o.o. za građenje
upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRTKA/NAZIV:
SAECULUM d.o.o. za građenje

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:
SAECULUM d.o.o.

SJEDIŠTE: Split, Karamanova 8

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:
* -Kupnja i prodaja robe
* -Trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
* -Građenje
* -Izrada nacrti (projektiranje) objekata
* -Nadzor nad gradnjom

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI:
Goran Šimić, JMBG: 261096638098
Split, Karamanova 8
član uprave
direktor, zastupa pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:
20.000.00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Pravni oblik:
društvo s ograničenom odgovornošću

Osnivački akt:
Društveni ugovor o osnivanju Društva od 12. ožujka
2004.g.

0 Splitu, 27. travanj 2004.

S U D A C
Eda Maleš
za glavni projekt



0002. 2004-04-27 09:27:56
Stranica: 1

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU
Tt-04/905-4 MBS: 860198734

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Splitu, po sudu toga suda Eda Maleš, u
registrarском predmetu upisa osnivanja društva sa ograničenom
odgovornošću, po prijedlogu predlagatelja SAECULUM d.o.o. za
građenje, Split, Karamanova 8, dana 27.04.2004.

r i j e š i o j e

u sudski registar kod ovoga suda upisati:

osnivanje društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom SAECULUM d.o.o. za građenje, sa sjedištem u
Split, Karamanova 8, u registrarском uložak s matičnim brojem
subjekta upisa (MBS) 860198734, prema podacima utvrđenim u prilogu
ovoga rješenja ("Podaci za upis u sudski registar"), koji je
njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U SPLITU

u Splitu, 27. travnja 2004. godine



S U D A C

Eda Maleš
za glavni projekt

Uputa o pravnom sredstvu:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba
koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam)
dana viškom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka,
putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

0001. 2004-04-27 09:27:29
Stranica 1 od 1

TRGOVAČKI SUD U SPLITU
Tt-04/1967-2

MBS: 060190734
Datum: 04.10.2004

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU
SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 2 za tvrtku SAECULUM d.o.o. za građenje
upisuje se:

SUDJEKAT UPISA

ČLANOVI DRUŠTVA / OSNIVACI:
Goran Šimić, JMBG: 2610966300098
Split, Karamanova 8
jedini osnivač d. o. o.

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI:
Goran Šimić, JMBG: 2610966300098
Split, Karamanova 8
Član uprave

direktor, zastupa pojedinačno i samostalno

Božena Bebić-Šimić, JMBG: 2203966300052

Split, Karamanova 8

Član uprave
zastupa Društvo pojedinačno i samostalno

PRAVNI ODMOSI:

Osnivački akt:

Društveni ugovor o osnivanju Društva od 12. ožujka

2004. g.

Odlukom člana Društva od 06. rujna 2004. godine,

izalježen je Društveni ugovor od 12. ožujka 2004.

godine, u čl. 7 odredbe o članovima Društva i u čl.

8 odredbe o poslovima, odjelima.

Prečišćeni tekst Društvenog ugovora, koji je

promijenio oblik u Izjavu od 06. rujna 2004.

godine, u potpunosti nadomjestio, sa potvrdom javnog

bilježnika, dostavljen u zbirku isprava.

Napomena: Podaci označeni s "4" prestali su važiti.

S U D A C
Eda Maleš

U Splitu, 15. listopada 2004.



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

Tt-04/1967-2 MBS:060190734

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Splitu, po sudu toga suda Eda Maleš, u
registarskom predmetu upisa jedinoga člana društva s
ograničenom odgovornošću, promjene člana uprave, prestanka
funkcije osoba imenovanih odlukom suda, po prijedlogu
predlagatelja SAECULUM d.o.o. za građenje, dana 15.10.2004.

r i j e š i o j e

u sudski registar kod ovoga suda upisati:

upis jedinog člana društva s ograničenom odgovornošću

promjene člana uprave

promjene oblika akta o osnivanju

Pod tvrtkom/nazivom SAECULUM d.o.o. za građenje, sa sjedištem u
Split, Karamanova 8, u registarski uložak s matičnim brojem
subjekta upisa (MBS) 060190734, prema podacima utvrđenim u prilogu
ovoga rješenja ("Podaci za upis u sudski registar"), koji je
njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U SPLITU

U Splitu, 15. listopada 2004. godine



S U D A C

Eda Maleš

Uputa o pravnom sredstvu:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba
koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam)
dana Viseokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka,
putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

A3. Rješenje o imenovanju projektanta

Na osnovu čl. 51. „Zakona o gradnji“ ("Narodne novine" br. 153/13, 20/17), te čl. 17. „Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje“ („Narodne novine“ 78/15) prilaže se:

RJEŠENJE

kojim se ovlašteni inženjer **Srđan Ivković** ing.grad.

imenuje za PROJEKTANTA ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE
I TOPLINSKU ZAŠTITU, ZAŠTITU OD BUKE - *izmjena i dopuna*

građevina: REKONSTRUKCIJA - NADOGRADNJA I DOGRADNJA
STUDENTSKOG DOMA BRUNO BUŠIĆ
Spinutska 37, 21000 Split
k.č.z. 5226/6 k.o. Split

GLAVNI PROJEKT - *IZMJENA I DOPUNA*

zajednička
oznaka projekta: SDBB-ID

naš teh. dn. T.D. 52/17 - F

investitor: SVEUČILIŠTE U SPLITU
Livanjska 5, 21000 Split
OIB: 29845096215

u Splitu, svibanj 2017

Direktor:

.....
Božena Bebić - Šimić

2

Odbor za upisne razrede inženjera građevinarstva prihvatio je postupak u povodu dostavljenog Zabiljeva, a je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u građevinarstvu (Narodne novine, broj 40/99), a u svezi sa člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građevinarstvu (Narodne novine, broj 40/99), riječeno kao u izradi.

Upisani u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenujući svoje pravo na izradu i upornu radu, sukladno članku 33. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građevinarstvu i na izdavanje "ovlašteničke iskaznice".

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

Podpisao: *[Potpis]*

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



Dostavlja:

1. IVKOVIĆ SRĐAN
- SPLIT, A. STEPINCA 45
- uz prilog: potvrda o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku Izjava Komora
3. Primoprima Komora



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRAĐEVINARSTVU

Klasa: UPK-362-01/99-01/1452
Urbroj: 314-01-99-1
Zagreb, 25. rujna 1999.

Na temelju članka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u građevinarstvu (Narodne novine, broj 40/99), Odbor za upisne razrede inženjera građevinarstva, odlučujući po zabiljevu koji je podnio IVKOVIĆ SRĐAN ing. građ., SPLIT, A. STEPINCA 45, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, donio je sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se IVKOVIĆ SRĐAN, (JMBG 1602960300032), ing. građ., SPLIT, pod rednim brojem 1452, a danom upisa 23.09.1999.
2. Upisani u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, IVKOVIĆ SRĐAN, stječe pravo na uporabu stručnog naziva "ovlašten inženjer građevinarstva" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u građevinarstvu, a u svezi sa člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građevinarstvu, a ostala prava i obveze steknuti posebnim propisima.
3. Ovlaštenim inženjerom izdaje se "Inženjerska iskaznica" i stječe pravo na uporabu "podziva".

Obratiti pažnju

IVKOVIĆ SRĐAN ing. građ., podnio je Zabiljev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva

A4. Izjava projektanta o usklađenosti glavnog projekta

građevina: REKONSTRUKCIJA - NADOGRADNJA I DOGRADNJA
STUDENTSKOG DOMA BRUNO BUŠIĆ
Spinutska 37, 21000 Split
k.č.z. 5226/6 k.o. Split

GLAVNI PROJEKT - IZMJENA I DOPUNA

zajednička
oznaka projekta: SDBB-ID

naš teh. dn. T.D. 52/17 - F

investitor: SVEUČILIŠTE U SPLITU
Livanjska 5, 21000 Split
OIB: 29845096215

Ovaj Projekt zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, zaštitu od buke – izmjena i dopuna kao sastavni dio Glavnog projekta – izmjena i dopuna usklađen je sa odredbama:

- Zakon o gradnji (N.N. 153/13, 20/17)
- Zakon o prostornom uređenju (N.N. 153/13)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (N.N. 78/15)
- Zakon o zaštiti od buke (N.N. 30/2009, 55/13, 153/13, 41/16)
- Zakon o zaštiti od požara (N.N. 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
- Zakon o normizaciji (N.N. 80/13)
- Zakon o građevnim proizvodima (N.N.76/13, 30/14)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjene sukladnosti (NN 80/13, 14/14)
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštiti u zgradama (N.N. 128/15)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 48/14, 150/14, 133/15, 22/16, 49/16, 17/17)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (N.N.145/04)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (N.N. 46/08)
- Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (N.N. 91/07)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)

Split, svibanj 2017.

Projektant:
Srđan Ivković ing. građ.

.....

B) TEHNIČKI DIO

B1. PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

Projektantska tvrtka:	SAECULUM d.o.o. Split, Karamanova 8
Investitor:	SVEUČILIŠTE U SPLITU, Livanjska 5, Split
Građevina:	REKONSTRUKCIJA – NADOGRADNJA I DOGRADNJA STUDENTSKOG DOMA BRUNO BUŠIĆ
Lokacija:	Spinutska 37, 21000 Split, k.č.z. 5226/6
Broj projekta:	T.D. 52/17-F ; ZOP: SDBB-ID

Glavni projektant:	ANTE KUZMANIĆ dipl.ing.arh.
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	Srđan Ivković ing.građ.
Datum izrade:	svibanj 2017.

.....

Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje

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

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

1.3. Zona 1 - Zona 1

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade

ZONA 1 – sadržaji studentskog doma

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

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

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

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

2.A.4. Ukupni transmisijski gubici

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

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

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

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

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

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

2.A.5.1. Toplinski gubici

2.A.5.2. Toplinski dobici

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

2.A.5.4. Rezultati proračuna

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje

2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

4. Primijenjeni propisi i norme

5. Nacrti u ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te oznakama građevnih dijelova

Obrazac 1, list 1/4

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	SVEUČILIŠTE U SPLITU, Livanjska 5, Split
2. OZNAKA PROJEKTA	ZOP: SDBB-ID ; T.D. 52/17-F
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1 – studentski dom
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 5226/6, K.o.: Split Spinutska 37, Split N.v.: 122,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Svibanj 2017. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	5581,93
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	21953,00
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,25
Ploština korisne površine zgrade A_k (m ²)	6170,46
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	26,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Split Marjan (122,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	8,50
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	25,00

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 Q_{prim} [kWh/a]	94707,15	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''_{prim} [kWh/m ² a] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	90,00	15,35
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	90346,96	
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
	26,19	14,64
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)	107701,50	
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	17,45

* Procijenjena vrijednost. Detaljan proračun u izradi.

Obrazac 1, list 3/4

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE			
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA		OSTVARENO (%)	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne potrebne energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije			
Udio u ukupnoj isporučenoj energiji za grijanje i hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode dobiven na jedan od sljedećih načina:	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja		
	Najmanje 30% iz plinovite biomase		
	Najmanje 50% iz čvrste biomase		
	Najmanje 70% iz geotermalne energije		
	Najmanje 50% iz topline okoline		
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću		
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetske učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 44. stavak 1.			
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje zgrade		-	DA
Najmanje 4m ² ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za jednoobiteljske stambene zgrade)			
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE			
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]		<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
		1,04	0,65
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj}$ (W/K)		3621,213	
Koeficijent transmisijskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)		3546,29	
Ukupni godišnji gubici topline Q_i (kWh)		296838,56	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)		270266,15	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)		216297,96	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)		486564,11	

Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	SAECULUM d.o.o. Split, Karamanova 8
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i pečat)	SRĐAN IVKOVIĆ ing.grad.
Glavni projektant zgrade (potpis i pečat)	ANTE KUZMANIĆ dipl.ing.arh.
Datum i pečat projektantske tvrtke	Svibanj 2017.

1. Tehnički opis

Postojeća građevina izgrađena je na katastarskoj čestici zem. 5225 K.O. Split, a nadstrešnica je izgrađena na katastarskoj čestici zem. 5226/1. K.O. Split. Prema geodetskom projektu novoformirana k.č. je 5226/6 K.O. SPLIT površine 4 569.00m².

Građevina se nalazi na adresi Spinutska ulica br.37 u Splitu.

Postojeća građevina čija je rekonstrukcija predmet ovog projekta izgrađena je u ovom obliku 1978. godine za potrebe Mediteranskih igara u Splitu. Ima pet etaža Po + P + 3 s ravnim krovom. Relativna kota vijenca prema snimci izvedenog stanja je 12,35 m iz čega proizlazi maksimalna visina građevine od 14,15 m mjerena od najniže kote uređenog terena uzduž sjevernog pročelja građevine koji je na relativnoj koti -1.80 m.

Maksimalna tlocrtna površina postojeće građevine iznosi 1.418,70 m² sa nadstrešnicom od 59,42 m². Ukupna neto površina je 5.358,85 m², a bruto površina svih etaža je 5.580,98 m².

URBANISTIČKO RJEŠENJE I PRISTUPAČNOST

Zgrada se nalazi uz sjeverne padine Marjana i naslanja se na Studentski dom Spinut – Hostel Spinut. Zgrada je projektirana po zakonima i propisima iz 1978. godine, te danas ne zadovoljava temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve, odnosno uvjete propisane Zakonom o gradnji (nn 153/13) i posebnim propisima koji utječu na ispunjenje temeljnih zahtjeva za građevinu (mehanička otpornost i stabilnost, sigurnost u slučaju požara, higijena, zdravlje i okoliš, sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe, zaštita od buke, gospodarenje energijom i očuvanje topline, održiva uporaba prirodnih izvora).

Ovim projektom predviđena je rekonstrukcija – nadogradnja jednog kata, dogradnja otvorenih, evakuacionih, dvokrakih stepenica sa istočne i zapadne strane građevine, dogradnja balkona na prvom i drugom katu s južne strane, dogradnja najzapadnijeg modula na trećem katu (zatvaranje postojeće prohodne terase u dvije smještajne jedinice) te ispunjenje svih navedenih temeljnih zahtjeva za građevinu.

Nadogradnjom jednog kata građevina ima Po + P + 4 kata, visine građevine do vijenca je 16.70 m, s ogradom 18.00 m, mjereno od najniže kote uređenja terena na sjevernoj strani građevine. Rekonstrukcijom je predviđeno uvođenje lifta za osobe s manjom pokretljivošću, izvedba platoa na ulazu u građevinu u razini prizemlja te pristupna rampa nagiba 8.3% sa prometnice čime je omogućeno nesmetano kretanje osobama sa manjom pokretljivošću prema Pravilniku o osiguranju pristupačnosti građevina osobama sa invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 078/2013). Rekonstrukcijom interne prometnice sa sjeverne strane te uvođenjem rampe nagiba 8.3 % sa južne strane omogućen je pristup vatrogasnog vozila uz obje uzdužne strane građevine. Širina pristupnih prometnica kreće se od 3.80-5.80 m što zadovoljava prema Pravilniku o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 035/1994).

Uz sjevernu internu prometnicu predviđeno je 21 parking mjesto od kojih je jedno za invalide.

Na parceli, uz prometnicu na sjeverozapadnoj granici, osiguran je prostor dimenzije 7.00mx1.50 m za odlaganje mješanog komunalnog otpada i za odvojeni otpad. Površina je obrađena nepropusnom betonskom podlogom.

Na sjeverozapadnom dijelu parcele biti će smješten dizel agregat i dizalice topline odvojeni ogradom od betonskih vertikalnih lamela okruženih hortikulturom. Na sjeveroistočnom kvadrantu parcele predviđeno je malonogometno i košarkasto igralište te urbana oprema za odmor i rekreaciju u zelenilu. Na jugoistočnom dijelu parcele smješteno je podzemno spremište plina pokriveno hortikulturom obrađenom zemljom.

ARHITEKTONSKO I FUNKCIONALNO RJEŠENJE I OBLIKOVANJE

Ovim projektom predviđena je nadogradnja četvrtog kata s dvokrevetnim sobama u svrhu povećanja kapaciteta studentskog doma. Na četvrtom katu smještena je 41 dvokrevetna soba sa sanitarnim čvorom. U svrhu očuvanja topline na svim zidovima pročelja biti će izvedena toplinska izolacija, a u svrhu zaštite od buke biti će izvedeni novi pregradni zidovi između smještajnih jedinica i prema hodniku, kao i izmjena svih stavki vanjskih i unutarnjih otvora (članak 13 i 14 - Zakon o gradnji NN153/13).

U svrhu mehaničke otpornosti i stabilnosti dio fasanih zidova biti će izvedeni kao armirano betonski.

Postojeća građevina imala je jedno dvokrako stepenište koje požarno nije bilo šticeeno. Ovim projektom predviđeno je pregrađivanje postojećeg stepeništa kao posebni požarni sektor. Ono je odvojeno od hola na svakoj etaži vatrosigurnosnim staklenim stijenama sa dvokrilnim vratima. Evakuacija se, osim glavnim stubištem, provodi i evakuacijskim otvorenim stubištima na istoku i zapadu građevine.

Uveden je i lift, smješten u zapadnom krilu-dilataciji, koji pokriva sve etaže i koji služi kao vertikalna komunikacija i kao mogućnost evakuacije za invalidne osobe.

Na prvome katu smješteno je 35 trokrevetnih soba sa pripadajućim sanitarnim čvorovima, 2 dvokrevetne sobe sa sanitarnim čvorovima te 4 jednokrevetne sobe prilagođene osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću. Po dvije jednokrevetne sobe imaju zajednički wc te odvojenu kupaonicu, sve prilagođeno osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću. Osim smještajnih jedinica na katu su predviđene po jedna čajna kuhinja te prostor za el. razvodni ormar u istočnom i zapadnom krilu. U zapadnom krilu čajna kuhinja sa blagovaonicom prilagođena osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću. U istočnom krilu predviđena je i mala učionica sa tri radna mjesta. Sve sobe imaju balkone, na sjevernoj strani postojeće dok će na južnoj strani biti izvedeni novi balkoni.

Na drugom i trećem katu smješteno je po 39 trokrevetnih soba sa pripadajućim sanitarnim čvorovima i po 2 dvokrevetne sobe sa sanitarnim čvorovima. Osim smještajnih jedinica na katu su predviđene po jedna čajna kuhinja te prostor za el. razvodni ormar u istočnom i zapadnom krilu. U istočnom krilu predviđena je i mala učionica sa tri radna mjesta. Sve sobe imaju balkone, na sjevernoj strani i na trećem katu južne strane postojeće, dok će na južnoj strani prvog i drugog kata biti izvedeni novi balkoni.

Na četvrtom katu smještena je 41 dvokrevetna soba svaka sa sanitarnim čvorom. Uz sve sobe na južnoj i sjevernoj strani predviđeni su balkoni. Osim smještajnih jedinica na katu su predviđene po jedna čajna kuhinja te prostor za el. razvodni ormar u istočnom i zapadnom krilu. U istočnom krilu predviđena je i mala učionica sa tri radna mjesta.

U prizemlju na jugoistočnoj strani smješteno je 8 trokrevetnih soba i 2 dvokrevetne sobe sa sanitarnim čvorovima. Sobe u prizemlju nemaju balkone.

Smještajna jedinica koncipirana je tako da svaka ima ulazni prostor sa zajedničkim ugrađenim ormarom, kupaonicom opremljenom tuš kadom, umivaonikom, wc školjkom i ogledalom te sobu sa radnim pultom za 3 osobe i na suprotnoj strani tri kreveta od kojih je jedan na kat, a međuprostori su iskorišteni za ladice i police. U okviru ugrađenog ormara predviđena je ugradnja malog frižidera. Postojeći parapeti na fasadnim zidovima biti će srušeni. U svakoj sobi predviđena je dvokrilna staklena stijena sa kliznim vratima za izlaz na balkon. U nastavku staklene stijene biti će izveden novi armirano betonski zid. U svim smještajnim jedinicama izmjestiti će se vertikalne šahte u postojećim kupaonicama te ugraditi klizna vrata radi funkcionalnijeg rješenja malog prostora.

Prizemlje ima ulazni hall s vjetrobranom na južnoj strani. Uz sam ulaz smještena je recepcija. Na sjevernoj strani ulaznog halla smještena je „kantina“ sa muško-ženskim sanitarijama za osoblje. U centralnom dijelu halla uz kantu predviđeno je nekoliko stolova. Staklene stijene na južnoj strani holla zapadno od ulaza predviđene su kao „harmoni“ rasklopive radi mogućnosti korištenja natkrivene terase kao prostora za sjedenje.

Iz ulaznog halla pristupa se liftu i centralnom stepenišnom prostoru. U istočnom krilu sa sjeverne strane smještene su uredske prostorije sa zasebnim hodnikom i salom za sastanke, čajnom kuhinjom i muško-ženskim sanitarijama za zaposlenike te postojećim lođama uz sjeverno pročelje ureda. Na zapadnoj strani smještena je velika zajednička učionica za 60 studenata i predavaonica sa 65 sjedećih mjesta. Ova dva prostora međusobno su spojena punim harmoni-kliznim stijenama tako da je moguće njihovo prostorno spajanje u svrhu različitih funkcija.

U podrumski prostor smještene su zajedničke sanitarije za studente sa muško-ženskom grupom i s wc-om za osobe s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću. Pristup je moguć liftom i centralnim stepeništem preko odvojenog hodnika. Na isti hodnik vezane su garderobe za osoblje zaposleno u „kantini“. Odvojeno od ostalog prostora na sjevernoj strani nalazi se ulaz kroz koji se donose namirnice za potrebe „kantine“, te stepenište do prizemlja u predprostor „kantine“. Sa zapadne strane nalazi se gospodarski ulaz, mala trgovina, 3 spremišta, prostorija za GRP, prostorija za VDC, prostorija za smještaj servera. U centralnom dijelu smještena je praonica za potrebe studenata osobno. U istočnoj dilataciji smješteni su prostori velike praonice za potrebe cijelog studentskog doma. Na sjevernoj strani smještena je radionica, spremište za potrebe praonice, prostor garderoba i sanitarija za osoblje, prostor za čistačicu te strojarica.

Na ravnom krovu, kojem se pristupa evakuacijskim stepeništem s istoka, natkrit je prostor za energetiku, a ploča ravnog neprohodnog krova se koristi i za panele solarnog grijanja u svrhu dogrijavanja tople vode.

Uz ulazni hall u prizemlju na južnom pročelju postojeća nadstrešnica biti će zamijenjena novom nadstrešnicom sa pločom od armirano betonskog betona u „natur“ izvedbi sa čeličnim vertikalnim nosačima.

Važan zadatak je bio ostvariti i zaštitu od gubitka topline. U tu svrhu cijelo pročelje zatvorenog prostora biti će obloženo toplinskom izolacijom (termoizolirajuća kontaktna fasada).

Postojeća pročelja izvedena su u „konstruktivističkom“ stilu sa naglašenim konzolama i konstruktivnim elementima tako da je dogradnjom balkona na prvom i drugom katu s južne strane i nadogradnjom četvrtog kata bilo teško izgled građevine oblikovno uskladiti. Da bi se tome doskočilo predviđeno je u vanjskoj liniji balkona izvesti oblogu od perforiranog lima koja ujedno služi kao ograda na novoizvedenim balkonima i kao zaštita od sunca svim smještajnim jedinicama. Evakuaciona čelična stepeništa na zapadnoj i istočnoj strani građevine imaju plašt od čelične žičane mreže. Izabrani materijali i novo oblikovanje pročelja daju građevini novi suvremeni izgled koji se uklapa u postojeći ambijent.

Otvori na zajedničkim učionicama u prizemlju s vanjske strane imaju ogradu od čeličnih sajli. Sva postojeća vanjska i unutarnja stolarija biti će zamijenjena sa novim stavkama od plastificiranog aluminija. Svi profili vanjskih otvora izvedeni su sa prekinutim toplinskim mostom, ostakljeni dvostruko izolirajućim staklom -6+12+6 ili 8+12+8 sa jednim unutarnjim staklom niske emisije (Low-E obloge), sa stupnjem propuštanja ukupne sunčane energije $g_L=0.6$ sa koeficijentom prolaza topline cijelog otvora uključivo otvor najviše **$U=1.6 \text{ w/m}^2\text{K}$** . Svi vanjski otvori na sobama, učionicama i uredima biti će opremljeni zavjesama. Ulazna vrata u smještajne jedinice biti će puna drvena sa aluminijskim okvirima.

Svi stari slojevi podova biti će zamijenjeni novima. Podovi će biti lijevani epoxy-poliuretanska podna obloga sa prilagođenim završnim slojevima ovisno o namjeni prostorija. Stari spuštteni stropovi biti će zamijenjeni novima od gips kartonskih ploča sa aluminijskom podkonstrukcijom obojeni u svjetlom tonu sa usadnim rasvjetnim tijelima.

Ulazni plato biti će izveden od dekorativnog betona sa protukliznom kvarcnom površinskom obradom.

NAMJENA GRAĐEVINE

Namjena – studentski dom -hostel.

Planirani kapaciteti:

174 smještajne jedinice za 465 osoba

121 trokrevetna soba

49 dvokrevetnih soba

4 jednokrevetne sobe prilagođene osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću

Prema Pravilniku o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s inbvaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 078/2013) članak 46.

Prema ovom članku 2% (3.48 odnosno 4 sobe) od broja projektiranih soba (174 sobe) treba biti prilagođeno osobama s inbvaliditetom i smanjene pokretljivosti.

KONSTRUKTIVNI DIJELOVI GRAĐEVINE

Postojeća građevina projektirana je i izvedena kao armirano-betonska građevina, s tim što su armirano betonski dijelovi – stupovi i ploče, a zidovi su čisto betonski, bez armature.

Treći kat je izveden također kao armirano-betonska okvirna konstrukcija, s tim što su zidne ispune rađene siporex blokovima. Građevina je podijeljena na dvije dilatacijske cjeline: istočnu (oko 30x20 m) i zapadnu (oko 41x20 m). Između dilatacija je dvostruki zid s reškom 2 cm.

Međukatna konstrukcija je puna ab ploča, $d=14.0 \text{ cm}$, a vertikalna komunikacija je izvedena ab stubištem, kod kojeg je glavni nosivi sustav lomljena greda.

Glavni nosivi sustav istočne dilatacije su poprečni zidovi koji se neprekinuto pružaju od podruma do vrha, te niz malih poprečnih zidova.

U zapadnoj dilataciji glavni konstruktivni sustav su također zidovi, koji se na nivou prizemlja prekidaju. U prizemlju je glavni konstruktivni sustav okvir – jaki ab stupovi sa gredama. Na katovima se ponovno nastavlja sustav zidova. Ovi sustavi se prate u tlocrtnom smislu.

Rekonstrukcijom predmetne građevine vrlo se malo dira u postojeće konstruktivne elemente. Uglavnom se vrše minorni proboji kroz zidove i prenamjena prizemlja istočne dilatacije sa potpuno studentskog u dijelom i uredski dio. Kako se sobe u hotelskom dijelu potpuno preuređuju, izmješten je položaj instalacijske šahte, te je potrebno stare šahte zatvoriti, a nove otvoriti. Zatvaranje starih otvora u podu se vrši oštetavanjem oko otvora do armature, varenjem nove armature za staru (postojeću), te betoniranjem otvora. Novi otvori će se isplati točno kako su projektom predviđeni, te oštetati daljnjih 20 cm u svaku stranu. Rub ploče će se pojačati s novom armaturom, te će se taj rub ploče dobetonirati do predviđene dimenzije.

Predviđenom nadogradnjom povećava se katnost zgrade za 1 etažu (4. kat), a na novom krovu izvodi se nadstrešnica ispod koje se smješta strojarstva oprema. Da bi se omogućio pristup novom 4. katu, potrebno je isjeći sadašnju krovnu ploču na mjestu stubišta i izvesti dva nova stubišna kraka (sa trećeg na četvrti kat). Ovo stubište, za razliku od postojećeg, naslanja se na armiranobetonsku ploču, debljine $d=14.0$ cm. Za potrebe oslanjanja novog kraka na postojeći podest, na rubu podesta će se izvesti ab greda. Istočni zid stubišta će se srušiti do nivoa međupodesta, te će se skupa sa međupodestom izraditi novi. Također na podestu 3. kata će se također izvesti ab greda uklopljena u ploču stubišta. Ovo stubište se konačno povezuje sa pločom (postojećom) 3. Kata, koja je odrezana na mjestu stubišta.

U zapadnoj dilataciji izvodi se novi lift kojim je omogućeno lakše penjanje na etaže. Za potrebe izvedbe lifta potrebno je ukopati šahtu lifta ispod nivoa postojećih temelja. Također je potrebno izvršiti proboj kroz postojeće ploče svih katova. U tu svrhu sve se ploče režu (uz podupiranje i osiguranje, naravno) u dimenziji unutarnjeg otvora lifta, a zatim se oštemavaju u dimenziji debljine zidova lifta, tako da armatura ostane ogoljena. Armaturu zidova lifta potrebno je preplesti s postojećom armaturom ploča.

Postojeći brisolei (točnije, uzdužne grede brisolea) na južnoj strani građevine se skidaju, a na njih se postavljaju novi balkoni, tako da će sve sobe imati balkon. Kako nije točno poznata armatura brisolea (kratke konzolne grede), ove grede su ojačane čeličnim „U“ profilima i zategom da mogu podnijeti nova opterećenja.

Kako je naglašeno, ovom rekonstrukcijom povećava se katnost zgrade za 1 etažu. 3. kat, koji je sada djelomičan, širi se na puni tlocrt, a dodaje se 4. kat. Također, na krovu zgrade dodaje se nadstrešnica ispod koje se nalazi strojarstva oprema. Ova nadstrešnica je projektirana od čeličnih šupljih cijevi, kao stupova i ab ploče. Nadstrešnica je stabilizirana spregom u poprečnom i uzdužnom smjeru.

Vertikalna nosiva konstrukcija 4. kata prati nosivu konstrukciju 3. Kata. Na mjestima gdje se nalaze stupovi, nastavljaju se stupovi i na 4. katu, a između se postavlja ab zid koji služi kao kruti disk u prijenosu horizontalnih sila. Veza između armature stupova (zidova) trećeg i četvrtog kata, vrši se pažljivim oštemavanjem do dubine jednake debljini ploče, tako da se sačuva armatura. Novu armaturu zavariti za staru i izvesti novi stup.

Horizontalna nosiva konstrukcija kata je armirano betonska ploča, $d=16.0$ cm. Ona se izvodi u klasičnoj oplati.

Sa istočne i zapadne strane izvode se nova pomoćna otvorena čelična požarna stubišta. Na mjestima ovih stubišta postoji požarne ljestve koje se nalaze na ab podestima. Ovi podesti se podešavaju i uklapaju u nova stubišta. Ova stubišta se kače na zabatni zid.

Ispred ulaza u objekt (južna strana) skida se postojeća nadstrešnica i izvodi nova. Ova nadstrešnica je kombinacija čeličnih stupova i pokrovne ab ploče, koja je dijelom oslonjena na čelične stupove, a dijelom obješena o konzolne nosače balkona.

UREĐENJE TERENA

Na sjeverozapadnom dijelu parcele biti će smješten dizel agregat i dizalice topline odvojeni ogradom od betonskih vertikalnih lamela okruženih hortikulturom. Na sjeveroistočnom kvadrantu parcele predviđeno je malonogometno i košarkasto igralište te urbana oprema za odmor i rekreaciju u zelenilu – parku.

Uz sjevernu internu prometnicu predviđeno je parkiralište. S južne strane građevine predviđen je plato u nivou prizemlja, natkrivena terasa za sjedenje, prilazna rampa. Uz sam rub građevine s južne strane predviđen je pojas zelenila. Na jugoistočnom dijelu parcele smješteni su podzemni rezervoari plina iznad kojih je pojas zelenila.

ODLAGANJE OTPADA

Na parceli, uz prometnicu na sjeverozapadnoj granici, osiguran je prostor dimenzije $7.00\text{m} \times 1.50$ m za odlaganje mješanog komunalnog otpada i za odvojeni otpad. Površina je obrađena nepropusnom betonskom podlogom.

Podaci za projekt uštede toplinske energije i toplinske zaštite

Predmetni glavni projekt – izmjena i dopuna, „Projekt zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, zaštita od buke – izmjena i dopuna“ u potpunosti zamjenjuje mapu M3 – „Projekt zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, zaštita od buke“ - T.D. 87/15, ZOP: SDBB, od studenog 2015. godine, SAECULUM d.o.o. Split, koji je dio glavnog projekta za koji je ishoda građevna dozvola.

Predmetnim glavnim projektom – izmjena i dopuna je predviđeno poboljšanje toplinsko-izolacijskih svojstava vanjskih zidova na način da se glavnim projektom predviđen termoizolacijski sloj u sustavu kontaktne fasade od lamela kamene vune „**KI FKL**“ ($\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$) debljine 8 cm zamjeni sa izolacijskim slojem iste debljine sa boljim koeficijentom prolaska topline – ploče kamene vune „**KI FKD-S Thermal**“ ($\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$) čime su poboljšani koeficijenti prolaska topline vanjskih zidova na način da su isti „ **$U < 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$** “.

Drugo poboljšanje predviđeno ovim izvedbenim projektom odnosi se na sve prozirne konstrukcije, te su iste projektirane sa ukupnim maksimalnim koeficijentom prolaska topline **$U = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$** (u glavnom projektu $U = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$).

U odnosu na termotehničke instalacije izmjene se sastoje od:

- umjesto odsisne ventilacije kupanica soba predviđeno je ubacivanje svježeg obrađenog zraka u prostore soba, te odsis iz kupanica soba pomoću rekuperatora topline smještenih na krovu objekta.
- dodano je novo kolektorsko polje od 30 kolektora
- parna instalacija usklađena sa tehnološkim projektom praonice
- umjesto dvije dizalice topline s desuperheaterom predviđena je jedna s desuperheaterom i jedna visokotemperaturna dizalica za pripremu PTV-a.

Za grijanje i hlađenje sadržaja predviđeni su ventilator konvektori smješteni u spušenom stropu predprostora soba, odnosno u spušenom stropu društvenih prostora.

Za prostore kupanica soba predviđen je sustav toplovodnog radijatorskog grijanja pomoću kupaonskih radijatora.

Kao izvor tople vode, odnosno hladne vode predviđene su jedna dizalica topline zrak – voda i jedna visokotemperaturna dizalica topline za pripremu PTV, te toplovodna plinska kotlovnica, smještena na krovu objekta.

Za pripremu PTV predviđeni su spremnici, te izmjenjivači topline smješteni u strojarnici u podrumu objekta. Zagrijavanje PTV predviđeno je pomoću sunčevih kolektora, visokotemperaturne dizalice topline, te pomoću tople vode iz kotla. Smještaj dizalice topline je predviđen na terenu.

Za opskrbu plinske kotlovnice plinom predviđena su dva ukopana plinska spremnika volumena 5.000 l, te elektroisparivač plina.

Za kupanice soba predviđeno je ubacivanje svježeg obrađenog zraka u prostore soba, te odsis iz kupanica soba pomoću rekuperatora topline smještenih na krovu objekta.

U prostoru kuhinje kantine predviđena je odsisna ventilacija pomoću kuhinjske nape.

Za sanitarije je predviđena pojedinačna odsisna ventilacija pomoću aksijalnih ventilator i spiro cijevi.

U praonici su predviđena dva sustava odsisne ventilacije, jedan sustav lokalne ventilacije s uređaja te drugi opće ventilacije. Otpadni zrak se izbacuje na krov objekta.

Projektom je predviđeno grijanje / hlađenje sadržaja na proječne temperature - grijanje 20°C i hlađenje 26°C .

Za grijanje i hlađenje sadržaja u objektu, kao i za pripremu potrošne tople vode projektirani su- primjenjeni uređaji koji se svrstavaju u obnovljive izvore energije – dizalice topline, sunčevi kolektori.

Na grafičkim prilogima u sklopu predmetnog projekta su naznačene zone i granice grijanog prostora, sa oznakama građevnih dijelova čiji je opis dan u nastavku ovog tehničkog opisa – Popis građevnih dijelova.

Predmetna građevina je projektirana na način da zadovoljava zahtjeve u pogledu primjene obnovljivih izvora energije sukladno čl. 42. „Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama – N.N. 128/15“, odnosno da je godišnja potrebna toplina za grijanje zgrade izračunata po jedinici ploštine korisne površine zgrade za **najmanje 20%** niža od dopuštene vrijednosti:

- za zonu 1: $Q''H_{nd} = 14,64 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) < 0,80 \times Q''H_{nd \text{ dop}} = 0,80 \times 26,19 = 20,95 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$,

Prema čl. 66. „Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama – N.N. 128/15“ za zgrade s ploštinom korisne površine 50 m² i veće koje moraju ispuniti zahtjeve energetske učinkovitosti i koje se griju na unutarnju temperaturu $\geq 18^\circ\text{C}$ izrađuje se *Elaborat alternativnih sustava opskrbe energijom*.

Sukladno stavku 6 čl. 72. elaborat odnosno tipsko rješenje se ne izrađuje ukoliko godišnja potreba za toplinskom energijom za grijanje zgrade po jedinici ploštine korisne površine zgrade u kojoj se održava kontrolirana temperatura:

- ne prelazi $Q''H_{nd} = 25 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$,

- ili ukoliko se najmanje 70% potrebne toplinske energije za grijanje podmiruje iz obnovljivih izvora energije,

- te za zgradu kod koje se više od polovice toplinskih gubitaka nadoknađuje unutarnjim izvorima topline iz tehnološkog procesa.

Predmetna građevina je projektirana da

godišnja potreba za toplinskom energijom za grijanje zgrade po jedinici ploštine korisne površine zgrade u kojoj se održava kontrolirana temperatura

$Q''H_{nd} = 14,64 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) < Q''H_{nd} = 25 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$,

stoga **nije izrađen** Elaborat alternativnih sustava opskrbe energijom.

Prozirne konstrukcije su AL bravarija (profili s prekidom toplinskog mosta) sa ostakljenjem izolirajućim staklom - dvostruko izolirajuće staklo (međuprostor ispunjen plinom) sa jednim staklom niske emisije (**Low-E obloge**), s maksimalnim koeficijentom prolaza topline uključivo okvir **$U = 1,6 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$** .

Maksimalni koeficijent prolaza topline za ostakljenje **$U = 1,1 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$** .

Detaljniji prikaz – opis svih građevnih dijelova i prozirnih konstrukcija prikazan je u nastavku pod „**Popis građevnih dijelova**“.

Podaci za proračun	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	5581,93	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	21953,00	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	17562,40	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,25	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A _K	6170,46	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	6520,00	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	3697,91	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	1279,57	[m ²]

Svi projektom predviđeni građevni materijali i sustavi, odnosno građevni proizvodi mogu se rabiti za građenje samo ako su uporabivi.

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.

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

Konstrukcija građevine, odnosno nosivi i nenosivi građevni dijelovi, te građevni proizvodi za podove, zidove i stropove su projektirani prema zahtjevima iz Elaborata zaštite od požara, a sukladno „Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara – N.N. 29/13, 87/15“ i drugim propisima primjenjenim i naznačenim u Elaboratu zaštite od požara.

Projektant:
Srđan Ivković ing.građ.

.....

** Popis građevnih dijelova

- PODNE KONSTRUKCIJE (opis slojeva od gore prema dolje)

P1 Pod na tlu - podrum	
- završni sloj - industrijski liveni pod	0,20 cm
- cementni estrih, armiran	4,80 cm
- PE folija	0,015 cm
- ekstrudirani polistiren (XPS – $\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$)	4,00 cm
- PVC folija	0,02 cm
- hidroizolacija – hladni premaz bitumenske emulzije + dvije punoplošno zavarene bitumenske trake s uloškom staklene tkanine	1,00 cm
- cementni namaz, zaglađen	-
	<i>ukupno:</i> 10,04 cm
<i>Postojeće:</i>	
- <i>betonska podloga</i>	8,00 cm
- <i>tamponska podloga, strojno zbijena</i>	15,00 cm
P2 Pod na tlu - podrum	
- završni sloj – višeslojni epoksi sustav (na evakuacijskom putu – stubište, zahtjev za reakciju na požar A2 fl)	0,20 cm
- cementni estrih, armiran	4,80 cm
- PE folija	0,015 cm
- ekstrudirani polistiren (XPS – $\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$)	4,00 cm
- PVC folija	0,02 cm
- hidroizolacija – hladni premaz bitumenske emulzije + dvije punoplošno zavarene bitumenske trake s uloškom staklene tkanine	1,00 cm
- cementni namaz, zaglađen	-
	<i>ukupno:</i> 10,04 cm
<i>Postojeće:</i>	
- <i>betonska podloga</i>	8,00 cm
- <i>tamponska podloga, strojno zbijena</i>	15,00 cm
P3 Pod na tlu – podrum, GRP	
- modularne ploče podne obloge s završnim slojem čepaste gume, na metalnim okvirima oslonjenim na podlogu preko gumenih podložaka	2,00 cm
- zračni prostor između metalnih stupića potkonstrukcije podignutog poda – prostor za provođenje instalacija	7,00 cm
- PVC folija	0,02 cm
- hidroizolacija – hladni premaz bitumenske emulzije + dvije punoplošno zavarene bitumenske trake s uloškom staklene tkanine	1,00 cm
- cementni namaz, zaglađen	-
	<i>ukupno:</i> 10,04 cm
<i>Postojeće:</i>	
- <i>betonska podloga</i>	8,00 cm
- <i>tamponska podloga, strojno zbijena</i>	15,00 cm

P4 Pod na tlu – podrum (postojeći slojevi)

- keramičke pločice	1,00 cm
- cementni estrih, armiran	5,00 cm
- PE folija	0,015 cm
- ekspandirani polistiren	3,00 cm
- PVC folija	0,02 cm
- hidroizolacija – hladni premaz bitumenske emulzije + dvije punoplošno zavarene bitumenske trake s uloškom staklene tkanine	1,00 cm
- betonska podloga	8,00 cm
- tamponska podloga, strojno zbijena	15,00 cm

P5 Pod na tlu - prizemlje

- završni sloj – višeslojni epoksi sustav	0,20 cm
- cementni estrih, armiran	4,80 cm
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena, preklopi min. 10 cm (kao „ETHAFOAM 222-E)	0,50 cm
- elastificirani ekspandirani polistiren EPS-T (s' < 20 MN/m ³)	2,00 cm
- PVC folija	0,02 cm
- hidroizolacija – hladni premaz bitumenske emulzije + punoplošno zavarena bitumenska traka s uloškom staklene tkanine	0,50 cm
- cementni namaz, zaglađen	-
	ukupno:
	8,04 cm
Postojeće:	
- AB ploča	14,00 cm
- tamponska podloga, strojno zbijena	-

Napomena za sve podove na tlu:

S obzirom da se radi o rekonstrukciji postojećeg objekta, odnosno postojećih podova kojim je određena visina slojeva, primjenjuju se odredbe čl. 46. „Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama – N.N. 128/15“, stavak 1 – podstavak 5 i stavak 2. kojim se smatra da su zahtjevi iz članka 45. TP (tehnički zahtjevi za racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu prilikom rekonstrukcije postojećih zgrada) ispunjeni kada je pod izveden u skladu s pravilima struke, s najvećom mogućom debljinom toplinsko-izolacijskog sloja (s $\lambda \leq 0,04 \text{ W/mK}$) za koju nije potrebno podrezivati krila vrata.

Prema navedenom za toplinsko-izolacijski sloj je usvojena ugradnja ekstrudiranog polistirena (XPS) sa koeficijentom prolaska topline $\lambda_{\text{max}} = 0,035 \text{ W/mK}$.

Pd Pod u oknu dizala

- betonska podloga	8,00 cm
- PE folija	0,015 cm
- ekstrudirani polistiren (XPS – $\lambda_{\text{max}} = 0,035 \text{ W/mK}$)	7,00 cm
- PVC folija	0,02 cm
- hidroizolacija – hladni premaz bitumenske emulzije + dvije punoplošno zavarene bitumenske trake s uloškom staklene tkanine	
- AB podna ploča (beton sa aditivima za vodonepropusnost)	min. 20,00 cm
- podložni beton	7,00 cm

- MEĐUKATNE KONSTRUKCIJE (opis slojeva od gore prema dolje)

M1 Međukatna konstrukcija / - epoxy	
- završni sloj – višeslojni epoksi sustav (na evakuacijskom putu – stubište, zahtjev za reakciju na požar A2 fl)	0,20 cm
- plivajući cementni estrih, armiran	5,30 cm
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena, preklopi min. 10 cm (kao „ETHAFOAM 222-E)	0,50 cm
- elastificirani ekspandirani polistiren EPS-T ($s' < 20 \text{ MN/m}^3$)	2,00 cm
- cementni namaz, zaglađen	-
ukupno:	8,02 cm
- armirano-betonska ploča (postojeća)	14,00 cm
- završna obrada, glet + boja ili na dijelovima spuštenu strop	-
M2 Međukatna konstrukcija – 4. kat / - epoxy	
- završni sloj – višeslojni epoksi sustav (na evakuacijskom putu – stubište, zahtjev za reakciju na požar A2 fl)	0,20 cm
- plivajući cementni estrih, armiran	5,00 cm
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena, preklopi min. 10 cm (kao „ETHAFOAM 222-E)	0,50 cm
- elastificirani ekspandirani polistiren EPS-T ($s' < 20 \text{ MN/m}^3$)	2,00 cm
- cementni namaz, zaglađen	0,30 cm
ukupno:	8,02 cm
- armirano-betonska ploča (postojeća)	14,00 cm
- završna obrada, glet + boja ili na dijelovima spuštenu strop	-
M3 Međukatna konstrukcija – pod u prizemlju iznad negrijanih prostora / - epoxy	
- završni sloj – višeslojni epoksi sustav (na evakuacijskom putu – stubište, zahtjev za reakciju na požar A2 fl)	0,20 cm
- plivajući cementni estrih, armiran	5,30 cm
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena, preklopi min. 10 cm (kao „ETHAFOAM 222-E)	0,50 cm
- elastificirani ekspandirani polistiren EPS-T ($s' < 20 \text{ MN/m}^3$)	2,00 cm
- cementni namaz, zaglađen	-
ukupno:	8,02 cm
- armirano-betonska ploča (postojeća)	14,00 cm
- izolacijski sloj, filc od mineralne vune (kao „KI Classic 040“), postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	5,00 cm
- gipskartonske ploče	1,25 cm
- završna obrada bojanjem	-
M4 Međukatna konstrukcija – pod u prizemlju iznad negrijanih ili bućnijih prostora / - epoxy	
- završni sloj – višeslojni epoksi sustav (na evakuacijskom putu – stubište, zahtjev za reakciju na požar A2 fl)	0,20 cm
- plivajući cementni estrih, armiran	5,30 cm
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena, preklopi min. 10 cm (kao „ETHAFOAM 222-E)	0,50 cm
- elastificirani ekspandirani polistiren EPS-T ($s' < 20 \text{ MN/m}^3$)	2,00 cm
- cementni namaz, zaglađen	-
ukupno:	8,02 cm
- armirano-betonska ploča (postojeća)	14,00 cm
- izolacijski sloj, filc od mineralne vune (kao „KI Classic 040“), postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	5,00 cm
- gipskartonske ploče – 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- završna obrada bojanjem	-

Mp Međukatna konstrukcija / - epoxy		
- završni sloj – višeslojni epoksi sustav (na evakuacijskom putu – stubište, zahtjev za reakciju na požar A2 fl)		0,20 cm
- izravnavajući sloj		1,80 cm
	<i>ukupno:</i>	<i>2,00 cm</i>
- armirano-betonska ploča (postojeća)		14,00 cm
- završna obrada, glet + boja ili na dijelovima spuštenu strop		-
Mt Međukatna konstrukcija / - natkriveni balkoni		
- cementni estrih, armiran, gornja ploha u nagibu, završna obrada „dekorativni beton“		5,00 cm
- PE folija		0,02 cm
- ekstrudirani polistiren (XPS – $\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$), postava u širini min. 100 cm vanjskog zida građevine za eliminaciju nastanka toplinskih mostova		2,00 cm
	<i>ukupno:</i>	<i>min. 5,02 cm</i>
- armirano-betonska ploča, zaglađena		14,00 cm
- prvi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)		0,50 cm
- toplinska izolacija lamelama kamene vune (kao „KI FKL“), ploče dodatno mehanički pričvršćene tipskim pričvršćnicama (8 – 10 kom/m ²)		4,00 cm
- drugi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)		0,30 cm
- tekstilno staklena mrežica		-
- treći sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)		0,20 cm
- impregnirajući sloj		-
- silikatni završni sloj		0,30 cm
s1 Strop iznad vjetrobrana		
- gipskartonske ploče		1,25 cm
- parna brana – PE folija (kao „KI LDS 35“) d= 0,17 mm, preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom		0,017 cm
- izolacijski sloj od mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“), postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu		12,00 cm
	<i>ukupno:</i>	<i>13,27 cm</i>
- armirano-betonska ploča (postojeća)		12,00 cm
- završna obrada - glet + boja		-

Napomena za međukatne konstrukcije :

1. Mekoelastični – zvučnoizolacijski sloj :

Ploče elastificiranog ekspandiranog polistirena EPS-T ($s' = 15-20 \text{ MN/m}^3$) debljine 2 cm se postavljaju na očišćenu i zaglađenu AB ploču.

Uz vertikalne konstrukcije – zidove, oko instalacija proboja, dovratnika, pragova i dr. postavljaju se vertikalne rubne trake od elastificiranog ekspandiranog polistirena minimalne debljine 1 cm i to za 2 cm više od razine estriha.

2. Razdvajajući sloj :

Razdvajajući sloj je zvučno-izolacijska membrana od ekspandiranog polietilena 0,5 cm (kao „ETHAFOAM 222-E“) sa preklapom $d \geq 10 \text{ cm}$, zaljepljenih spojeva, polaže se preko ploča EPS-T i podiže uz rubnu traku elastificiranog ekspandiranog polistirena.

- ZIDNE KONSTRUKCIJE (opis slojeva iznutra prema vani)

Z1 Vanjski zid / AB zid d=20 cm	
- završna obrada	-
- AB zid (postojeći ili projektirani)	20,00 cm
Povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju – „ETICS“:	
- toplinska izolacija – ploče kamene vune za kontaktne fasade (kao „KI FKD-S Thermal“), ploče ljepljene na zid polimercementnim ljepilom (točkasto i po rubovima ploče, pokrivenost ploča ljepilom min. 40 %), te mehanički učvršćene tipskim spojnicama (6-8 kom/m2)	8,00 cm
- prvi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,30 cm
- tekstilno staklena mrežica	-
- drugi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,20 cm
- impregnacija	-
- silikatni završni sloj	0,30 cm
Z1s Vanjski zid na poziciji sokla, na visini min. 30 cm u odnosu na kotu okolnog terena / AB zid	
- završna obrada	-
- postojeći AB zid	min. 20,00 cm
- hidroizolacija – polimercementni hidroizolacijski premaz	0,15 cm
- toplinska izolacija pločama ekstrudiranog polistirena (λ max = 0,035 W/mK), zahrapavljene vanjske površine, ploče ljepljene građevinskim ljepilom i dodatno mehanički pričvršćene plastičnim tiplama s čeličnim vijkom (2 – 4 kom/m2)	8,00 cm
- prvi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,30 cm
- tekstilno staklena mrežica	-
- drugi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,20 cm
- impregnacija	-
- silikatni završni sloj	0,30 cm
Z1a Vanjski zid / AB konstrukcija d=25 cm	
- završna obrada	-
- vapneno-cementna žbuka	2,00 cm
- postojeća AB konstrukcija (zid, nadvoj, greda ...)	25,00 cm
Povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju – „ETICS“:	
- toplinska izolacija – ploče kamene vune za kontaktne fasade (kao „KI FKD-S Thermal“), ploče ljepljene na zid polimercementnim ljepilom (točkasto i po rubovima ploče, pokrivenost ploča ljepilom min. 40 %), te mehanički učvršćene tipskim spojnicama (6-8 kom/m2)	8,00 cm
- prvi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,30 cm
- tekstilno staklena mrežica	-
- drugi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,20 cm
- impregnacija	-
- silikatni završni sloj	0,30 cm
Z1a* Vanjski zid / - ispuna d=25 cm	
- završna obrada	-
- vapneno-cementna žbuka	2,00 cm
- postojeća ispuna – šuplji glineni blokovi	25,00 cm
Povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju – „ETICS“:	
- toplinska izolacija – ploče kamene vune za kontaktne fasade (kao „KI FKD-S Thermal“), ploče ljepljene na zid polimercementnim ljepilom (točkasto i po rubovima ploče, pokrivenost ploča ljepilom min. 40 %), te mehanički učvršćene tipskim spojnicama (6-8 kom/m2)	8,00 cm
- prvi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,30 cm
- tekstilno staklena mrežica	-
- drugi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,20 cm
- impregnacija	-
- silikatni završni sloj	0,30 cm

Z1b Vanjski zid / AB zid d=17 cm	
- završna obrada	-
- postojeći AB zid	17,00 cm
<i>Povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju – „ETICS“:</i>	
- toplinska izolacija – ploče kamene vune za kontaktne fasade (kao „KI FKD-S Thermal“), ploče ljepljene na zid polimercementnim ljepilom (točkasto i po rubovima ploče, pokrivenost ploča ljepilom min. 40 %), te mehanički učvršćene tipskim spojnicama (6-8 kom/m2)	8,00 cm
- prvi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,30 cm
- tekstilno staklena mrežica	-
- drugi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,20 cm
- impregnacija	-
- silikatni završni sloj	0,30 cm
Z1c Vanjski zid	
- završna obrada	-
- vapneno-cementna žbuka	1,50 cm
- šuplje glinene zidne ploče	8,00 cm
<i>Povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju – „ETICS“:</i>	
- toplinska izolacija – ploče kamene vune za kontaktne fasade (kao „KI FKD-S Thermal“), ploče ljepljene na zid polimercementnim ljepilom (točkasto i po rubovima ploče, pokrivenost ploča ljepilom min. 40 %), te mehanički učvršćene tipskim spojnicama (6-8 kom/m2)	8,00 cm
- prvi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,30 cm
- tekstilno staklena mrežica	-
- drugi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,20 cm
- impregnacija	-
- silikatni završni sloj	0,30 cm
Z1* Vanjski zid / AB zid d=30 cm	
- završna obrada	-
- postojeći AB zid	30,00 cm
<i>Povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju – „ETICS“:</i>	
- toplinska izolacija – ploče kamene vune za kontaktne fasade (kao „KI FKD-S Thermal“), ploče ljepljene na zid polimercementnim ljepilom (točkasto i po rubovima ploče, pokrivenost ploča ljepilom min. 40 %), te mehanički učvršćene tipskim spojnicama (6-8 kom/m2)	8,00 cm
- prvi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,30 cm
- tekstilno staklena mrežica	-
- drugi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,20 cm
- impregnacija	-
- silikatni završni sloj	0,30 cm
Z1** Vanjski zid – 4. kat / AB zid d=20 cm	
- završna obrada	-
- AB zid	20,00 cm
<i>Povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju – „ETICS“:</i>	
- toplinska izolacija – ploče kamene vune za kontaktne fasade (kao „KI FKD-S Thermal“), ploče ljepljene na zid polimercementnim ljepilom (točkasto i po rubovima ploče, pokrivenost ploča ljepilom min. 40 %), te mehanički učvršćene tipskim spojnicama (6-8 kom/m2)	8,00 cm
- prvi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,30 cm
- tekstilno staklena mrežica	-
- drugi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,20 cm
- impregnacija	-
- silikatni završni sloj	0,30 cm

Z1d Vanjski zid / AB zid d=40 cm	
- završna obrada	-
- postojeći AB zid	40,00 cm
<i>Povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju – „ETICS“:</i>	
- toplinska izolacija – ploče kamene vune za kontaktne fasade (kao „KI FKD-S Thermal“), ploče ljepljene na zid polimercementnim ljepilom (<i>točkasto i po rubovima ploče, pokrivenost ploča ljepilom min. 40 %</i>), te mehanički učvršćene tipskim spojnicama (6-8 kom/m2)	8,00 cm
- prvi sloj građ. ljepila (<i>polimer-cementno ljepilo</i>)	0,30 cm
- tekstilno staklena mrežica	-
- drugi sloj građ. ljepila (<i>polimer-cementno ljepilo</i>)	0,20 cm
- impregnacija	-
- silikatni završni sloj	0,30 cm
Z1d* Vanjski zid u podrumu (svjetlarnik) / AB zid d= 25 ili 40 cm	
- završna obrada	-
- gipskartonske ploče	1,25 cm
- parna brana – PE folija (kao „KI LDS 35“) d= 0,17 mm, preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom	0,017 cm
- izolacijski sloj od mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“) d=8 cm, postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	8,00 cm
- <i>postojeći AB zid</i>	25 ili 40,00 cm
<i>Povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju – „ETICS“:</i>	
- toplinska izolacija – ploče kamene vune za kontaktne fasade (kao „KI FKD-S Thermal“), ploče ljepljene na zid polimercementnim ljepilom (<i>točkasto i po rubovima ploče, pokrivenost ploča ljepilom min. 40 %</i>), te mehanički učvršćene tipskim spojnicama (6-8 kom/m2)	8,00 cm
- prvi sloj građ. ljepila (<i>polimer-cementno ljepilo</i>)	0,30 cm
- tekstilno staklena mrežica	-
- drugi sloj građ. ljepila (<i>polimer-cementno ljepilo</i>)	0,20 cm
- impregnacija	-
- silikatni završni sloj	0,30 cm
Z1e Vanjski zid – parapet u prizemlju	
- završna obrada	-
- vapneno-cementna žbuka	1,50 cm
- <i>postojeći zid od šuplje opeke</i>	12,00 cm
- porobeton zidne ploče (kao „YTONG ZP 15“)	15,00 cm
<i>Povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju – „ETICS“:</i>	
- toplinska izolacija – ploče kamene vune za kontaktne fasade (kao „KI FKD-S Thermal“), ploče ljepljene na zid polimercementnim ljepilom (<i>točkasto i po rubovima ploče, pokrivenost ploča ljepilom min. 40 %</i>), te mehanički učvršćene tipskim spojnicama (6-8 kom/m2)	8,00 cm
- prvi sloj građ. ljepila (<i>polimer-cementno ljepilo</i>)	0,30 cm
- tekstilno staklena mrežica	-
- drugi sloj građ. ljepila (<i>polimer-cementno ljepilo</i>)	0,20 cm
- impregnacija	-
- silikatni završni sloj	0,30 cm
Z1f Vanjski zid	
- završna obrada	-
- <i>postojeći AB zid</i>	20,00 cm
- porobeton zidni blokovi (kao „YTONG ZB 20“)	20,00 cm
<i>Povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju – „ETICS“:</i>	
- toplinska izolacija – ploče kamene vune za kontaktne fasade (kao „KI FKD-S Thermal“), ploče ljepljene na zid polimercementnim ljepilom (<i>točkasto i po rubovima ploče, pokrivenost ploča ljepilom min. 40 %</i>), te mehanički učvršćene tipskim spojnicama (6-8 kom/m2)	8,00 cm
- prvi sloj građ. ljepila (<i>polimer-cementno ljepilo</i>)	0,30 cm

-	tekstilno staklena mrežica	-
-	drugi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,20 cm
-	impregnacija	-
-	silikatni završni sloj	0,30 cm
Z1g	Vanjski zid – ispuna na poziciji prozora u podrumu (požarno odvajanje na pročelju)	
-	završna obrada	-
-	vapneno-cementna žbuka	2,00 cm
-	šuplji glineni blokovi	38,00 cm
	<i>Povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju – „ETICS“:</i>	
-	toplinska izolacija – ploče kamene vune za kontaktne fasade (kao „KI FKD-S Thermal“), ploče ljepljene na zid polimercementnim ljepilom (točkasto i po rubovima ploče, pokrivenost ploča ljepilom min. 40 %), te mehanički učvršćene tipskim spojnica (6-8 kom/m ²)	8,00 cm
-	prvi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,30 cm
-	tekstilno staklena mrežica	-
-	drugi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,20 cm
-	impregnacija	-
-	silikatni završni sloj	0,30 cm
Z2	Vanjski zid / AB zid d = 30 cm (termoizolacija s unutarnje strane)	
-	završna obrada	-
-	gipskartonske ploče	1,25 cm
-	parna brana – PE folija (kao „KI LDS 35“) d= 0,17 mm, preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom	0,017 cm
-	izolacijski sloj od mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“), postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	8,00 cm
-	<i>postojeći AB zid</i>	30,00 cm
-	impregnacija	-
-	silikatni završni sloj	0,30 cm
Z2*	Vanjski zid / AB zid d = 30 cm	
-	završna obrada	-
-	gipskartonske ploče	1,25 cm
-	izolacijski sloj od mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“), postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	8,00 cm
-	<i>postojeći AB zid</i>	30,00 cm
	<i>Povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju – „ETICS“:</i>	
-	toplinska izolacija – ploče kamene vune za kontaktne fasade (kao „KI FKD-S Thermal“), ploče ljepljene na zid polimercementnim ljepilom (točkasto i po rubovima ploče, pokrivenost ploča ljepilom min. 40 %), te mehanički učvršćene tipskim spojnica (6-8 kom/m ²)	8,00 cm
-	prvi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,30 cm
-	tekstilno staklena mrežica	-
-	drugi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,20 cm
-	impregnacija	-
-	silikatni završni sloj	0,30 cm
Z2.1	Vanjski zid – 4. kat / AB zid d = 20 cm (termoizolacija s unutarnje strane)	
-	završna obrada	-
-	gipskartonske ploče	1,25 cm
-	parna brana – PE folija (kao „KI LDS 35“) d= 0,17 mm, preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom	0,017 cm
-	izolacijski sloj od mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“), postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	8,00 cm
-	AB zid	20,00 cm
-	impregnacija	-
-	silikatni završni sloj	0,30 cm

Z2.1* Vanjski zid – 4. kat / AB zid d = 20 cm	
- završna obrada	-
- gipskartonske ploče	1,25 cm
- izolacijski sloj od mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“), postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	8,00 cm
- AB zid	20,00 cm
<i>Povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju – „ETICS“:</i>	
- toplinska izolacija – ploče kamene vune za kontaktne fasade (kao „KI FKD-S Thermal“), ploče ljepljene na zid polimercementnim ljepilom (točkasto i po rubovima ploče, pokrivenost ploča ljepilom min. 40 %), te mehanički učvršćene tipskim spojnica (6-8 kom/m ²)	8,00 cm
- prvi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,30 cm
- tekstilno staklena mrežica	-
- drugi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,20 cm
- impregnacija	-
- silikatni završni sloj	0,30 cm
Z2*s Vanjski zid na poziciji sokla, na visini min. 30 cm u odnosu na kotu okolnog terena / AB zid	
- završna obrada	-
- gipskartonske ploče	1,25 cm
- izolacijski sloj od mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“), postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	8,00 cm
- postojeći AB zid	30,00 cm
- hidroizolacija – polimercementni hidroizolacijski premaz	0,15 cm
- toplinska izolacija pločama ekstrudiranog polistirena (λ max = 0,035 W/mK), zahrpavljene vanjske površine, ploče ljepljene građevinskim ljepilom i dodatno mehanički pričvršćene plastičnim tiplama s čeličnim vijkom (2 – 4 kom/m ²)	8,00 cm
- prvi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,30 cm
- tekstilno staklena mrežica	-
- drugi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,20 cm
- impregnacija	-
- silikatni završni sloj	0,30 cm
Z2a Vanjski zid u podrumu prema svjetlarniku / AB zid d = 40 cm (termoizolacija s unutarnje strane)	
- završna obrada	-
- gipskartonske ploče	1,25 cm
- parna brana – PE folija (kao „KI LDS 35“) d= 0,17 mm, preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom	0,017 cm
- izolacijski sloj od mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“), postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	8,00 cm
- postojeći AB zid	40,00 cm
- hidroizolacija – polimercementni hidroizolacijski premaz	0,15 cm
- zračni prostor svjetlarnika	-
Z2b Vanjski zid - parapet d=10 cm	
- završna obrada	-
- gipskartonske ploče	1,25 cm
- parna brana – PE folija (kao „KI LDS 35“) d= 0,17 mm, preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom	0,017 cm
- izolacijski sloj od mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“), postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	8,00 cm
- zid od šupljih glinenih zidnih ploča	10,00 cm
- impregnacija	-
- silikatni završni sloj	0,30 cm

Z2c Vanjski zid - parapet / AB zid d=25 cm	
- završna obrada	-
- gipskartonske ploče	1,25 cm
- parna brana – PE folija (kao „KI LDS 35“) d= 0,17 mm, preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom	0,017 cm
- izolacijski sloj od mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“), postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	8,00 cm
- AB zid	25,00 cm
- impregnacija	-
- silikatni završni sloj	0,30 cm
Z3 Zid soba prema hodniku	
- završna obrada	-
- gipskartonske ploče – 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- izolacijski sloj od mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“) d= 6 cm, postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	7,50 cm (6,00 cm)
- postojeći pregradni zid (siporex ploče ili šuplja opeka)	10,00 cm
- završna obrada	-
Z4 Zid soba prema hodniku – 4. kat	
- završna obrada	-
- gipskartonske ploče – 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- izolacijski sloj od mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“) d = 8 cm, postava između CW 100/06 + 50/06 pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu (izolacijski sloj osiguran od padanja !)	15,00 cm (8,00 cm)
- gipskartonske ploče – 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- završna obrada	-
Napomena: Na strani „mokrih čvorova“ obloga vlagootpornim gipskartonskim pločama !	
Z5 Zid prema negrijanom prostoru / AB zid d = 20 cm (termoizolacija na strani negrijanog)	
- završna obrada	-
- AB zid	20,00 cm
- izolacijski sloj od mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“), postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	5,00 cm
- gipskartonske ploče	1,25 cm
- završna obrada bojanjem	-
Z6 Zid prema negrijanom / pregradni zid - sustav „KNAUF Diamant W 112“ , otpornost prema požaru EI 90	
- završna obrada	-
- „KNAUF Diamant“ ploče – 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- parna brana – PE folija (kao „KI LDS 35“) d= 0,17 mm, preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom	0,017 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/06, između profila ispunjena izolacijskim slojem od mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“) d = 5 cm	5,00 cm
- „KNAUF Diamant“ ploče – 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- završna obrada	-
Z7 Zid prema negrijanom – porobeton zidni blokovi (termoizolacija na strani negrijanog)	
- završna obrada	-
- tankoslojna obrada gletanjem s utopljenom staklenom mrežicom na cijeloj površini	0,30 cm
- zid od porobeton zidnih blokova (kao „YTONG ZB 20“)	20,00 cm
- izolacijski sloj od ploča mineralne vune (kao „KI DP 4“), postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	3,00 cm
- gipskartonske ploče	1,25 cm
- završna obrada	-

Z8 Razdjelni zid prema negrijanom – porobeton zidni blokovi

- završna obrada	-
- tankoslojna obrada gletanjem s utopljenom staklenom mrežicom na cijeloj površini	0,30 cm
- zid od porobeton zidnih blokova (kao „YTONG ZB 20“)	20,00 cm
- tankoslojna obrada gletanjem s utopljenom staklenom mrežicom na cijeloj površini	0,30 cm
- završna obrada	-

Z9 Zid prema vjetrobranu (dodatna termoizolacija s unutarnje strane)

- završna obrada	-
- gipskartonske ploče	1,25 cm
- parna brana – PE folija (kao „KI LDS 35“) d= 0,17 mm, preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom	0,017 cm
- izolacijski sloj od mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“), postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	8,00 cm
<i>Postojeće:</i>	
- vapneno-cementna žbuka	1,50 cm
- zid od porobeton zidnih ploča (ili od šuplje opeke)	12,00 cm
- vapneno-cementna žbuka	1,50 cm
- završna obrada	-

Zt Zid prema tlu (dodatna termoizolacija s unutarnje strane)

- završna obrada	-
- gipskartonske ploče	1,25 cm
- parna brana – PE folija (kao „KI LDS 35“) d= 0,17 mm, preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom	0,017 cm
- izolacijski sloj od mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“) d= 5,00 cm, postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	5,00 cm
<i>Postojeće:</i>	
- AB zid	20,00 cm
- ekspandirani polistiren	2,00 cm
- hidroizolacija	1,00 cm
- mehanička zaštita hidroizolacije	-

Zt1 Zid prema tlu (dodatna termoizolacija s unutarnje strane)

- završna obrada	-
- gipskartonske ploče	1,25 cm
- parna brana – PE folija (kao „KI LDS 35“) d= 0,17 mm, preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom	0,017 cm
- izolacijski sloj od mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“), postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	8,00 cm
<i>Postojeće:</i>	
- AB zid	40,00 cm
- ekspandirani polistiren	2,00 cm
- hidroizolacija	1,00 cm
- mehanička zaštita hidroizolacije	-

Zt* Zid prema tlu (postojeći, negrijani prostori)

- završna obrada	-
<i>Postojeće:</i>	
- AB zid	20,00 cm
- ekspandirani polistiren	2,00 cm
- hidroizolacija	1,00 cm
- mehanička zaštita hidroizolacije	-

Ztp	Zid prema tlu (postojeći, negrijani prostori)	
-	završna obrada	-
	<i>Postojeće:</i>	
-	AB zid	40,00 cm
-	ekspandirani polistiren	2,00 cm
-	hidroizolacija	1,00 cm
-	mehanička zaštita hidroizolacije	-
Zts	Vanjski zid na poziciji sokla, na visini min. 30 cm u odnosu na kotu okolnog terena / AB zid	
-	završna obrada	-
-	gipskartonske ploče	1,25 cm
-	izolacijski sloj od mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“), postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	8,00 cm
-	postojeći AB zid	40,00 cm
-	hidroizolacija – polimercementni hidroizolacijski premaz	0,15 cm
-	toplinska izolacija pločama ekstrudiranog polistirena (λ max = 0,035 W/mK), zahrapavljene vanjske površine, ploče ljepljene građevinskim ljepilom i dodatno mehanički pričvršćene plastičnim tiplama s čeličnim vijkom (2 – 4 kom/m ²)	8,00 cm
-	prvi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,30 cm
-	tekstilno staklena mrežica	-
-	drugi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,20 cm
-	impregnacija	-
-	silikatni završni sloj	0,30 cm
Zk	Unutarnji konstruktivni zid / - AB zid 20 cm	
-	završna obrada	-
-	AB zid	20,00 cm
-	završna obrada	-
Zk*	Unutarnji konstruktivni zid / - AB zid 25 cm	
-	završna obrada	-
-	AB zid	25,00 cm
-	završna obrada	-
Zki	Zid prema instalacijskom oknu - konstruktivni zid / - AB zid 20 cm	
-	završna obrada	-
-	AB zid	20,00 cm
-	zračni prostor instalacijskog okna	-
Zd	Zid prema oknu dizala / - AB zid	
-	završna obrada	-
-	AB zid	20,00 cm
-	zračni prostor okna dizala	-
Zd*	Zid prema oknu dizala - dilatacija	
-	završna obrada	-
-	AB zid (postojeći)	20,00 cm
-	dilatacijska ispunna pločama ekspandiranog polistirena (postojeće)	cca 4,00 cm
	(polistiren zaštićen protupožarnim brtvama i kamenom vunom po opsegu dilatacije u dubini od min. 10 cm !)	
-	AB zid okna dizala	20,00 cm
-	zračni prostor okna dizala	-

Zd1 Zid prema oknu dizala - dilatacija

- završna obrada	-
- AB zid	25,00 cm
- dilatacijska ispunna pločama ekspandiranog polistirena (postojeće)	cca 7,00 cm
<i>(polistiren zaštićen protupožarnim brtvama i kamenom vunom po opsegu dilatacije u dubini od min. 10 cm !)</i>	
- AB zid okna dizala	20,00 cm
- zračni prostor okna dizala	-

Zdv Vanjski zid okna dizala (iznad ravnog krova)

- zračni prostor okna dizala	-
- AB zid	20,00 cm
<i>Povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju – „ETICS“:</i>	
- toplinska izolacija – ploče kamene vune za kontaktne fasade (kao „KI FKD-S Thermal“), ploče lijepljene na zid polimercementnim ljepilom (točkasto i po rubovima ploče, pokrivenost ploča ljepilom min. 40 %), te mehanički učvršćene tipskim spojnica (6-8 kom/m ²)	8,00 cm
<i>napomena: na poziciji sokla, cca 30 cm iznad završne kote krova izvodi se: polimercementi hidroizolacijski premaz ili se završe hidroizolacijska traka iz slojeva ravnog krova + termoizolacijski sloj od ekstrudiranog polistirena (XPS – $\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$)</i>	
- prvi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,30 cm
- tekstilno staklena mrežica	-
- drugi sloj građ. ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,20 cm
- impregnacija	-
- silikatni završni sloj	0,30 cm

Zkd Dilatacijski zidovi - postojeći

- završna obrada	-
- AB zid (postojeći)	20,00 cm
- dilatacijska ispunna pločama ekspandiranog polistirena (postojeće)	2,00 cm
<i>(polistiren zaštićen protupožarnim brtvama i kamenom vunom po opsegu dilatacije u dubini od min. 10 cm !)</i>	
- AB zid (postojeći)	20,00 cm
- zračni prostor okna dizala	-

Zs Pregradni zid – kao sustav „KNAUF Diamant W 112“, otpornost prema požaru EI 90

- završna obrada	-
- „KNAUF Diamant“ ploče – 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/06, između profila ispunna izolacijskim slojem mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“) d = 4 cm	5,00 cm (4,00 cm)
- „KNAUF Diamant“ ploče – 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- završna obrada	-

Napomena:

Vrijednost zvučne izolacije $R_w = 52 \text{ dB}$ (57-5) prema „Knauf Schallschutznachweis broj: L 003-08,10 od 10.12.2010.“ ; „Knauf“ katalog za pregrade „KNAUF Diamant – W11“ !

Zp Pregradni zid – kao sustav „KNAUF W 112“

- završna obrada	-
- gipskartonske ploče – 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/06, između profila ispunna izolacijskim slojem mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“) d = 4 cm	5,00 cm (4,00 cm)
- gipskartonske ploče – 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- završna obrada	-

Napomena:

Na strani „mokrih čvorova“ obloga vlagootpornim gipskartonskim pločama !

Zy Pregradni zid – porobeton zidne ploče

- završna obrada	-
- tankoslojna obrada gletanjem s utopljenom staklenom mrežicom na cijeloj površini	0,30 cm
- zid od porobeton zidnih ploča (kao „YTONG ZP 10“)	10,00 cm
- tankoslojna obrada gletanjem s utopljenom staklenom mrežicom na cijeloj površini	0,30 cm
- završna obrada	-

Zi Stijenke instalacijskih okna / kao sustav „KNAUF W628 B“, otpornost prema požaru EI 90

- završna obrada	-
- Knauf masivna ploča (DF) - 2 x 2,0 cm	4,00 cm
- podkonstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/06, između profila ispuna pločama kamene vune (kao „KI DP-5“) d = 5 cm, na strani okna osigurana od padanja	5,00 cm
- zračni prostor instalacijskog okna	-

Na mjestu proboja cijevi kroz međukatnu konstrukciju , potrebno je prostor između cijevi u razini međukratnih konstrukcija ispuniti betonom (u debljini međukratne ploče), a cijevi prethodno po cijeloj visini etaže omotati kamenom vunom ili nekim drugim zvučno izolacijskim gradivom minimalno debljine 5 cm.

Pregled ovako izvedenih radova od strane nadzornog inženjera upisati u građevinski dnevnik, te zatim izvesti oblogu instalacijskog okna.

Za stijenke instalacijskih okna na spojevima zidova s podom, stropom i ostalim zidovima, na profile treba nanijeti isključivo brtveću masu „KNAUF TRENNWANDKIT“.

- KROVNE KONSTRUKCIJE (opis slojeva od gore prema dolje)

K1 Ravni krov

- betonska podloga, lagano armirana, zaglađena (cementni namaz), dilatirana u poljima max veličine 25 m2	5,00 cm
- PE folija	0,02 cm
- jednoslojna hidroizolacijska TPO membrana (kao „Akwalan“ – BKROV (t1))	0,12 cm
- termoizolacija pločama kamene vune u nagibu (kao „KI DDP G“)	min. 5,00 cm
- termoizolacija pločama kamene vune (kao „KI DDP RT“)	10,00 cm
- PVC folija	0,02 cm
- bitumenska traka s uloškom AL folije 0,1 mm	0,40 cm
	ukupno: min. 20,56 cm
- armirano-betonska ploča, zaglađena	16,00 cm
- završna obrada glet + boja ili na dijelovima spuštenu strop	-

K2 Natkrivena terasa iznad grijanog dijela podruma

- plivajući cementni estrih, armiran, gornja ploha u nagibu, završna obrada „dekorativni beton“	min. 5,00 cm
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena, preklopi min. 10 cm (kao „ETHAFOAM 222-E“)	0,50 cm
- ekstrudirani polistiren (XPS – $\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$)	2,00 cm
- hidroizolacija – visokofleksibilni dvokomponentni polimer cementni hidroizolacijski premaz (kao „Akwalastik 5.0“)	0,20 cm
- cementni namaz u padu, zaglađen	min. 0,50 cm
	ukupno: min. 8,20 cm
- armirano-betonska ploča (postojeća)	14,00 cm
- izolacijski sloj, filc od mineralne vune (kao „KI Classic 040“), postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	10,00 cm
- parna brana – PE folija (kao „KI LDS 35“) d= 0,17 mm, preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom	0,017 cm
- gipskartonske ploče	1,25 cm
- završna obrada bojanjem	-

K3 Pod u prostoru vjetrobrana iznad grijanog

- završni sloj - industrijski liveni pod	0,20 cm
- plivajući cementni estrih, armiran	5,30 cm
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena, preklopi min. 10 cm (kao „ETHAFOAM 222-E)	0,50 cm
- elastificirani ekspanzirani polistiren EPS-T ($s' < 20 \text{ MN/m}^3$)	2,00 cm
- cementni namaz, zaglađen	-

ukupno: 8,02 cm

- armirano-betonska ploča (postojeća)	14,00 cm
- izolacijski sloj, filc od mineralne vune (kao „KI Classic 040“), postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	10,00 cm
- parna brana – PE folija (kao „KI LDS 35“) d= 0,17 mm, preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom	0,017 cm
- gipskartonske ploče	1,25 cm
- završna obrada bojanjem	-

K3* Pod u prostoru vjetrobrana iznad negrijanog

- završni sloj - industrijski liveni pod	0,20 cm
- plivajući cementni estrih, armiran	5,30 cm
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena, preklopi min. 10 cm (kao „ETHAFOAM 222-E)	0,50 cm
- elastificirani ekspanzirani polistiren EPS-T ($s' < 20 \text{ MN/m}^3$)	2,00 cm
- cementni namaz, zaglađen	-

ukupno: 8,02 cm

- armirano-betonska ploča (postojeća)	14,00 cm
- izolacijski sloj, filc od mineralne vune (kao „KI Classic 040“), postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	5,00 cm
- gipskartonske ploče	1,25 cm
- završna obrada bojanjem	-

Kd Ravni krov iznad okna dizala

- betonska podloga, lagano armirana, zaglađena (cementni namaz)	5,00 cm
- PE folija	0,02 cm
- jednoslojna hidroizolacijska TPO membrana (kao „Akwalan“ – BKROV (t1))	0,12 cm
- termoizolacija pločama kamene vune (kao „KI DDP“)	5,00 cm
- termoizolacija pločama kamene vune (kao „KI DDP RT“)	8,00 cm
- PVC folija	0,02 cm
- bitumenska traka s uloškom AL folije 0,1 mm	0,40 cm
- beton za pad, zaglađen	min. 3,00 cm

ukupno: min. 21,56 cm

- armirano-betonska ploča, zaglađena	15,00 cm
--------------------------------------	----------

K4 Nadstrešnica iznad dijela ravnog krova

- betonska podloga, lagano armirana, zaglađena (cementni namaz), dilatirana u poljima max veličine 25 m2	5,00 cm
- armirano-betonska ploča, zaglađena	16,00 cm

- PROZIRNE KONSTRUKCIJE I VRATA

Pr1 Prozirne konstrukcije

- AL bravarija (profili s prekidom termičkog mosta)
- dvostruko izolirajuće staklo s jednim staklom niske emisije (Low-E obloge), međuprostor ispunjen plinom, koeficijent prolaska topline za staklo $U_{max} = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- koeficijent prolaza topline cijelog otvora uključivo okvir najviše:
- stupanj propuštanja ukupne sunčeve energije:
- zaštita od sunčeva zračenja:
 - naprave s unutarnje strane ostakljenja svijetle boje i malene transparentnosti ($F_c = 0,80$)
 - dio ostakljenih konstrukcija zaklonjen nadstrešnicom ($F_c = 0,5$)

$U = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$

$g_{\perp} = 0,60$

Vr1 Vrata s punim krilom (vanjska ili prema negrijanim sadržajima)

- puno krilo
- ispuna krila termoizolacijom, svi spojevi krila i dovratnika ili praga brtvljeni, dovratnik i prag s prekidom toplinskog mosta u okviru
- koeficijent prolaza topline cijelog otvora uključivo okvir najviše:

$U = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 5. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min} > 3^{\circ}\text{C}$ i unutarnjom temperaturom $\theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$.

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Spinutska 37, Split, k.č.z. 5226/6

Referentna postaja: Split Marjan

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Temperature zraka (° C)													
m	8,5	7,7	10,4	15,3	20,4	25,4	25	27,6	22,9	15,8	11,9	10,7	16,9
min	-3	-2,9	-1,5	2,6	8,8	14,1	18,6	16,4	12,5	6,1	1,8	-2,8	-3
max	15	15,4	18,7	23,8	28,1	32,2	32,2	32,9	29,4	23,7	23,4	16,5	32,9

Tlak vodene pare (Pa)													
m	680	690	790	960	1280	1550	1620	1640	1510	1220	970	750	1140

Relativna vlažnost zraka (%)													
m	61	58	60	60	56	54	49	52	59	63	65	61	58

Brzina vjetra (m/s)													
m	3,5	5	4,7	4,2	3,5	3	3,1	3	3,3	3,9	4,7	4,7	4

Broj dana grijanja													
Temperatura vanjskog zraka											$\leq 10^{\circ}\text{C}$		83,1
											$\leq 12^{\circ}\text{C}$		121,6
											$\leq 15^{\circ}\text{C}$		168,4

Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m ²)														
S	0	191	267	424	533	677	749	777	665	501	370	207	161	5522
	15	256	337	483	561	681	738	773	691	560	457	275	219	6032
	30	309	389	517	564	657	698	738	685	591	520	328	268	6265
	45	345	421	526	541	605	631	672	647	591	555	364	301	6199
	60	361	430	507	493	529	539	578	579	561	559	379	318	3834
	75	358	414	464	424	435	431	465	486	502	533	373	317	5202
	90	335	376	398	339	330	316	342	376	418	476	347	298	4351
SE, SW	0	191	267	424	533	677	749	777	665	501	370	207	161	5522
	15	237	316	466	554	681	742	775	685	544	431	254	202	5886
	30	271	351	489	557	664	714	752	683	566	474	289	233	6043
	45	292	369	492	539	626	664	704	655	565	494	310	253	5961
	60	298	368	473	501	567	594	633	604	539	489	314	259	3639
	75	288	349	434	445	492	507	544	532	490	460	303	252	5094
	90	263	313	378	377	406	413	444	445	422	409	276	232	4376
E, W	0	191	267	424	533	677	749	777	665	501	370	207	161	5522
	15	192	268	422	528	670	740	768	659	499	370	209	162	5485
	30	193	267	416	514	648	715	742	641	490	368	209	163	5367
	45	191	262	402	491	614	675	703	611	473	361	206	161	5150
	60	183	251	378	457	567	621	649	568	445	345	198	155	4817
	75	171	232	346	413	508	555	581	513	407	319	185	144	4372
	90	153	207	304	360	440	480	504	447	358	284	165	130	3831
NE, NW	0	191	267	424	533	677	749	777	665	501	370	207	161	5522
	15	146	215	372	494	651	731	751	623	444	301	160	121	5009
	30	115	173	319	443	600	680	693	561	383	244	127	95	4434
	45	87	144	276	391	635	609	618	494	330	205	98	74	3862
	60	78	104	237	345	472	536	543	435	287	153	81	69	3340
	75	72	88	171	290	414	470	476	373	216	113	75	63	2821
	90	64	81	133	202	319	374	370	265	143	104	68	57	2181
E, N	0	191	267	424	533	677	749	777	665	501	370	207	161	5522
	15	117	185	346	478	637	716	734	604	417	264	131	95	4721
	30	87	109	253	400	559	634	643	509	314	153	91	78	3830
	45	83	101	175	306	454	519	518	391	203	125	125	74	3036
	60	78	95	158	212	333	382	371	259	159	119	81	69	2317
	75	72	88	146	185	227	238	227	200	150	112	75	63	1782
	90	64	81	133	168	208	211	210	186	140	104	68	57	1631

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Stambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

1.3. Zona 1 - Zona 1

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

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m^2]	5581,93
Obujam grijanog dijela zgrade – V_e [m^3]	21953,00
Obujam grijanog zraka – V [m^3]	17562,40
Faktor oblika zgrade - f_o [m^{-1}]	0,25
Ploština korisne površine – A_k [m^2]	6170,46
Ukupna ploština pročelja – A_{uk} [m^2]	3697,91
Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m^2]	1279,57

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Definirani slojevi građevnog dijela (u smjeru toplinskog toka) prikazani za građevne dijelove grupirane prema zonama i prema vrsti građevnog dijela.

1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - Z1, Z1a, Z1b - vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m^3]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
2	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	8,000	0,035	1,10	0,09	100,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m^2]:				Istok	27,44	
				Sjever	161,27	
				Zapad	27,44	
				Jug	345,44	

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Z1*, Z1**, Z1d - vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	30,000	2,600	110,00	33,00	2500,00
2	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	8,000	0,035	1,10	0,09	100,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	217,78	
				Sjever	6,95	
				Zapad	92,87	

1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - Z1d* - vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	0,500	210000,00	17,00	500,00
3	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	8,000	0,037	1,10	0,09	16,00
4	2.01 Armirani beton	40,000	2,600	110,00	44,00	2500,00
5	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	8,000	0,035	1,10	0,09	100,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	5,94	
				Jug	7,26	

1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - Z2, Z2.1 - vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	0,500	210000,00	17,00	500,00
3	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	8,000	0,037	1,10	0,09	16,00
4	2.01 Armirani beton	30,000	2,600	110,00	33,00	2500,00
5	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Zapad	66,43	

1.3.2.5 Vanjski zidovi 5 - Z2*, Z2.1* - vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	8,000	0,037	1,10	0,09	16,00
3	2.01 Armirani beton	30,000	2,600	110,00	33,00	2500,00
4	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	8,000	0,035	1,10	0,09	100,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Zapad	28,43	

1.3.2.6 Vanjski zidovi 6 - Z1s - vanjski zid na poziciji sokla

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
2	polimercementni hidroizolacijski premaz	0,150	1,700	970,00	1,46	2,00
3	ekstrudirani polistiren (XPS) - 0,035	8,000	0,035	150,00	12,00	25,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	5,25	
				Sjever	23,32	
				Zapad	2,68	

1.3.2.7 Vanjski zidovi 7 - Z2*s - vanjski zid na poziciji sokla

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	8,000	0,037	1,10	0,09	16,00
3	2.01 Armirani beton	30,000	2,600	110,00	33,00	2500,00
4	polimercementni hidroizolacijski premaz	0,150	1,700	970,00	1,46	2,00
5	ekstrudirani polistiren (XPS) - 0,035	8,000	0,035	150,00	12,00	25,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Zapad	2,13	

1.3.2.8 Vanjski zidovi 8 - Zdv - vanjski zid okna dizala

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
2	polimer cementni hidroizolacijski premaz	0,150	1,700	970,00	1,46	2,00
3	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	8,000	0,035	1,10	0,09	100,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	2,47	
				Sjever	2,89	
				Zapad	2,47	
				Jug	2,89	

1.3.2.9 Vanjski zidovi 9 - Z1c - vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	1.10 Šuplji blokovi od gline	8,000	0,420	6,00	0,48	900,00
3	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	8,000	0,035	1,10	0,09	100,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	5,00	

1.3.2.10 Vanjski zidovi 10 - Z2b - vanjski zid - parapet

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	0,500	210000,00	17,00	500,00
3	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	8,000	0,037	1,10	0,09	16,00
4	1.10 Šuplji blokovi od gline	10,000	0,420	6,00	0,60	900,00
5	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	21,99	

1.3.2.11 Vanjski zidovi 11 - Z2c - vanjski zid, AB

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	0,500	210000,00	17,00	500,00

3	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	8,000	0,037	1,10	0,09	16,00
4	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
5	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	5,28	
				Jug	5,12	

1.3.2.12 Vanjski zidovi 12 - Z9 - zid prema vjetrobranu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	0,500	210000,00	17,00	500,00
3	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	8,000	0,037	1,10	0,09	16,00
4	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
5	1.08 Šuplji blokovi od gline	12,000	0,480	10,00	1,20	1100,00
6	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	1,42	
				Zapad	1,42	

1.3.2.13 Vanjski zidovi 13 - Z1e - vanjski zid - parapet

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	1.10 Šuplji blokovi od gline	12,000	0,420	6,00	0,72	900,00
3	zidne ploče YTONG ZP 15	15,000	0,150	7,00	1,05	450,00
4	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	8,000	0,035	1,10	0,09	100,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Jug	28,88	

1.3.2.14 Vanjski zidovi 14 - Z1f - vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
2	YTONG ZB20	20,000	0,160	6,00	1,20	500,00
3	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	8,000	0,035	1,10	0,09	100,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	4,37	

1.3.2.15 Vanjski zidovi 15 - Z1a* - vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25,000	0,480	10,00	2,50	1100,00
3	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	8,000	0,035	1,10	0,09	100,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	187,84	

1.3.2.16 Vanjski zidovi 16 - Z1g - vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	38,000	0,480	10,00	3,80	1100,00
3	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	8,000	0,035	1,10	0,09	100,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	3,24	

1.3.2.17 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z5 - zid prema negrijanom - AB zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
2	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	5,000	0,037	1,10	0,06	16,00
3	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
Definirana ploština [m ²]:					33,64	

1.3.2.18 Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Z6 - zid prema negrijanom, lagana pregrada

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Knauf DIAMANT gips-kartonska ploča tip DFH2IR	1,250	0,270	4,00	0,05	1000,00
2	Knauf DIAMANT gips-kartonska ploča tip DFH2IR	1,250	0,270	4,00	0,05	1000,00
3	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	0,500	210000,00	17,00	500,00
4	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	5,000	0,037	1,10	0,06	16,00
5	Knauf DIAMANT gips-kartonska ploča tip DFH2IR	1,250	0,270	4,00	0,05	1000,00

6	Knauf DIAMANT gips-kartonska ploča tip DFH2IR	1,250	0,270	4,00	0,05	1000,00
Definirana ploština [m ²]:					13,87	

1.3.2.19 Zidovi prema negrijanim prostorijama 3 - Z7 - zid prema negrijanom, porobeton blokovi

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	YTONG ZB20	20,000	0,160	6,00	1,20	500,00
2	Knauf Insulation višenamjenska ploča DP 4	3,000	0,037	1,10	0,03	40,00
3	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
Definirana ploština [m ²]:					28,90	

1.3.2.20 Zidovi prema tlu 1 - Zt - zid prema tlu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	0,500	210000,00	17,00	500,00
3	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	5,000	0,037	1,10	0,06	16,00
4	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	0,037	60,00	1,20	21,00
6	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
Definirana ploština [m ²]:					42,53	

1.3.2.21 Zidovi prema tlu 2 - Zt1 - zid prema tlu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	0,500	210000,00	17,00	500,00
3	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	8,000	0,037	1,10	0,09	16,00
4	2.01 Armirani beton	40,000	2,600	110,00	44,00	2500,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	0,037	60,00	1,20	21,00
6	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
Definirana ploština [m ²]:					89,46	

1.3.2.22 Zidovi prema tlu 3 - ng Zt* - zid prema tlu (negrijani podrum)

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
2	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	0,037	60,00	1,20	21,00

3	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
Definirana ploština [m ²]:					127,64	

1.3.2.23 Podovi na tlu 1 - P1 - pod na tlu (podrum)

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.19 Cementni estrih	4,800	1,600	50,00	2,40	2000,00
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
3	ekstrudirani polistiren (XPS) - 0,035	4,000	0,035	150,00	6,00	25,00
4	PVC folija	0,020	0,200	42000,00	8,40	1200,00
5	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
6	betonska podloga	8,000	1,650	120,00	9,60	2200,00
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	0,810	3,00	0,45	1700,00
Definirana ploština [m ²]:					566,94	

1.3.2.24 Podovi na tlu 2 - P4 - pod na tlu (podrum)

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	polimer cementni hidroizolacijski premaz	0,200	1,700	970,00	1,94	2,00
3	3.19 Cementni estrih	4,800	1,600	50,00	2,40	2000,00
4	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
5	ekstrudirani polistiren (XPS) - 0,035	3,000	0,035	150,00	4,50	25,00
6	PVC folija	0,020	0,200	42000,00	8,40	1200,00
7	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
8	betonska podloga	8,000	1,650	120,00	9,60	2200,00
9	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	0,810	3,00	0,45	1700,00
Definirana ploština [m ²]:					30,60	

1.3.2.25 Podovi na tlu 3 - Pd - pod u oknu dizala

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	betonska podloga	8,000	1,650	120,00	9,60	2200,00
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
3	ekstrudirani polistiren (XPS) - 0,035	7,000	0,035	150,00	10,50	25,00
4	PVC folija	0,020	0,200	42000,00	8,40	1200,00
5	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
6	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
Definirana ploština [m ²]:					3,23	

1.3.2.26 Podovi na tlu 4 - P5 - pod na tlu (prizemlje)

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.19 Cementni estrih	4,800	1,600	50,00	2,40	2000,00
2	zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM 222-E"	0,500	2,600	3900,00	19,50	35,00
3	elastificiran ekspanzirani polistiren EPS- T	2,000	0,037	40,00	0,80	12,00
4	PVC folija	0,020	0,200	42000,00	8,40	1200,00
5	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	0,500	0,230	50000,00	250,00	1100,00
6	2.01 Armirani beton	14,000	2,600	110,00	15,40	2500,00
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	0,810	3,00	0,45	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						273,35

1.3.2.27 Podovi na tlu 5 - ng P1 - pod na tlu (negrijani podrum)

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.19 Cementni estrih	4,800	1,600	50,00	2,40	2000,00
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
3	ekstrudirani polistiren (XPS) - 0,035	4,000	0,035	150,00	6,00	25,00
4	PVC folija	0,020	0,200	42000,00	8,40	1200,00
5	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
6	betonska podloga	8,000	1,650	120,00	9,60	2200,00
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	0,810	3,00	0,45	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						204,74

1.3.2.28 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - M3, M4 - pod iznad negrijanog

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	"plivajući" cementni estrih	5,300	1,600	50,00	2,65	2000,00
2	zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM 222-E"	0,500	2,600	3900,00	19,50	35,00
3	elastificiran ekspanzirani polistiren EPS- T	2,000	0,037	40,00	0,80	12,00
4	2.01 Armirani beton	14,000	2,600	110,00	15,40	2500,00
5	Knauf Insulation višenamjenski filc CLASSIC 040	5,000	0,040	1,10	0,06	11,00
6	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
Definirana ploština [m ²]:						204,74

1.3.2.29 Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - ng M1 - pod iznad grijanog podruma

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	"plivajući" cementni estrih	5,300	1,600	50,00	2,65	2000,00
2	zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM 222-E"	0,500	2,600	3900,00	19,50	35,00
3	elastificiran ekspanzirani polistiren EPS- T	2,000	0,037	40,00	0,80	12,00
4	2.01 Armirani beton	14,000	2,600	110,00	15,40	2500,00
Definirana ploština [m ²]:					566,94	

1.3.2.30 Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - s1 - strop iznad vjetrobrana

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	0,500	210000,00	17,00	500,00
3	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	12,000	0,037	1,10	0,13	16,00
4	2.01 Armirani beton	12,000	2,600	110,00	13,20	2500,00
Definirana ploština [m ²]:					3,42	

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

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	16,000	2,600	110,00	17,60	2500,00
2	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,400	160,000	3000000,00	400,00	1600,00
3	PVC folija	0,020	0,200	42000,00	8,40	1200,00
4	Knauf Insulation ploča za ravne krovove SMARTroof Thermal	10,000	0,036	1,10	0,11	115,00
5	Knauf Insulation ploča u nagibu za ravne krovove SMARTroof Ctf	5,000	0,040	1,10	0,06	135,00
6	TPO hidroizolacijska membrana	0,120	0,200	25500,00	30,60	983,00
7	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
8	betonska podloga	5,000	1,650	120,00	6,00	2200,00
Definirana ploština [m ²]:					1107,16	

1.3.2.32 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 2 - K3 - pod u vjetrobranu iznad grijanog

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	0,500	210000,00	17,00	500,00

3	Knauf Insulation višenamjenski filc CLASSIC 040	10,000	0,040	1,10	0,11	11,00
4	2.01 Armirani beton	14,000	2,600	110,00	15,40	2500,00
5	elastificiran ekspanzirani polistiren EPS- T	2,000	0,037	40,00	0,80	12,00
6	zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM 222-E"	0,500	2,600	3900,00	19,50	35,00
7	"plivajući" cementni estrih	5,300	1,600	50,00	2,65	2000,00
Definirana ploština [m ²]:					1,04	

1.3.2.33 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 3 - K2 - natkrivena terasa iznad grijanog

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	0,500	210000,00	17,00	500,00
3	Knauf Insulation višenamjenski filc CLASSIC 040	10,000	0,040	1,10	0,11	11,00
4	2.01 Armirani beton	14,000	2,600	110,00	15,40	2500,00
5	polimer cementni hidroizolacijski premaz	0,200	1,700	970,00	1,94	2,00
6	ekstrudirani polistiren (XPS) - 0,035	2,000	0,035	150,00	3,00	25,00
7	zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM 222-E"	0,500	2,600	3900,00	19,50	35,00
8	"plivajući" cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
Definirana ploština [m ²]:					11,00	

1.3.2.34 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 4 - Kd - ravni krov

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
2	beton za pad	3,000	1,650	120,00	3,60	2200,00
3	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,400	160,000	3000000,00	400,00	1600,00
4	PVC folija	0,020	0,200	42000,00	8,40	1200,00
5	Knauf Insulation ploča za ravne krovove SMARTroof Thermal	8,000	0,036	1,10	0,09	115,00
6	Knauf Insulation ploča u nagibu za ravne krovove SMARTroof Ctf	5,000	0,040	1,10	0,06	135,00
7	TPO hidroizolacijska membrana	0,120	0,200	25500,00	30,60	983,00
8	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
9	betonska podloga	5,000	1,650	120,00	6,00	2200,00
Definirana ploština [m ²]:					3,23	

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
Pr1 - s	1,60	Sjever	153,91	1,00
Pr1 - j	1,60	Jug	200,61	1,00
Pr1a - s	1,60	Sjever	8,82	1,00
Pr1a - j	1,60	Jug	52,97	1,00
Pr1b - s	1,60	Sjever	32,23	1,00
Pr1b - z	1,60	Zapad	4,73	1,00
Pr1c - s	1,60	Sjever	46,47	1,00
Pr1c - i	1,60	Istok	4,45	1,00
Pr1d - s	1,60	Sjever	331,49	1,00
Pr1d - j	1,60	Jug	309,96	1,00
Pr1e - s	1,60	Sjever	60,88	1,00
Pr1f - i	1,60	Istok	18,87	1,00
Pr1f - z	1,60	Zapad	4,16	1,00
Pr1g - z	1,60	Zapad	14,19	1,00
Pr1h - j	1,60	Jug	13,51	1,00
Pr1i - j	1,60	Jug	22,32	1,00
Vr1 - vrata prema negrijanom	2,00	Sjever	26,40	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
učionica - prizemlje	Jug	39,84	30,00	0,75	0,16	0,20	Da

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

Naziv prostorije	Naziv otvora	f _c	A _g [m ²]	g _⊥	n
učionica - prizemlje	Pr1 - j	0,40	30,00	0,60	1

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Grijanje s prekidima ili podešenom nižom temperaturom:	Stalno grijanje
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr} (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	1,00
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:	dizalica topline, sunčevi kolektori
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	70,00

ZONA 1 – sadržaji studentskog doma

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


Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
Z1, Z1a, Z1b - vanjski zid	561,59	0,39	0,45	▲
Z1*, Z1**, Z1d - vanjski zid	317,60	0,39	0,45	▲
Z1d* - vanjski zid	13,20	0,21	0,45	▲
Z2, Z2.1 - vanjski zid	66,43	0,40	0,45	▲
Z2*, Z2.1* - vanjski zid	28,43	0,21	0,45	▲
Z1s - vanjski zid na poziciji sokla	31,25	0,39	0,45	▲
Z2*s - vanjski zid na poziciji sokla	2,13	0,21	0,45	▲
Zdv - vanjski zid okna dizala	10,72	0,39	0,45	▲
Z1c - vanjski zid	5,00	0,37	0,45	▲
Z2b - vanjski zid - parapet	21,99	0,38	0,45	▲
Z2c - vanjski zid, AB	10,40	0,40	0,45	▲
Z9 - zid prema vjetrobranu	2,84	0,37	0,45	▲
Z1e - vanjski zid - parapet	28,88	0,27	0,45	▲
Z1f - vanjski zid	4,37	0,26	0,45	▲
Z1a* - vanjski zid	187,84	0,33	0,45	▲
Z1g - vanjski zid	3,24	0,30	0,45	▲
Z5 - zid prema negrijanom - AB zid	33,64	0,58	0,60	▲
Z6 - zid prema negrijanom, lagana pregrada	13,87	0,55	0,60	▲
Z7 - zid prema negrijanom, porobeton blokovi	28,90	0,42	0,60	▲
Zt - zid prema tlu	42,53	0,45	0,50	▲
Zt1 - zid prema tlu	89,46	0,32	0,50	▲
ng Zt* - zid prema tlu (negrijani podrum)	127,64	1,26	-	▲
P1 - pod na tlu (podrum)	566,94	0,71	-	▲
P4 - pod na tlu (podrum)	30,60	0,88	-	▲
Pd - pod u oknu dizala	3,23	0,44	0,50	▲
P5 - pod na tlu (prizemlje)	273,35	1,28	-	▲
ng P1 - pod na tlu (negrijani podrum)	204,74	0,71	-	▲

M3, M4 - pod iznad negrijanog	204,74	0,45	0,60	▲
ng M1 - pod iznad grijanog podruma	566,94	1,10	-	▲
s1 - strop iznad vjetrobrana	3,42	0,28	0,30	▲
K1 - ravni krov	1107,16	0,23	0,30	▲
K3 - pod u vjetrobranu iznad grijanog	1,04	0,30	0,30	▲
K2 - natkrivena terasa iznad grijanog	11,00	0,30	0,30	▲
Kd - ravni krov	3,23	0,27	0,30	▲

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z1, Z1a, Z1b - vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A_{gd} [m²]	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	561,59	27,44	27,44	161,27	345,44	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,39 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,90			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			521,65 ≥ 100 kg/m ² U = 0,39 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
2	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	8,000	100,00	0,035	2,286
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
4	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,010
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _T = 2,553
					ΔU = 0,001
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,39		U = 0,39 ≤ U _{max} = 0,45		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 521,65 [kg/m ²]		521,65 ≥ 100 kg/m ² U = 0,39 ≤ 0,45		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Utjecaj mehaničkih spojnica (HRN EN ISO 6946, Annex D)

n/m ²	R [mm]	Tip	d 0	d 1	Način	A [m ²]	R 1	R Th	ΔUf	λ [W/mK]	α [m ⁻¹]
8	8,00	Plastične	0,080	0,080	Izolacija zida	0,000050	2,286	2,553	0,00	0,25	0,00

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti: Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada

Odabrani razred vlažnosti: Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja


Mjesec	Θ _e	Θ _i	φ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}
Siječanj	8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65

Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studen			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,90$			ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ _{min}	OK
Pr1 - s	0,79	0,52	1,0	ZADOVOLJAVA
Pr1 - j	0,79	0,52	1,0	ZADOVOLJAVA
Pr1a - s	0,79	0,52	1,0	ZADOVOLJAVA
Pr1a - j	0,79	0,52	1,0	ZADOVOLJAVA
Pr1b - s	0,79	0,52	1,0	ZADOVOLJAVA
Pr1b - z	0,79	0,52	1,0	ZADOVOLJAVA
Pr1c - s	0,79	0,52	1,0	ZADOVOLJAVA
Pr1c - i	0,79	0,52	1,0	ZADOVOLJAVA
Pr1d - s	0,79	0,52	1,0	ZADOVOLJAVA
Pr1d - j	0,79	0,52	1,0	ZADOVOLJAVA
Pr1e - s	0,79	0,52	1,0	ZADOVOLJAVA
Pr1f - i	0,79	0,52	1,0	ZADOVOLJAVA
Pr1f - z	0,79	0,52	1,0	ZADOVOLJAVA
Pr1g - z	0,79	0,52	1,0	ZADOVOLJAVA
Pr1h - j	0,79	0,52	1,0	ZADOVOLJAVA
Pr1i - j	0,79	0,52	1,0	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 - Z1*, Z1**, Z1d - vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu											
		A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}	
		317,60	217,78	92,87	6,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,39 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA			
		Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,90			ZADOVOLJAVA			
		Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA			
		Dinamičke karakteristike:			771,65 ≥ 100 kg/m ² U = 0,39 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA			
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka				d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]			
1	2.01 Armirani beton				30,000	2500,00	2,600	0,115			
2	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal				8,000	100,00	0,035	2,286			
3	Polimerno-cementno ljepilo				0,500	1650,00	0,900	0,010			
4	3.16 Silikatna žbuka				0,300	1800,00	0,900	0,010			
								R _{si} = 0,130			
								R _{se} = 0,040			
								R _T = 2,591			
								ΔU = 0,001			
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,39					U = 0,39 ≤ U _{max} = 0,45			ZADOVOLJAVA			
Plošna masa građevnog dijela 771,65 [kg/m2]					771,65 ≥ 100 kg/m ² U = 0,39 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA			
Ispravci i dodaci											
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)											
Tip zračnih šupljina:			Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj								
Utjecaj mehaničkih spojnica (HRN EN ISO 6946, Annex D)											
n/m ²	R [mm]	Tip	d 0	d 1	Način	A [m ²]	R 1	R Th	ΔU _f	λ [W/mK]	α [m ⁻¹]
8	8,00	Plastične	0,080	0,080	Izolacija zida	0,000050	2,286	2,591	0,00	0,25	0,00
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)											
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada						
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja						
Mjesec			Θ _e	Θ _i	φ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}		
Siječani			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65		
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65		
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65		
Travani			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65		
Svibani			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65		
Lipani			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65		
Srpani			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65		
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65		
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65		
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65		
Studeni			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65		
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65		
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,52 ≤ fR _{si, max} = 0,90				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 - Z1d* - vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{jl}	A _{jz}
	13,20	0,00	0,00	5,94	7,26	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,21 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,95			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			1034,27 ≥ 100 kg/m ² U = 0,21 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	500,00	0,500	0,010
3	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	8,000	16,00	0,037	2,162
4	2.01 Armirani beton	40,000	2500,00	2,600	0,154
5	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	8,000	100,00	0,035	2,286
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,852$
					$\Delta U = 0,000$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,21$		$U = 0,21 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 1034,27 [kg/m²]		$1034,27 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,21 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

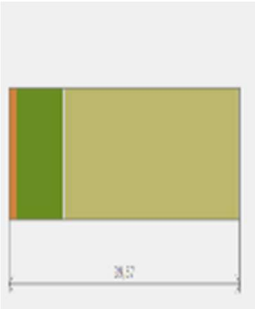
Ispravci i dodaci											
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)											
Tip zračnih šupljina:			Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj								
Utjecaj mehaničkih spojnica (HRN EN ISO 6946, Annex D)											
n/m ²	R [mm]	Tip	d 0	d 1	Način	A [m ²]	R 1	R Th	ΔUf	λ [W/mK]	α [m ⁻¹]
8	8,00	Plastične	0,080	0,080	Izolacija zida	0,000050	2,286	4,852	0,00	0,25	0,00

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	ϕ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65

Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studen			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,95$				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.1.4. Vanjski zidovi 4 - Z2, Z2.1 - vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A_{gd} [m²]	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	66,43	0,00	66,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,40 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,52 \leq 0,90$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			$768,02 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,40 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA		


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m³]	λ[W/mK]	R[m² K/W]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	500,00	0,500	0,010
3	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	8,000	16,00	0,037	2,162
4	2.01 Armirani beton	30,000	2500,00	2,600	0,115
5	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 2,518$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,40$		$U = 0,40 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 768,02 [kg/m²]		$768,02 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,40 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	φ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,90$			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 - Z2*, Z2.1* - vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	28,43	0,00	28,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,21 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,52 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$784,18 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,21 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	8,000	16,00	0,037	2,162
3	2.01 Armirani beton	30,000	2500,00	2,600	0,115
4	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	8,000	100,00	0,035	2,286
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
6	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,803$
					$\Delta U = 0,000$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,21$		$U = 0,21 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	

Plošna masa građevnog dijela 784,18 [kg/m²]	$784,18 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,21 \leq 0,45$	ZADOVOLJAVA
---	--	-------------

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Utjecaj mehaničkih spojnica (HRN EN ISO 6946, Annex D)

n/m ²	R [mm]	Tip	d 0	d 1	Način	A [m ²]	R 1	R Th	ΔUf	λ [W/mK]	α [m ⁻¹]
8	8,00	Plastične	0,080	0,080	Izolacija zida	0,000050	2,286	4,803	0,00	0,25	0,00

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti: Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada

Odabrani razred vlažnosti: Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja

Mjesec	Θ_e	Θ_i	φ_i	$\Theta_{si, \min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj	8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača	7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak	10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj	15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj	20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj	25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj	25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz	27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan	22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad	15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studenj	11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac	10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65

Površinska vlažnost $fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, \max} = 0,95$ 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.1.6. Vanjski zidovi 6 - Z1s - vanjski zid na poziciji sokla

Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	31,25	5,25	2,68	23,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:	$U [W/m^2 K] = 0,39 \leq 0,45$						ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)	$fR_{si} = 0,52 \leq 0,90$						ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a, \text{god}} = 0,00$						ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:	$515,65 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,39 \leq 0,45$						ZADOVOLJAVA		

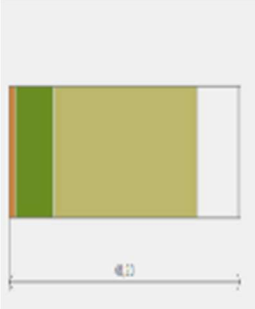
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	p[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
2	polimer cementni hidroizolacijski premaz	0,150	2,00	1,700	0,010
3	ekstrudirani polistiren (XPS) - 0,035	8,000	25,00	0,035	2,286
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
5	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,010
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _T = 2,563
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,39		U = 0,39 ≤ U _{max} = 0,45		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 515,65 [kg/m ²]		515,65 ≥ 100 kg/m ² U = 0,39 ≤ 0,45		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci											
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)											
Tip zračnih šupljina:			Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj								
Utjecaj mehaničkih spojnica (HRN EN ISO 6946, Annex D)											
n/m ²	R [mm]	Tip	d 0	d 1	Način	A [m ²]	R 1	R Th	ΔUf	λ [W/mK]	α [m ⁻¹]
4	6,00	Metalne	0,000	0,000	Izolacija zida	0,000028	0,000	2,563	0,00	50,00	0,00

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Mjesec			Θ _e	Θ _i	φ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,52 ≤ fR _{si, max} = 0,90			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.7. Vanjski zidovi 7 - Z2*s - vanjski zid na poziciji sokla

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A_{gd} [m²]	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	2,13	0,00	2,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,21 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,95			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			778,18 ≥ 100 kg/m ² U = 0,21 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	8,000	16,00	0,037	2,162
3	2.01 Armirani beton	30,000	2500,00	2,600	0,115
4	polimercementni hidroizolacijski premaz	0,150	2,00	1,700	0,010
5	ekstrudirani polistiren (XPS) - 0,035	8,000	25,00	0,035	2,286
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,010
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _T = 4,813
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,21		U = 0,21 ≤ U _{max} = 0,45		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 778,18 [kg/m ²]		778,18 ≥ 100 kg/m ² U = 0,21 ≤ 0,45		ZADOVOLJAVA	


Ispravci i dodaci											
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)											
Tip zračnih šupljina:			Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj								
Utjecaj mehaničkih spojnica (HRN EN ISO 6946, Annex D)											
n/m ²	R [mm]	Tip	d 0	d 1	Način	A [m ²]	R 1	R Th	ΔUf	λ [W/mK]	α [m ⁻¹]
4	6,00	Metalne	0,000	0,000	Izolacija zida	0,000028	2,162	4,813	0,00	50,00	0,00

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	φ_i	Θ_{si, min}	p_i	p_{sat} (Θ_{si})	fR_{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65

Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,95$				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.1.8. Vanjski zidovi 8 - Zdv - vanjski zid okna dizala

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _J	A _{si}	A _{sz}	A _{Ji}	A _{Jz}
	10,72	2,47	2,47	2,89	2,89	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,39 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,18 ≤ 0,90			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			521,65 ≥ 100 kg/m ² U = 0,39 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
2	polimercementni hidroizolacijski premaz	0,150	2,00	1,700	0,010
3	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FGD-S Thermal	8,000	100,00	0,035	2,286
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
5	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 2,563$
					$\Delta U = 0,001$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,39$		$U = 0,39 \leq U_{max} = 0,45$			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela $521,65 [kg/m^2]$		$521,65 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,39 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci											
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)											
Tip zračnih šupljina:			Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj								
Utjecaj mehaničkih spojnica (HRN EN ISO 6946, Annex D)											
n/m ²	R [mm]	Tip	d 0	d 1	Način	A [m ²]	R 1	R Th	ΔUf	λ [W/mK]	α [m ⁻¹]
8	8,00	Plastične	0,080	0,080	Izolacija zida	0,000050	2,286	2,563	0,00	0,25	0,00

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Uredi, trgovine				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$				
Siječani	8,5	0,61	677	311	1018	1273	10,5	20,0	0,18
Veljača	7,7	0,58	609	332	975	1218	9,9	20,0	0,18
Ožujak	10,4	0,60	756	259	1041	1302	10,9	20,0	0,05
Travanj	15,3	0,60	1043	127	1182	1478	12,8	20,0	0,00
Svibanj	20,4	0,56	1341	0	1341	1677	14,7	20,0	0,00
Lipanj	25,4	0,54	1751	0	1751	2188	18,9	20,0	0,00
Srpanj	25,0	0,49	1551	0	1551	1939	17,0	20,0	0,00
Kolovoz	27,6	0,52	1919	0	1919	2399	20,4	20,0	0,00
Rujan	22,9	0,59	1647	0	1647	2058	18,0	20,0	0,00
Listopad	15,8	0,63	1130	113	1255	1569	13,7	20,0	0,00
Studen	11,9	0,65	905	219	1146	1432	12,3	20,0	0,05
Prosinac	10,7	0,61	785	251	1061	1326	11,2	20,0	0,05
Površinska vlažnost			$fR_{\text{si}} = 0,18 \leq fR_{\text{si,max}} = 0,90$			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.9. Vanjski zidovi 9 - Z1c - vanjski zid

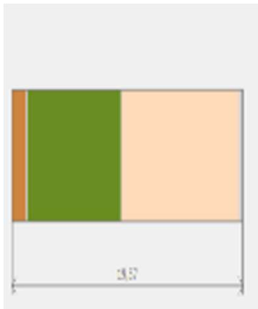
Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	5,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,37 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,52 \leq 0,91$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$120,65 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,37 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA			
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka			$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$		
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka			1,500	1800,00	1,000	0,015		
2	1.10 Šuplji blokovi od gline			8,000	900,00	0,420	0,190		
3	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FGD-S Thermal			8,000	100,00	0,035	2,286		
4	Polimerno-cementno ljepilo			0,500	1650,00	0,900	0,010		
5	3.16 Silikatna žbuka			0,300	1800,00	0,900	0,010		
							$R_{si} = 0,130$		
							$R_{se} = 0,040$		
							$R_T = 2,681$		
							$\Delta U = 0,001$		
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,37$				$U = 0,37 \leq U_{max} = 0,45$			ZADOVOLJAVA		
Plošna masa građevnog dijela 120,65 [kg/m2]				$120,65 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,37 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA		

Ispravci i dodaci											
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)											
Tip zračnih šupljina:			Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj								
Utjecaj mehaničkih spojnica (HRN EN ISO 6946, Annex D)											
n/m ²	R [mm]	Tip	d 0	d 1	Način	A [m ²]	R 1	R Th	ΔUf	λ [W/mK]	α [m ⁻¹]
8	8,00	Plastične	0,080	0,080		0,000050	2,286	2,681	0,00	0,25	0,00

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Mjesec			Θ_e	Θ_i	φ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studenj			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,91$			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.10. Vanjski zidovi 10 - Z2b - vanjski zid - parapet

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}
	21,99	0,00	0,00	21,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,38 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,91			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			108,02 ≥ 100 kg/m ² U = 0,38 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		

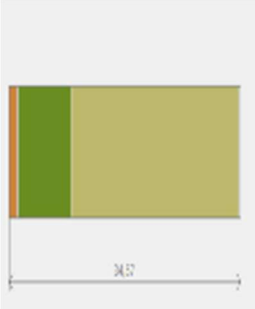
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	500,00	0,500	0,010
3	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	8,000	16,00	0,037	2,162
4	1.10 Šuplji blokovi od gline	10,000	900,00	0,420	0,238
5	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 2,640$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,38$		$U = 0,38 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 108,02 [kg/m²]		$108,02 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,38 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	ϕ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studen			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,91$			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. Vanjski zidovi 11 - Z2c - vanjski zid, AB

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	10,40	0,00	0,00	5,28	5,12	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,40 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,52 \leq 0,90$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$643,02 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,40 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA			

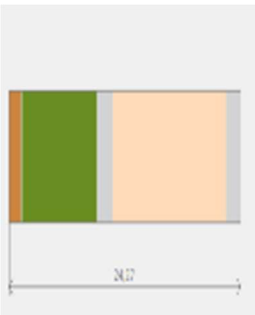
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	500,00	0,500	0,010
3	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	8,000	16,00	0,037	2,162
4	2.01 Armirani beton	25,000	2500,00	2,600	0,096
5	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 2,498$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,40$		$U = 0,40 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 643,02 [kg/m²]		$643,02 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,40 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Mjesec			θ_e	θ_i	φ_i	$\theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studen			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,90$			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.12. Vanjski zidovi 12 - Z9 - zid prema vjetrobranu

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}
	2,84	1,42	1,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,37 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,91			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			198,62 ≥ 100 kg/m ² U = 0,37 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	500,00	0,500	0,010
3	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	8,000	16,00	0,037	2,162
4	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
5	1.08 Šuplji blokovi od gline	12,000	1100,00	0,480	0,250
6	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _T = 2,672
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,37		U = 0,37 ≤ U _{max} = 0,45		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 198,62 [kg/m ²]		198,62 ≥ 100 kg/m ² U = 0,37 ≤ 0,45		ZADOVOLJAVA	


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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Mjesec			Θ _e	Θ _i	φ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65

Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studen			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,91$			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.1.13. Vanjski zidovi 13 - Z1e - vanjski zid - parapet

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _J	A _{si}	A _{sz}	A _{Jl}	A _{Jz}
	28,88	0,00	0,00	0,00	28,88	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,27 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,93			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			224,15 ≥ 100 kg/m ² U = 0,27 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	1.10 Šuplji blokovi od gline	12,000	900,00	0,420	0,286
3	zidne ploče YTONG ZP 15	15,000	450,00	0,150	1,000
4	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FGD-S Thermal	8,000	100,00	0,035	2,286
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
6	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,776$
					$\Delta U = 0,000$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,27$		$U = 0,27 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 224,15 [kg/m2]		$224,15 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,27 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci											
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)											
Tip zračnih šupljina:			Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj								
Utjecaj mehaničkih spojnica (HRN EN ISO 6946, Annex D)											
n/m ²	R [mm]	Tip	d 0	d 1	Način	A [m ²]	R 1	R Th	ΔUf	λ [W/mK]	α [m ⁻¹]
8	8,00	Plastične	0,080	0,080	Izolacija zida	0,000050	2,286	3,776	0,00	0,25	0,00

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	φ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,93$			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.14. Vanjski zidovi 14 - Z1f - vanjski zid

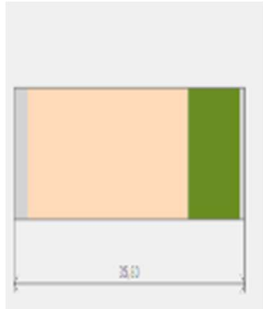
Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	4,37	0,00	0,00	4,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,26 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,52 \leq 0,93$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$621,65 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,26 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA			
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka			$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$		
1	2.01 Armirani beton			20,000	2500,00	2,600	0,077		
2	YTONG ZB20			20,000	500,00	0,160	1,250		
3	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKS-S Thermal			8,000	100,00	0,035	2,286		
4	Polimerno-cementno ljepilo			0,500	1650,00	0,900	0,010		
5	3.16 Silikatna žbuka			0,300	1800,00	0,900	0,010		
							$R_{si} = 0,130$		
							$R_{se} = 0,040$		
							$R_T = 3,803$		
							$\Delta U = 0,000$		
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,26$				$U = 0,26 \leq U_{max} = 0,45$			ZADOVOLJAVA		
Plošna masa građevnog dijela 621,65 [kg/m2]				$621,65 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,26 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA		

Ispravci i dodaci											
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)											
Tip zračnih šupljina:			Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj								
Utjecaj mehaničkih spojnica (HRN EN ISO 6946, Annex D)											
n/m ²	R [mm]	Tip	d 0	d 1	Način	A [m ²]	R 1	R Th	ΔUf	λ [W/mK]	α [m ⁻¹]
8	8,00	Plastične	0,080	0,080	Izolacija zida	0,000050	2,286	3,803	0,00	0,25	0,00

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Mjesec			Θ_e	Θ_i	φ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studenj			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,93$			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.15. Vanjski zidovi 15 - Z1a* - vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	187,84	0,00	0,00	187,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,33 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,92			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			332,65 ≥ 100 kg/m ² U = 0,33 ≤ 0,45			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	25,000	1100,00	0,480	0,521
3	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	8,000	100,00	0,035	2,286
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
5	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,010
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _T = 3,017
					ΔU = 0,001
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,33		U = 0,33 ≤ U _{max} = 0,45		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 332,65 [kg/m ²]		332,65 ≥ 100 kg/m ² U = 0,33 ≤ 0,45		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci											
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)											
Tip zračnih šupljina:			Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj								
Utjecaj mehaničkih spojnica (HRN EN ISO 6946, Annex D)											
n/m ²	R [mm]	Tip	d 0	d 1	Način	A [m ²]	R 1	R Th	ΔUf	λ [W/mK]	α [m ⁻¹]
8	8,00	Plastične	0,080	0,080	Izolacija zida	0,000050	2,286	3,017	0,00	0,25	0,00

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	Φ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR _{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,52 ≤ fR _{si, max} = 0,92			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.16. Vanjski zidovi 16 - Z1g - vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	3,24	0,00	0,00	3,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,30 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,52 \leq 0,92$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$475,65 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,30 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	38,000	1100,00	0,480	0,792
3	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	8,000	100,00	0,035	2,286
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
5	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,287$
					$\Delta U = 0,000$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,30$		$U = 0,30 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela $475,65 [kg/m^2]$		$475,65 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,30 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci											
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)											
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj									
Utjecaj mehaničkih spojnica (HRN EN ISO 6946, Annex D)											
n/m ²	R [mm]	Tip	d 0	d 1	Način	A [m ²]	R 1	R Th	ΔUf	λ [W/mK]	α [m ⁻¹]
8	8,00	Plastične	0,080	0,080	Izolacija zida	0,000050	2,286	3,287	0,00	0,25	0,00


Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	φ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječani			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studen			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65

Prosinac		10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,92$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

2.A.1.17. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z5 - zid prema negrijanom - AB zid

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{JI}	A _{JZ}
	33,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,58 ≤ 0,60			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{SI} ≤ 0,8)			fR _{SI} = 0,52 ≤ 0,86			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka			d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]		
1	2.01 Armirani beton			20,000	2500,00	2,600	0,077		
2	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD			5,000	16,00	0,037	1,351		
3	4.01 Gipskartonske ploče			1,250	900,00	0,250	0,050		
							R _{SI} = 0,130		
							R _{SE} = 0,130		
							R _T = 1,738		
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,58				U = 0,58 ≤ U _{max} = 0,60			ZADOVOLJAVA		

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

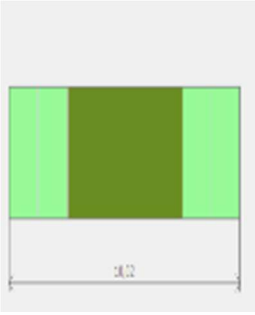
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti: Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada

Odabrani razred vlažnosti: Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja

Mjesec			Θ_e	Θ_i	φ_i	$\Theta_{si, \min}$	p_i	$p_{\text{sat}}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studen			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, \max} = 0,86$			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.1.18. Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Z6 - zid prema negrijanom, lagana pregrada

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{jl}	A _{jz}
	13,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,55 ≤ 0,60			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,51 ≤ 0,86			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		

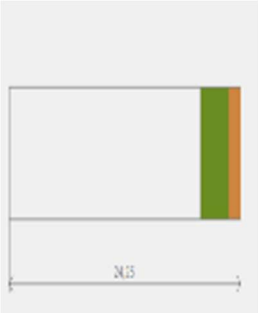
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	Knauf DIAMANT gips-kartonska ploča tip DFH2IR	1,250	1000,00	0,270	0,046
2	Knauf DIAMANT gips-kartonska ploča tip DFH2IR	1,250	1000,00	0,270	0,046
3	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	500,00	0,500	0,010
4	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	5,000	16,00	0,037	1,351
5	Knauf DIAMANT gips-kartonska ploča tip DFH2IR	1,250	1000,00	0,270	0,046
6	Knauf DIAMANT gips-kartonska ploča tip DFH2IR	1,250	1000,00	0,270	0,046
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,130
					R _T = 1,807
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,55		U = 0,55 ≤ U _{max} = 0,60		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m ² .									
Mjesec			Θ _e	Θ _i	φ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}
Svi mjeseci			1,0	20,0	623,56	0,5	11	1285	1285,32
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,51 ≤ fR _{si, max} = 0,86			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.1.19. Zidovi prema negrijanim prostorijama 3 - Z7 - zid prema negrijanom, porobeton blokovi

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A_{gd} [m²]	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	28,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,42 ≤ 0,60			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,89			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		

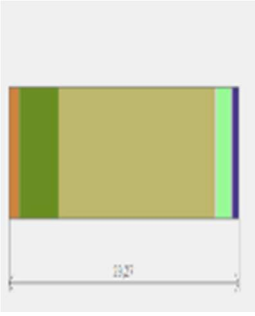
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	YTONG ZB20	20,000	500,00	0,160	1,250
2	Knauf Insulation višenamjenska ploča DP 4	3,000	40,00	0,037	0,811
3	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,130
					R _t = 2,371
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,42		U = 0,42 ≤ U _{max} = 0,60		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Mjesec			Θ _e	Θ _i	φ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,52 ≤ fR _{si, max} = 0,89			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.1.20. Zidovi prema tlu 1 - Zt - zid prema tlu

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	42,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,45 \leq 0,50$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,89$			ZADOVOLJAVA		

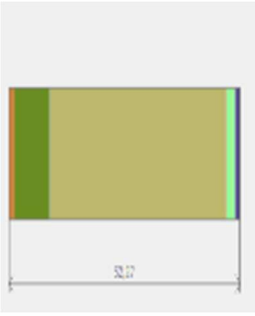
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	500,00	0,500	0,010
3	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	5,000	16,00	0,037	1,351
4	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	21,00	0,037	0,541
6	Bitumenska ljepnka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 2,202$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,45$		$U = 0,45 \leq U_{max} = 0,50$		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:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Mjesec			θ_e	θ_i	ϕ_i	$\theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65

Rujan			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, max} = 0,89$				ZADOVOLJAVA		

2.A.1.21. Zidovi prema tlu 2 - Zt1 - zid prema tlu

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	89,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,32 \leq 0,50$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,92$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	500,00	0,500	0,010
3	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	8,000	16,00	0,037	2,162
4	2.01 Armirani beton	40,000	2500,00	2,600	0,154
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	21,00	0,037	0,541
6	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 3,090$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,32$		$U = 0,32 \leq U_{max} = 0,50$		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:		Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Mjesec		θ_e	θ_i	ϕ_i	$\theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\theta_{si})$	fR_{si}	
Siječanj		16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65	
Veljača		16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65	
Ožujak		16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65	
Travanj		16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65	
Svibanj		16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65	
Lipanj		16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65	
Srpanj		16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65	


Kolovoz			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Studen			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, max} = 0,92$				ZADOVOLJAVA		

2.A.1.22. Zidovi prema tlu 3 - ng Zt* - zid prema tlu (negrijani podrum)

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	127,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,26 \leq -$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,68$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
2	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	21,00	0,037	0,541
3	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,791$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,26$		$U = 1,26 \leq U_{max} = -$		ZADOVOLJAVA	

2.A.1.23. Podovi na tlu 1 - P1 - pod na tlu (podrum)

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	566,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,71 \leq -$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,82$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.19 Cementni estrih	4,800	2000,00	1,600	0,030
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	0,010
3	ekstrudirani polistiren (XPS) - 0,035	4,000	25,00	0,035	1,143
4	PVC folija	0,020	1200,00	0,200	0,010
5	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	1100,00	0,230	0,043
6	betonska podloga	8,000	2200,00	1,650	-
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	1700,00	0,810	-
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 1,406$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,71$		$U = 0,71 \leq U_{\max} = -$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

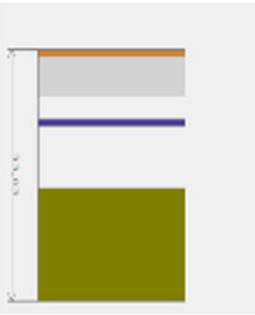
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti: Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada

Odabrani razred vlažnosti: Uredi, trgovine

Mjesec			Θ_e	Θ_i	φ_i	$\Theta_{si, \min}$	p_i	$p_{\text{sat}}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječani			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Studen			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, \max} = 0,82$			ZADOVOLJAVA			

2.A.1.24. Podovi na tlu 2 - P4 - pod na tlu (podrum)

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [\text{m}^2]$	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	30,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,88 \leq -$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,78$			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	0,010
2	polimercementni hidroizolacijski premaz	0,200	2,00	1,700	0,010
3	3.19 Cementni estrih	4,800	2000,00	1,600	0,030
4	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	0,010
5	ekstrudirani polistiren (XPS) - 0,035	3,000	25,00	0,035	0,857
6	PVC folija	0,020	1200,00	0,200	0,010
7	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	1100,00	0,230	0,043
8	betonska podloga	8,000	2200,00	1,650	-
9	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	1700,00	0,810	-
					R _{si} = 0,170
					R _{se} = 0,000
					R _t = 1,141
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m² K] = 0,88		U = 0,88 ≤ 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: Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada

Odabrani razred vlažnosti: Uredi, trgovine

Mjesec	Θ _e	Θ _i	φ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}
Siječanj	16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Veljača	16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak	16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Travanj	16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj	16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj	16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj	16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz	16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Rujan	16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Listopad	16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Studen	16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac	16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost		fR _{si} = 0,00 ≤ fR _{si, max} = 0,78		ZADOVOLJAVA			

2.A.1.25. Podovi na tlu 3 - Pd - pod u oknu dizala


Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{jl}	A _{jz}
	3,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:		U [W/m ² K] = 0,44 ≤ 0,50				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)		fR _{si} = 0,00 ≤ 0,89				ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	betonska podloga	8,000	2200,00	1,650	0,048
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	0,010
3	ekstrudirani polistiren (XPS) - 0,035	7,000	25,00	0,035	2,000
4	PVC folija	0,020	1200,00	0,200	0,010
5	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	1100,00	0,230	0,043
6	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	-
					R _{si} = 0,170
					R _{se} = 0,000
					R _T = 2,282
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,44		U = 0,44 ≤ U _{max} = 0,50		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:					Skladišta				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	20,0	0,00
Veljača	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	20,0	0,00
Ožujak	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	20,0	0,00
Travanj	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	20,0	0,00
Svibanj	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	20,0	0,00
Lipanj	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	20,0	0,00
Srpanj	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	20,0	0,00
Kolovoz	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	20,0	0,00
Rujan	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	20,0	0,00
Listopad	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	20,0	0,00
Studeni	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	20,0	0,00
Prosinac	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	20,0	0,00
Površinska vlažnost		fR _{si} = 0,00 ≤ fR _{si, max} = 0,89				ZADOVOLJAVA			

2.A.1.26. Podovi na tlu 4 - P5 - pod na tlu (prizemlje)

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}
	273,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1,28 ≤ -			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,00 ≤ 0,68			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.19 Cementni estrih	4,800	2000,00	1,600	0,030
2	zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM 222-E"	0,500	35,00	2,600	0,010
3	elastificiran ekspanzirani polistiren EPS-T	2,000	12,00	0,037	0,541
4	PVC folija	0,020	1200,00	0,200	0,010
5	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	0,500	1100,00	0,230	0,022
6	2.01 Armirani beton	14,000	2500,00	2,600	-
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	1700,00	0,810	-
					R _{si} = 0,170
					R _{se} = 0,000
					R _T = 0,782
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 1,28		U = 1,28 ≤ 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: Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada

Odabrani razred vlažnosti: Uredi, trgovine

Mjesec			Θ _e	Θ _i	φ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}
Siječanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Studen			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,00 ≤ fR _{si, max} = 0,68			ZADOVOLJAVA			

2.A.1.27. Podovi na tlu 5 - ng P1 - pod na tlu (negrijani podrum)

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	204,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,71 ≤ -			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,00 ≤ 0,82			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.19 Cementni estrih	4,800	2000,00	1,600	0,030
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	0,010
3	ekstrudirani polistiren (XPS) - 0,035	4,000	25,00	0,035	1,143
4	PVC folija	0,020	1200,00	0,200	0,010
5	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	1100,00	0,230	0,043
6	betonska podloga	8,000	2200,00	1,650	-
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	1700,00	0,810	-
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 1,406$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,71$		$U = 0,71 \leq U_{\max} = -$		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: Skladišta

Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio: $\theta_{\text{int, set, H, gd}} = 12,00^\circ\text{C}$

Siječanj	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	12,0	0,00
Veljača	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	12,0	0,00
Ožujak	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	12,0	0,00
Travanj	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	12,0	0,00
Svibanj	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	12,0	0,00
Lipanj	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	12,0	0,00
Srpanj	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	12,0	0,00
Kolovoz	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	12,0	0,00
Rujan	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	12,0	0,00
Listopad	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	12,0	0,00
Studenj	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	12,0	0,00
Prosinac	16,9	1,00	1924	42	1970	2463	20,9	12,0	0,00

Površinska vlažnost $fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, \max} = 0,82$ ZADOVOLJAVA

2.A.1.28. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - M3, M4 - pod iznad negrijanog

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [\text{m}^2]$	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	204,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,45 \leq 0,60$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s pljesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,52 \leq 0,89$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, \text{god}} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

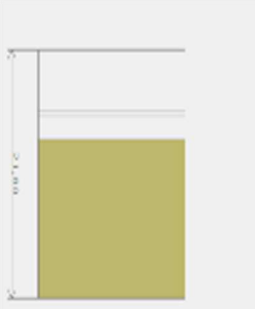
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	"plivajući" cementni estrih	5,300	2000,00	1,600	0,033
2	zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM 222-E"	0,500	35,00	2,600	0,010
3	elastificiran ekspanzirani polistiren EPS-T	2,000	12,00	0,037	0,541
4	2.01 Armirani beton	14,000	2500,00	2,600	0,054
5	Knauf Insulation višenamjenski filc CLASSIC 040	5,000	11,00	0,040	1,250
6	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
					R _{si} = 0,170
					R _{se} = 0,100
					R _T = 2,208
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,45		U = 0,45 ≤ U _{max} = 0,60		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Mjesec			θ_e	θ_i	φ_i	$\theta_{si, min}$	p _i	p _{sat} (θ_{si})	fR _{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,52 ≤ fR _{si, max} = 0,89			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.1.29. Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - ng M1 - pod iznad grijanog podruma

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A_{gd} [m²]	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	566,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1,10 ≤ -			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,72			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	"plivajući" cementni estrih	5,300	2000,00	1,600	0,033
2	zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM 222-E"	0,500	35,00	2,600	0,010
3	elastificiran ekspanzirani polistiren EPS-T	2,000	12,00	0,037	0,541
4	2.01 Armirani beton	14,000	2500,00	2,600	0,054
					R _{si} = 0,170
					R _{se} = 0,100
					R_T = 0,908
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 1,10		U = 1,10 ≤ U _{max} = -		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

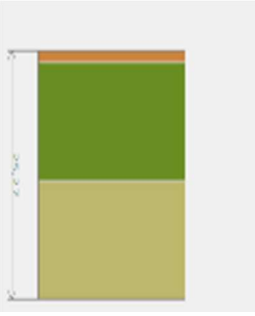
Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Mjesec			Θ _e	Θ _i	φ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studen			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,52 ≤ fR _{si, max} = 0,72			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.1.30. Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - s1 - strop iznad vjetrobrana

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}
	3,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,28 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,93			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	500,00	0,500	0,010
3	Knauf Insulation ploča za pregradne zidove AKUSTIK BOARD	12,000	16,00	0,037	3,243
4	2.01 Armirani beton	12,000	2500,00	2,600	0,046
					R _{si} = 0,170
					R _{se} = 0,040
					R _T = 3,559
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,28		U = 0,28 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	

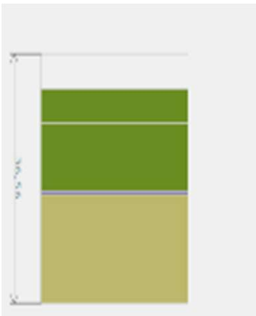
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Mjesec			Θ _e	Θ _i	φ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65

Studeni			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,93$			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.31. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 - ravni krov

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	1107,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,23 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			536,22 ≥ 100 kg/m ² U = 0,23 ≤ 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	2.01 Armirani beton	16,000	2500,00	2,600	0,062
2	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,400	1600,00	160,000	0,010
3	PVC folija	0,020	1200,00	0,200	0,010
4	Knauf Insulation ploča za ravne krovove SMARTroof Thermal	10,000	115,00	0,036	2,778
5	Knauf Insulation ploča u nagibu za ravne krovove SMARTroof Ctf	5,000	135,00	0,040	1,250
6	TPO hidroizolacijska membrana	0,120	983,00	0,200	0,010
7	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	-
8	betonska podloga	5,000	2200,00	1,650	-
					R _{si} = 0,100
					R _{se} = 0,040
					R _T = 4,259
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,23		U = 0,23 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 536,22 [kg/m ²]		536,22 ≥ 100 kg/m ² U = 0,23 ≤ 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:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Mjesec			Θ _e	Θ _i	φ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65

Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studen			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

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


2.A.1.32. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 2 - K3 - pod u vjetrobranu iznad grijanog

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A_{gd} [m²]	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	1,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,30 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,93			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			468,85 ≥ 100 kg/m ² U = 0,30 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m³]	λ[W/mK]	R[m² K/W]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	500,00	0,500	0,010
3	Knauf Insulation višenamjenski filc CLASSIC 040	10,000	11,00	0,040	2,500
4	2.01 Armirani beton	14,000	2500,00	2,600	0,054
5	elastificiran ekspanzirani polistiren EPS-T	2,000	12,00	0,037	0,541
6	zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM 222-E"	0,500	35,00	2,600	0,010
7	"plivajući" cementni estrih	5,300	2000,00	1,600	0,033
					R _{si} = 0,100
					R _{se} = 0,040
					R_T = 3,338
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,30		U = 0,30 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 468,85 [kg/m ²]		468,85 ≥ 100 kg/m ² U = 0,30 ≤ 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:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Mjesec			Θ_e	Θ_i	φ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studen			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,93$			ZADOVOLJAVA			
Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage									
Mjesec		g_{c1}				M_{a1}			
Siječanj - Prosinac		0,00000				0,00000			
U pogledu kondenzacije građevni dio:					ZADOVOLJAVA				


2.A.1.33. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 3 - K2 - natkrivena terasa iznad grijanog

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{jl}	A _{jz}
	11,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,30 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,93			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			Σ m _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			463,11 ≥ 100 kg/m ² U = 0,30 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,017	500,00	0,500	0,010
3	Knauf Insulation višenamjenski filc CLASSIC 040	10,000	11,00	0,040	2,500
4	2.01 Armirani beton	14,000	2500,00	2,600	0,054

5	polimercementni hidroizolacijski premaz	0,200	2,00	1,700	0,010				
6	ekstrudirani polistiren (XPS) - 0,035	2,000	25,00	0,035	0,571				
7	zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM 222-E"	0,500	35,00	2,600	0,010				
8	"plivajući" cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031				
					R _{si} = 0,100				
					R _{se} = 0,040				
					R _τ = 3,377				
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,30		U = 0,30 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA					
Plošna masa građevnog dijela 463,11 [kg/m2]		463,11 ≥ 100 kg/m ² U = 0,30 ≤ 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:		Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Mjesec			Θ _e	Θ _i	φ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studenj			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,52 ≤ fR _{si, max} = 0,93			ZADOVOLJAVA			
Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage									
Mjesec		g _{c1}			M _{a1}				
Siječanj - Prosinac		0,00000			0,00000				
U pogledu kondenzacije građevni dio:						ZADOVOLJAVA			

2.A.1.34. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 4 - Kd - ravni krov

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}
	3,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,27 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,93$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$574,92 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,27 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	0,058
2	beton za pad	3,000	2200,00	1,650	0,018
3	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,400	1600,00	160,000	0,010
4	PVC folija	0,020	1200,00	0,200	0,010
5	Knauf Insulation ploča za ravne krovove SMARTroof Thermal	8,000	115,00	0,036	2,222
6	Knauf Insulation ploča u nagibu za ravne krovove SMARTroof Ctf	5,000	135,00	0,040	1,250
7	TPO hidroizolacijska membrana	0,120	983,00	0,200	0,010
8	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	-
9	betonska podloga	5,000	2200,00	1,650	-
					R _{si} = 0,100
					R _{se} = 0,040
					R _T = 3,718
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,27		U = 0,27 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 574,92 [kg/m ²]		574,92 ≥ 100 kg/m ² U = 0,27 ≤ 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:					Skladišta				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	8,5	0,61	677	155	847	1059	7,8	20,0	0,00
Veljača	7,7	0,58	609	166	792	990	6,8	20,0	0,00
Ožujak	10,4	0,60	756	130	899	1124	8,7	20,0	0,00
Travanj	15,3	0,60	1043	63	1112	1390	11,9	20,0	0,00
Svibanj	20,4	0,56	1341	0	1341	1677	14,7	20,0	0,00
Lipanj	25,4	0,54	1751	0	1751	2188	18,9	20,0	0,00
Srpanj	25,0	0,49	1551	0	1551	1939	17,0	20,0	0,00
Kolovoz	27,6	0,52	1919	0	1919	2399	20,4	20,0	0,00
Rujan	22,9	0,59	1647	0	1647	2058	18,0	20,0	0,00
Listopad	15,8	0,63	1130	57	1193	1491	12,9	20,0	0,00
Studen	11,9	0,65	905	109	1025	1282	10,7	20,0	0,00
Prosinac	10,7	0,61	785	126	923	1153	9,1	20,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si,max} = 0,93$			ZADOVOLJAVA			

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

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

Korištene kratice:

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

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

Sjever														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	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]
Pr1 - s	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	0,75	1,00	0,75	0,60	0,80	40,07	30,78	123,13	153,91	1,00	1,60
Pr1a - s	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	0,75	1,00	0,75	0,60	0,80	2,30	1,76	7,06	8,82	1,00	1,60
Pr1b - s	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	0,66	1,00	0,66	0,60	0,80	7,35	6,45	25,78	32,23	1,00	1,60
Pr1c - s	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,80	16,06	9,29	37,18	46,47	1,00	1,60
Pr1d - s	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	0,66	1,00	0,66	0,60	0,80	75,61	66,30	265,19	331,49	1,00	1,60
Pr1e - s	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	0,66	1,00	0,66	0,60	0,80	13,89	12,18	48,70	60,88	1,00	1,60

(1) Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 64; Velj = 81; Ožu = 133; Tra = 168; Svi = 208; Lip = 211; Srp = 210; Kol = 186; Ruj = 140; Lis = 104; Stu = 68; Pro = 57

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
Pr1 - j	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	0,66	1,00	0,66	0,60	0,80	45,76	40,12	160,49	200,61	1,00	1,60
Pr1a - j	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	0,66	0,80	0,53	0,60	0,80	9,67	10,59	42,38	52,97	1,00	1,60
Pr1d - j	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	0,50	0,72	0,36	0,60	0,80	38,56	61,99	247,97	309,96	1,00	1,60

(1) Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 335; Velj = 376; Ožu = 398; Tra = 339; Svi = 330; Lip = 316; Srp = 342; Kol = 376; Ruj = 418; Lis = 476; Stu = 347; Pro = 298

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
Pr1b - z	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	0,58	1,00	0,58	0,60	0,80	0,95	0,95	3,78	4,73	1,00	1,60
Pr1f - z	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	0,58	1,00	0,58	0,60	0,80	0,83	0,83	3,33	4,16	1,00	1,60

(1) Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 153; Velj = 207; Ožu = 304; Tra = 360; Svi = 440; Lip = 480; Srp = 504; Kol = 447; Ruj = 358; Lis = 284; Stu = 165; Pro = 130

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
Pr1c - i	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,80	1,54	0,89	3,56	4,45	1,00	1,60
Pr1f - i	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	0,58	1,00	0,58	0,60	0,80	3,78	3,77	15,10	18,87	1,00	1,60

(1) Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 153; Velj = 207; Ožu = 304; Tra = 360; Svi = 440; Lip = 480; Srp = 504; Kol = 447; Ruj = 358; Lis = 284; Stu = 165; Pro = 130

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Pr1g - z		M2	2,84	11,35	14,19	1,00	1,60
Pr1h - j		M2	2,70	10,81	13,51	1,00	1,60
Pr1i - j		M2	4,46	17,86	22,32	1,00	1,60
Vr1 - vrata prema negrijanom	kamena vuna	M2	26,40	0,00	26,40	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 $U_{TM} = 0,10 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$.

2.A.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	3037,565
Uprosječni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, H _{g,avg} [W/K]	583,648
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H _U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H _A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H_{tr} [W/K]	3621,213

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	(U + 0,10) · A
Z1, Z1a, Z1b - vanjski zid	276,616
Z1*, Z1**, Z1d - vanjski zid	154,582
Z1d* - vanjski zid	4,044
Z2, Z2.1 - vanjski zid	33,030
Z2*, Z2.1* - vanjski zid	8,768
Z1s - vanjski zid na poziciji sokla	15,319
Z2*s - vanjski zid na poziciji sokla	0,656
Zdv - vanjski zid okna dizala	5,264
Z1c - vanjski zid	2,368
Z2b - vanjski zid - parapet	10,528
Z2c - vanjski zid, AB	5,203
Z9 - zid prema vjetrobranu	1,347
Z1e - vanjski zid - parapet	10,546
Z1f - vanjski zid	1,588

Z1a* - vanjski zid	81,162
Z1g - vanjski zid	1,311
s1 - strop iznad vjetrobrana	1,303
K1 - ravni krov	370,654
K3 - pod u vjetrobranu iznad grijanog	0,416
K2 - natkrivena terasa iznad grijanog	4,358
Kd - ravni krov	1,192

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A _w	U _w	H _D
Pr1 - s	1,00	153,91	1,60	246,26
Pr1 - j	1,00	200,61	1,60	320,98
Pr1a - s	1,00	8,82	1,60	14,11
Pr1a - j	1,00	52,97	1,60	84,75
Pr1b - s	1,00	32,23	1,60	51,57
Pr1b - z	1,00	4,73	1,60	7,57
Pr1c - s	1,00	46,47	1,60	74,35
Pr1c - i	1,00	4,45	1,60	7,12
Pr1d - s	1,00	331,49	1,60	530,38
Pr1d - j	1,00	309,96	1,60	495,94
Pr1e - s	1,00	60,88	1,60	97,41
Pr1f - i	1,00	18,87	1,60	30,19
Pr1f - z	1,00	4,16	1,60	6,66
Pr1g - z	1,00	14,19	1,60	22,70
Pr1h - j	1,00	13,51	1,60	21,62
Pr1i - j	1,00	22,32	1,60	35,71
Vr1 - vrata prema negrijanom	1,00	26,40	2,00	52,80

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	0,40	149,71
G2	Grijani i negrijani podrumi	0,27	334,83
G3	Grijani i negrijani podrumi	0,35	99,11

Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, $H_{g,m,H}$ [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	77,09	75,73	82,30	113,99	-2919,85	-167,90	-164,85	-104,72	-357,40	122,33	88,01	83,25
G2	152,07	148,93	163,64	234,40	-6915,09	-422,97	-426,40	-273,63	-870,16	252,67	176,35	165,76
G3	32,98	33,81	31,31	19,81	-2819,03	-169,36	-169,46	-108,44	-351,85	17,91	29,33	30,92

Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, $H_{g,m,C}$ [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	50,66	50,90	50,65	50,07	208,56	1511,13	824,25	-497,40	334,34	50,37	50,56	50,60
G2	99,93	100,10	100,70	102,96	493,93	3806,77	2132,01	-1299,75	814,02	104,04	101,31	100,76
G3	21,67	22,73	19,27	8,70	201,36	1524,20	847,30	-515,08	329,15	7,37	16,85	18,80

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A [m ²]	P [m]	B [m]	d _t [m]	R _f [m ² /W/mK]	K.o. [W/mK]	ΔΨ [W/mK]	U _n [W/m ² /K]	U [W/m ² /K]	d' [m]	R' [m ² /W/mK]	R _n [m ² /W/mK]	d _n [cm]	R.i. [m ² /W/mK]	D [m]	ψ _n [W/mK]	H _n [W/mK]
G1	273,34	66,15	8,26	1,71	0,54	2,00 ⁽¹⁾	0,00	0,40	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,60	149,71

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak

(A) Knauf Insulation TPS

2.A.4.3.3. Grijani i negrijani podrumi

Gubitak	A [m ²]	P [m]	w [m]	z [m]	U _f [W/m ² /K]	U _{hf} [W/m ² /K]	U _{hw} [W/m ² /K]	U _w [W/m ² /K]	U' [W/m ² /K]	h [m]	n	V [m ³]	U [W/m ² /K]	ψ _n [W/mK]	H _n [W/mK]
G2	566,94	137,72	29,27	2,76	-	0,26	0,00	-	0,27	-	-	-	0,27	0,60	334,83
G3	204,74	47,00	23,00	-	0,45	0,25	0,00	0,00	0,35	0,60	1,00	532,00	0,35	0,60	99,11

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

U promatranoj zoni ne postoje definirani gubici topline kroz negrijane prostore.

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	5581,93	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	21953,00	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	17562,40	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f _o	0,25	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A _K	6170,46	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	6520,00	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	3697,91	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	1279,57	[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	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
<p>H_D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu H_{g,avg} - Uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H_U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H_A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi</p>	
H _{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	3621,213 [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 = 6170,46 [m ²]
Neto volumen zone	V = 17562,40 [m ³]
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	n ₅₀ = 2,00 [h ⁻¹]
Površina kanala	A _{duct} = 2500,00 [m ²]
Površina kanala smještenih unutar zone	A _{indoorduct} = 2000,00 [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} = 24,00 [h]

Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,mech} = 24,00$ [h]
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 0,00$ [$m^3 / (hm^2)$]
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 1,12$ [h^{-1}]

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 19607,84$ [m^3 / h]
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1,06$ [-]
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1,01$ [-]
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 1,05$ [-]
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak} = 1,02$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{leak} = 1,07$ [-]
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{mech,sup} = 1,17$ [-]
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{duct,leak} = 1176,47$ [m^3 / h]
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{AHU,leak} = 196,08$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,sup} = 20549,02$ [m^3 / h]
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,ext} = 20000,00$ [m^3 / h]
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom uprosječen po danu (za mjesečnu metodu)	$V_{mech,ext} = 20000,00$ [m^3 / h]

Infiltracija	
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije	$f_{v,mech} = -0,04$ [-]
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u danu uprosječeni	$n_{inf} = 0,19$ [h^{-1}]

Prozračivanje	
Korekcija uslijed infiltracije	$\Delta n_{win} = 0,84$ [h^{-1}]
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije	$\Delta n_{win,mech} = 0,00$ [h^{-1}]

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{Ve,inf,H}$	317	341	265	129	-10	-150	-194	-209	-81	117	224	257
$Q_{Ve,win,H}$	164	177	138	67	-5	-78	-101	-109	-42	61	116	133
$Q_{H,Ve,mech}$	491	527	412	204	11	0	0	0	0	185	351	399
$Q_{Ve,H}$	30138	29245	25262	11991	-122	-6832	-9137	-9852	-3668	11262	20727	24448
$Q_{Ve,inf,C}$	102	107	91	62	33	3	-6	-9	18	60	82	89
$Q_{Ve,win,C}$	250	263	224	153	81	8	-15	-23	44	147	202	219
$Q_{C,Ve,mech}$	0	0	0	0	791	244	31	-43	653	0	0	0
$Q_{Ve,C}$	10904	10340	9739	6448	28037	7672	319	-2321	21444	6398	8521	9546

c) Ukupni gubici topline

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

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	165857,60	58278,27	12766,04	6833,68
Veljača	157213,80	56563,01	12760,86	6824,69
Ožujak	148174,50	48927,05	12770,04	6853,20
Travanj	98311,24	23444,96	12795,94	6971,44
Svibanj	56822,22	0,00	13557,50	9955,54
Lipanj	11761,70	0,00	28410,06	11091,56
Srpanj	0,00	0,00	7261,22	11082,07
Kolovoz	0,00	0,00	2711,16	11365,80
Rujan	31481,05	0,00	14161,51	10257,72
Listopad	97536,63	22098,43	12795,21	6995,61
Studen	129819,40	40154,82	12787,57	6885,26
Prosinac	145235,70	47372,00	12769,21	6855,67

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	1042213,88	296838,56

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

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

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	22.954,11	20.732,75	22.954,11	22.213,66	22.954,11	22.213,66	22.954,11	22.954,11	22.213,66	22.954,11	22.213,66	22.954,11

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	$Q_{int} = 270.266,16 \text{ [kWh]}$
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 154.219,87 \text{ [MJ]}$
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00 \text{ [MJ]}$

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	31223,65	8673,24
Veljača	31675,92	8798,87
Ožujak	37556,68	10432,41
Travanj	37454,82	10404,12
Svibanj	38327,58	10646,55
Lipanj	37690,83	10469,68
Srpanj	37969,96	10547,21
Kolovoz	38482,30	10689,53
Rujan	36344,17	10095,60
Listopad	35455,46	9848,74
Studen	31273,29	8687,02
Prosinac	31031,37	8619,82

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	424486,02	117912,78

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 321,85 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Srednje teška zgrada, plošna masa zidova $400 \geq m' > 250 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 165000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 1075800000,00 \text{ [J/K]}$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 1,00$

(Sustavi bez prekida rada noću)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	28.140	30.138	58.278	8.270	22.954	31.224	0,54	0,899	1,00	31,00	27.023
Veljača	27.318	29.245	56.563	10.943	20.733	31.676	0,56	0,890	1,00	28,00	24.930
Ožujak	23.666	25.262	48.927	14.603	22.954	37.557	0,77	0,811	1,00	31,00	12.435
Travanj	11.454	11.991	23.445	15.241	22.214	37.455	1,60	0,542	1,00	7,00	0
Svibanj	2.623	- 5.339	- 2.716	15.373	22.954	38.328	1.000,00	0,001	1,00	0,00	0
Lipanj	- 8.895	- 34.428	- 43.324	15.477	22.214	37.691	1.000,00	0,001	1,00	0,00	0
Srpanj	- 11.893	- 45.994	- 57.887	15.016	22.954	37.970	1.000,00	0,001	1,00	0,00	0
Kolovoz	- 14.368	- 49.652	- 64.020	15.528	22.954	38.482	1.000,00	0,001	1,00	0,00	0
Rujan	- 3.058	- 18.453	- 21.510	14.131	22.214	36.344	1.000,00	0,001	1,00	0,00	0
Listopad	10.837	11.262	22.098	12.501	22.954	35.455	1,60	0,540	1,00	7,00	0
Studen	19.428	20.727	40.155	9.060	22.214	31.273	0,78	0,807	1,00	30,00	9.470
Prosinac	22.924	24.448	47.372	8.077	22.954	31.031	0,66	0,855	1,00	31,00	16.490
UKUPNO											90347

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int,set,C} = 26,00$ [°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	41.702	124.155	165.858	8.270	22.954	31.224	0,19	0,186	0,89	0
Veljača	39.563	117.651	157.214	10.943	20.733	31.676	0,20	0,199	0,88	0
Ožujak	37.226	110.949	148.175	14.603	22.954	37.557	0,25	0,247	0,85	0
Travanj	24.580	73.731	98.311	15.241	22.214	37.455	0,38	0,360	0,78	0
Svibanj	16.519	40.303	56.822	15.373	22.954	38.328	0,67	0,566	0,71	0
Lipanj	4.090	7.672	11.762	15.477	22.214	37.691	3,20	0,963	0,71	25.338
Srpanj	- 5.196	319	- 4.877	15.016	22.954	37.970	1.000,00	1,000	0,71	36.093
Kolovoz	- 848	- 2.321	- 3.169	15.528	22.954	38.482	1.000,00	1,000	0,71	40.507
Rujan	10.037	21.444	31.481	14.131	22.214	36.344	1,15	0,765	0,71	5.764
Listopad	24.388	73.148	97.537	12.501	22.954	35.455	0,36	0,345	0,79	0
Studen	32.550	97.269	129.819	9.060	22.214	31.273	0,24	0,236	0,86	0
Prosinac	36.484	108.751	145.236	8.077	22.954	31.031	0,21	0,210	0,88	0
UKUPNO										107701

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Potrebni podaci	
Broj dana sezone grijanja - d_g	165,00 dan
Broj dana izvan sezone grijanja - d_{ng}	200,00 dan
Ploština korisne površine zone - A_k	6170,46 m ²
Tip zgrade: Stambena zgrada s više od 3 stambene jedinice	
Specifična toplinska energija potrebna za pripremu PTV - $Q_{W,A,a}$	16,00 kWh/m ² a
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (u sezoni grijanja) - $Q_{W,g}$	44630,18 kWh
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (izvan sezone grijanja) - $Q_{W,ng}$	54097,18 kWh
Potrebna godišnja toplinska energija za pripremu PTV - Q_w	98727,36 kWh

2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili više	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 5581,93 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 21953,00 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,25 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine	$A_k = 6170,46 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 90346,96 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 14,64 \text{ (max = 26,19) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 107701,50 \text{ [kWh/a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,65 \text{ (max = 1,04) [W/m}^2\text{ K]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 3621,21 \text{ [W/K]}$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem	$H_{ve,adj} = 3546,29 \text{ [W/K]}$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_i = 1.068.618,80 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 972.958,14 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 778.672,63 \text{ [MJ]}$

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Električna energija	118680,64	1,0000	118680,64	kWh	0,60	71208,39

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Energent	E _{del} [kWh]	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂ [kg]
Električna energija	118680,64	0,2348	27867,40

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	Energija za grijanje	31621,43	0,798	25233,90
Električna energija	Energija za hlađenje	37695,52	0,798	30081,03
Električna energija	Energija za PTV	49363,68	0,798	39392,22
Ukupno		118.680,64		94.707,15

Projektant:
Srđan Ivković ing.građ.

.....

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17), Zakona o građevnim proizvodima (NN br. 76/13 i dop.), te Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08 i dop.).

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

1. mehanička otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijena, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. zaštita od buke

6. gospodarenje energijom i očuvanje topline

7. održiva uporaba prirodnih izvora.

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

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

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

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

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

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

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

Vrste građevnih proizvoda su:

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

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko-izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 4 (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, $[W/(m \cdot K)]$ i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare μ (-)) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (128/15).

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

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

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

HRN EN 13162:2002

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

HRN EN 13162/AC:2007

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

HRN EN 13163:2002

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

HRN EN 13163/AC:2007

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

HRN EN 13164:2002

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

HRN EN 13164/A1:2004

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

HRN EN 13164/AC:2007

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

HRN EN 13165:2002

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

HRN EN 13165/A1:2004

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

HRN EN 13165/A2:2004

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

HRN EN 13165/AC:2007

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

HRN EN 13166:2002

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

HRN EN 13166/A1:2004

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

HRN EN 13166/AC:2007

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

HRN EN 13167:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od čelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001)

HRN EN 13167/A1:2004

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

HRN EN 13167/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od čelijastog (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

Napomena za ugradnju materijala za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju:

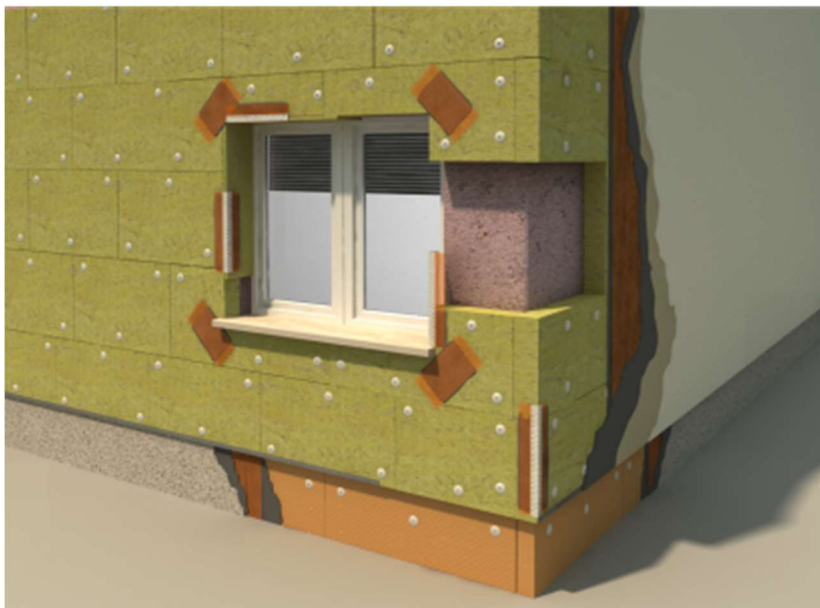
Zidovi:

- kao dodatna toplinska zaštita zidova izvodi se ETICS-sustav (povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju) s toplinskom izolacijom od ploča ili lamela od kamene vune koji po svemu mora zadovoljavati uvjete HRN EN 13500. Sve radove na izvedbi sustava izvesti u skladu s uputama proizvođača (distributera) sustava i pravilima struke. Lamelle se na zidove lijepe punoplošno, a ploče linijski po rubovima i točkasto po sredini (ca. 40% površine ploče), polimerno-cementnim ljepilom za lijepljenje proizvoda od kamene vune (paropropusnost!), debljine ne veće od 0,5 cm. U slučaju postojanja neravnina zidova većih od normama dozvoljenih, izravnjanja izvršiti slojem lagane ili produžne podložne žbuke. Lamelle se ne trebaju dodatno pričvrstiti pričvrscima, osim u iznimnim slučajevima (iznad 22 m, izrazito vjetrovita i izrazito trusna područja).

Preko sloja izolacije nanosi se ljepilo u debljini od približno 3,00 mm u koje se utiskuje staklena, alkalno- otporna mrežica. Sistemom „moko na suho“ nanosi se sljedeći sloj ljepila debljine 2,00 mm. Nakon minimalno 7-10 dana sušenja nanosi se sloj za izjednačavanje vodoupojnosti (impregnacijski predpremaz) preko kojeg se nanosi završni sloj na osnovu silikata ili silikona. Ploče kamene vune lijepe se linijski po rubovima i točkasto po sredini, uz obaveznu primjenu mehaničkih spojnica po shemi „W“ (vidi smjernice proizvođača!).

- primjena proizvoda od kamene vune preporuča se radi kvalitetnih svojstava toplinske i zvučne zaštite, protupožarnosti (negorivi proizvod!), kvalitetnije paropropusnosti (manja opasnost od razvoja plijesni i gljivica), dugovječnosti, zanemarivog toplinskog rada, veće otpornosti na udar (udar tuče), te mogućnosti lakšeg izlaska vlage iz AB-konstrukcije, čime se sprečava pojava preuranjene korozije armature i betona.

- sve fasaderske radove izvesti prema pravilima struke i povoljnim klimatskim uvjetima (optimalna temperatura i vlažnost vanjskog zraka, utjecaj sunčevih zračenja, kiša, magla,...).
- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.
- kao toplinska izolacija zidova u kontaktu s tlom, koristi se ekstrudirani polistiren koji se linijski i točkasto lijepi o podlogu, te još ispod razine tla dodatno mehanički zaštićuje čepićastim trakama. Iznad razine tla kao završni sloj koristiti vodoodbojne slojeve na osnovu polimera (prema uputama proizvođača). Armirano-betonske zidove prethodno izravnati slojem mase za izravnavanje ili tankim slojem cementne žbuke.



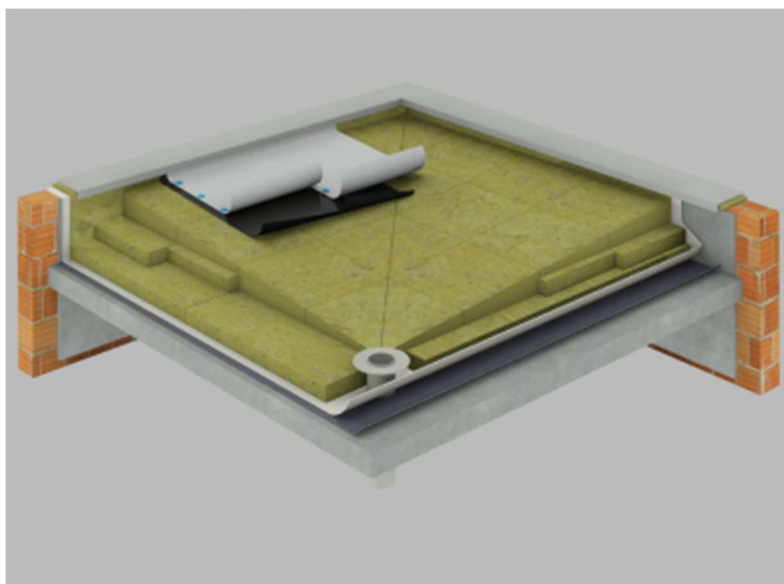
Podovi:

- kod plivajućih podova voditi računa o tome da se ploče toplinske izolacije spajaju bez reški, kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri umanjili utjecaji zračnih šupljina. Ukoliko se kao toplinska i zvučna izolacija (međukatne konstrukcije) koriste ploče od kamene vune, obavezna primjena PE-folije s obje strane izolacije. U slučaju primjene ploča od elastificiranog polistirena, PE-folija je potrebna samo s gornje strane toplinsko-izolacijskog sloja. PVC folija se ne smije primjenjivati u kontaktu s polistirenima. Kod međukatnih konstrukcija između grijanih prostora folije idu s obje strane i uloga im je sprečavanje prodora zaostale vlage iz AB- stropova, odnosno vlage iz svježeg cementnog estriha. Preporuka je armiranje estriha armaturnim mrežama, iako se isti mogu i mikroarmirati polipropilenskim ili čeličnim vlaknima, ali uz kvalitetno umješavanje i po točno određenim „recepturama“ proizvođača i/ili dobavljača vlakana. Ukoliko se kao izolacija koriste ploče polistirena, voditi računa da se prilikom ugradnje ugrađuju isključivo ploče samoglasivog elastificiranog polistirena gustoće 15 kg/m³. Ukoliko su iste u kontaktu s PVC-folijama ili PVC- hidroizolacijskim trakama moraju biti odijeljene uloškom neutralnog sloja – PES-filc i sl. - podovi terasa – kao toplinsku izolaciju unutar plivajućeg poda primijeniti XPS zbog povoljnijeg djelovanja u pogledu unutarnje difuzije, a ujedno i kao dodatne hidroizolacije balkona. Ispod sloja XPS-a prema stambenim prostorima obavezna primjena pjenastog polietilena radi umanjenja utjecaja zvuka udara prilikom hodanja i korištenja lođa i terasa.
- u slučaju izolacija podgleda stropova iznad vanjskog prostora, s donje strane se lijepe lamele kamene vune punoplošno, uz obavezno pridržavanje daskama okomito na smjer pružanja lamela i podupiračima kako bi se osigurala što kvalitetnija penetracija ljepila.

Ravni krovovi (neprohodni i prohodni):

- ugrađivati se smije samo suh i neoštećen proizvod.
- proizvod se polaže na pripremljenu suhu podlogu.
- prilikom polaganja proizvoda na otvorenom potrebno je spriječiti moguće oštećenje uslijed djelovanja atmosferilija (kiša, snijeg).
- ukoliko se izvodi kombinacija proizvoda DDP-RT i DDP, proizvod DDP-RT se postavlja ISKLJUČIVO ispod proizvoda DDP, pri čemu debljina proizvoda DDP ne smije biti manja od 5,00 cm.
- proizvodi DDP i DDP-RT namijenjeni su u prvom redu izvedbi klasičnih, ravnih neprohodnih krovova. Isti se mogu primijeniti i prilikom izvedbe prohodnih krovova uz sljedeće napomene:

- obavezna primjena drenažnih slojeva (geotekstila ili sl.) iznad sloja hidroizolacije,
- obavezna primjena armaturnih mreža nosivih u oba smjera u vlažnoj zoni armirano-betonske ploče (ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge,
- ne preporuča se postava predgotovljenih ploča preko podmetača (podložnih pločica) koji su oslonjeni direktno na hidroizolacijsku foliju. U tom slučaju, preporuča se postava podmetača površine ca. 50% površine završnih ploča, ili oslanjanje podmetača na armirano-betonsku ploču ili estrih preko toplinske izolacije.
- prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.
- tijekom dostave proizvoda (uvijek na paletama), isti se NIKAKO ne smiju položiti direktno na ploče toplinske izolacije (i hidroizolaciju), već ISKLJUČIVO na prethodno položenu podlogu (daske, ploče od iverice i sl.) preko sloja izolacije.
- ukoliko se vrši transport materijala i opreme direktno preko sloja toplinsko-izolacijskih ploča, obavezna je postava hodnih staza od dasaka ili ploča od iverice ili sl., preko spomenutog sloja.
- kod izolacije ravnih ili kosih krovova koji se izoliraju s Knauf Insulation® DDP, DDP-RT, odnosno Knauf Insulation DDP-G proizvodom, potrebno je poduzeti mjere za sprječavanje oštećenja izolacijskog materijala (izrada privremenih transportnih puteva).



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

Kosi krovovi

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

Ključevi za obilježavanje

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

Ti	Tolerancija za debljinu T2 :+15 mm - 5 mm T5: +3 mm - 1 mm T6: +3 mm - 1 mm T7: +2 mm - 0 mm
DS(TH)	Proizvođač označava one svoje proizvode s ovom kraticom koji su dimenzionalno stabilni kod 70 °C i 90 % relativne vlažnosti zraka
CS(10)i	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu tlačne čvrstoće - kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 10%. Ako proizvođač izjavi klasu CS(10)70 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 70 kPa.
TRi	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu delaminacije - kolika sila, okomito na površinu proizvoda, je potrebna da izazove kidanje strukture proizvoda. Ako proizvođač izjavi klasu TR10 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 10 kPa
PL(5)i	Oznaka za kvalitetu u pogledu točkastog opterećenja – kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 5 mm. Ako proizvođač izjavi klasu PL(5)500 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 500 N.
WS	Oznaka za kvalitetu u pogledu kratkotrajne vodoupojnosti - proizvod izložen vodi u trajanju 24 sata ne smije upiti više od 1 kg/m ² . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WS
WL(P)	Oznaka za kvalitetu u pogledu dugotrajne vodoupojnosti – proizvod izložen vodi u trajanju 28 dana ne smije upiti više od 3 kg/m ² . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WL(P)
SDi	Oznaka za kvalitetu u pogledu dinamičke krutosti – svojstvo proizvoda za izolaciju podova od udarnog zvuka. Ako proizvođač izjavi klasu SD20 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude maksimalno 20 MN/m ³ (poželjno je čim manja)
CPI	Oznaka kvalitete u pogledu kompresibilnosti (stišljivosti) - kod proizvoda za izolaciju podova. CP5 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini do 5 mm (uzorku se izmjeri debljina pod opterećenjem 0,25 kPa (d_L), zatim se uzorak opteretiti silom od 2 kPa u trajanju 2 minute, nakon toga se narine dodatna sila od 48 kPa (dakle ukupno 50 kPa) u trajanju 2 minute, zatim se opterećenje smanji na 2 kPa i nakon 2 minute se mjeri debljina d_B . Zahtjev za CP5: $d_L - d_B \leq 5$ mm CP3 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 3 mm CP2 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 2 mm
AWi	Oznaka kvalitete u pogledu akustičkih svojstava (α_w vrednovani koeficijent apsorpcije zvuka). Ako proizvođač izjavi klasu AW0,90 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.
AFi	Oznaka kvalitete u pogledu otpora strujanju. Ako proizvođač izjavi klasu AF5 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.

Primjeri :

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju kosih krovova

o **T5-DS(TH)-WS-AF5**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ventiliranih fasada:

o **T5-DS(TH)-CS(10)5-TR1-WL(P)-AF15**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju unutar ETICS sustava
o **T5-DS(TH)-CS(10)50-TR10-WL(P)-AF60**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ravnih, neprohodnih krovova
o **T5-DS(TH)-CS(10)70-TR10-PL(5)500-WL(P)-AF60**
- itd.

ODRŽAVANJE ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (**NN 128/15**) 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 propisanih zahtjeva za zgradu propisana Tehničkim propisom o uštedi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

Održavanje zgrade u smislu uštede toplinske energije i toplinske zaštite podrazumijeva:

- pregled zgrade u odnosu na uštedu energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade i/ili na način određen posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji MINIMALNO DVA PUTA GODIŠNJE, u proljeće i kasnu jesen, kako bi se odmah i krovni oluci očistili od lišća, te na taj način spriječio procurivanje, odnosno začepljivanje oluka.

Pri tome osobitu pozornost obratiti na sljedeće građevne dijelove:

- krovovi – obavezna provjera osnovnog i ukoliko je moguće sekundarnog pokrova. Tu provjeru izvršiti obavezno prije zime, ali i tijekom čitave godine kako bi se spriječio prodor oborinskih voda u konstrukciju krovišta i toplinsku izolaciju.
- zidovi - obavezna provjera završnih slojeva i saniranje eventualno nastalih pukotina kako bi se spriječio prodor vlage kroz njih, smrzavanje i razaranje strukture te konačan prodor vode unutar toplinske izolacije i konstrukcije zida.

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

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

- Uporabni vijek zgrade u odnosu na temeljni zahtjev za građevinu u pogledu gospodarenja energijom i očuvanje topline je najmanje 50 godina, ako zakonom kojim se uređuje gradnja nije drukčije propisano (**čl. 6 st. 2 „Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama - N.N. 128/15“**).

PROZORI I VRATA (prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06))

Tehnička svojstva prozora i vrata moraju biti takva da, u predviđenom roku trajanja građevine, uz propisanu odnosno projektom određenu ugradnju i održavanje, oni podnesu sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoline, tako da građevina u koju su ugrađeni ispunjava bitne zahtjeve.

Prozori i vrata smiju se ugraditi u građevinu ako ispunjavaju zahtjeve propisane Tehničkim propisom za prozore i vrata (NN 69/06) i ako su za prozor odnosno vrata izdane izjave o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa.

Dokumentacija s kojom se isporučuju prozori i/ili vrata mora sadržavati:

- podatke koji povezuju radnje i dokumentaciju o sukladnosti prozora odnosno vrata i izjave o sukladnosti, odnosno potvrde o sukladnosti prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06)
- podatke u vezi s označavanjem prozora odnosno vrata propisane u Prilogu iz članka 7. stavka 1. Tehničkog propisa za prozore i vrata (NN 69/06)

– druge podatke značajne za rukovanje, prijevoz, pretovar, skladištenje, ugradnju, uporabu i održavanje prozora i/ili vrata te za njihov utjecaj na bitna svojstva i trajnost građevine.

U slučaju nesukladnosti prozora odnosno vrata s tehničkim specifikacijama ili projektom za taj građevni proizvod, proizvođač prozora i/ili vrata mora odmah prekinuti njihovu proizvodnju i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale.

Ako dođe do isporuke nesukladnog prozora i/ili vrata proizvođač odnosno uvoznik mora, bez odgode, o nesukladnosti toga građevnog proizvoda obavijestiti sve kupce, distributere, ovlaštenu pravnu osobu koja je sudjelovala u potvrđivanju sukladnosti i Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

Proizvođač odnosno uvoznik i distributer prozora i/ili vrata, te izvođač građevine, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava prozora odnosno vrata tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i njihove ugradnje u građevinu.

Projektant:
Srđan Ivković ing.građ.

4. Primijenjeni propisi i norme

NORME ZA PRORAČUN

HRN EN 410:2011

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

HRN EN 673:2011

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

HRN EN ISO 6946:2008

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

HRN EN ISO 9836:2011

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

HRN EN ISO 10077-1:2008

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

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

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

HRN EN ISO 10211:2008

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

HRN EN ISO 10456:2008

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

HRN EN 12464-1:2012

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

HRN EN 12524:2002

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

HRN EN 12831:2004

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

HRN EN ISO 13370:2008

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

HRN EN 13779:2008

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

HRN EN ISO 13788:2002

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

HRN EN ISO 13789:2008

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

HRN EN ISO 13790:2008

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

HRN EN ISO 14683:2008

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

HRN EN 15193:2008

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

HRN EN 15193:2008/Ispr. 1:2011

Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007/AC:2010)

HRN EN 15232:2012

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

HRN EN 15251:2008

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

HRN EN 674:2012

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

HRN EN 1026:2001

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

HRN EN 12207:2001

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

HRN EN ISO 12412-2:2004

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

HRN EN ISO 12567-1:2011

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

HRN EN 13829:2002

Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)

ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17)

Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13)

Zakon o normizaciji (N.N. 80/13)

Zakon o građevnim proizvodima (N.N. 76/13, 30/14)

Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanje sukladnosti (NN 80/13, 14/14)

Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14)

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštiti u zgradama (128/15)

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

Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)

Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 48/14, 150/14, 133/15, 22/16, 49/16, 17/17)

Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)

Meteorološki podaci – primjenjuju se od 1. siječnja 2016

Metodologija provođenja energetskog pregleda građevina (lipanj 2014)

Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrade

Projektant:
Srđan Ivković ing.građ.

5. Nacrti s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade i oznakama građevnih dijelova

1. Tlocrt podruma
2. Tlocrt prizemlja
3. Tlocrt 1. kata
4. Tlocrt 2. kata
5. Tlocrt 3. kata
6. Tlocrt 4. kata
7. Tlocrt krova
8. Presjek A-A
9. Presjek B-B
10. Presjek C-C
11. Presjek D-D

B2. ZAŠTITA OD BUKE

SADRŽAJ:

1. Opći podaci
2. Tehnički uvjeti izvedbe i ugradbe
3. Aproksimativni proračuni zvučne izolacije konstrukcija
4. Aproksimativni proračun vanjskih izvora buke
5. Program kontrole i osiguranja kvalitete

1. OPĆI PODACI

1.1. PRIMJENJENI PROPISI I TEHNIČKI UVJETI

Elaboratom zvučne zaštite se daju uvjeti izgradnje i aproksimativni proračuni, kojima se dokazuje da je zadovoljeno zahtjevima Pravilnika iz područja akustike u građevinarstvu.

Zaštita od buke je niz mjera primjenjenih u projektu kojima se osigurava zaštita građevine od zvučne i udarne buke za pojedine elemente konstrukcije, kao i za građevinu u cjelini.

Te mjere obuhvaćaju uvjete izgradnje elemenata konstrukcije, kao i aproksimativne proračune kojima se dokazuje da je zadovoljeno zahtjevima primjenjenih tehničkih propisa.

Tehnički uvjeti navedeni u ovom elaboratu odnose se samo na osiguranje minimalne zvučne zaštite, pa se uz ostale tehničke uvjete obvezno primjenjuju. Ostali uvjeti kvalitete izvedbe biti će sadržani u odgovarajućim dijelovima izvedbenog arhitektonsko-građevinskog projekta ili u projektu instalacija.

Propisi i standardi koji su korišteni prilikom izrade elaborata zvučne zaštite:

- Zakon o gradnji (N.N. 153/13, 20/17)
- Zakon o prostornom uređenju (N.N. 153/13)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
- Zakon o zaštiti od buke (N.N. 30/09, 55/13, 153/13)
- Zakon o građevnim proizvodima (N.N. 76/13, 30/14)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanje sukladnosti (NN 80/13, 14/14)
- Zakon o normizaciji (N.N. 80/13)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (N.N. 145/04)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (N.N. 46/08)
- Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (N.N. 91/07)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- HRN.U.J6.201 (1989.) akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau

Analiza zaštite od buke izrađena je na osnovu navedenih važećih zakona, pravilnika i hrvatskih normi, pa ih se je izvoditelj radova dužan pridržavati kod izvedbe.

U slučaju promjene vrste materijala ili konstrukcije novi sastav ne smije imati lošije karakteristike od ovih utvrđenih u ovom elaboratu.

Svi projektom predviđeni građevni materijali i sustavi, odnosno građevni proizvodi mogu se rabiti za građenje samo ako su uporabivi.

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.

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

Konstrukcija građevine, odnosno nosivi i nenosivi građevni dijelova, te građevni proizvodi za podove, zidove i stropove su projektirani prema zahtjevima iz Elaborata zaštite od požara, a sukladno „Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara – N.N. 29/13, 87/15“ i drugim propisima primjenjenim i naznačenim u Elaboratu zaštite od požara.

1.2. TEHNIČKI OPIS

Postojeća građevina izgrađena je na katastarskoj čestici zem. 5225 K.O. Split, a nadstrešnica je izgrađena na katastarskoj čestici zem. 5226/1. K.O. Split. Prema geodetskom projektu novoformirana k.č. je 5226/6 K.O. SPLIT površine 4 569.00m².

Građevina se nalazi na adresi Spinutska ulica br.37 u Splitu.

Postojeća građevina čija je rekonstrukcija predmet ovog projekta izgrađena je u ovom obliku 1978. godine za potrebe Mediteranskih igara u Splitu. Ima pet etaža Po + P + 3 s ravnim krovom. Relativna kota vijenca prema snimci izvedenog stanja je 12,35 m iz čega proizlazi maksimalna visina građevine od 14,15 m mjerena od najniže kote uređenog terena uzduž sjevernog pročelja građevine koji je na relativnoj koti -1.80 m.

Maksimalna tlocrtna površina postojeće građevine iznosi 1.418,70 m² sa nadstrešnicom od 59,42 m². Ukupna neto površina je 5.358,85 m², a bruto površina svih etaža je 5.580,98 m².

URBANISTIČKO RJEŠENJE I PRISTUPAČNOST

Zgrada se nalazi uz sjeverne padine Marjana i naslanja se na Studentski dom Spinut – Hostel Spinut. Zgrada je projektirana po zakonima i propisima iz 1978. godine, te danas ne zadovoljava temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve, odnosno uvjete propisane Zakonom o gradnji (nn 153/13) i posebnim propisima koji utječu na ispunjenje temeljnih zahtjeva za građevinu (mehanička otpornost i stabilnost, sigurnost u slučaju požara, higijena, zdravlje i okoliš, sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe, zaštita od buke, gospodarenje energijom i očuvanje topline, održiva uporaba prirodnih izvora).

Ovim projektom predviđena je rekonstrukcija – nadogradnja jednog kata, dogradnja otvorenih, evakuacionih, dvokrakih stepenica sa istočne i zapadne strane građevine, dogradnja balkona na prvom i drugom katu s južne strane, dogradnja najzapadnijeg modula na trećem katu (zatvaranje postojeće prohodne terase u dvije smještajne jedinice) te ispunjenje svih navedenih temeljnih zahtjeva za građevinu.

Nadogradnjom jednog kata građevina ima Po + P + 4 kata, visine građevine do vijenca je 16.70 m, s ogradom 18.00 m, mjereno od najniže kote uređenja terena na sjevernoj strani građevine. Rekonstrukcijom je predviđeno uvođenje lifta za osobe s manjom pokretljivošću, izvedba platoa na ulazu u građevinu u razini prizemlja te pristupna rampa nagiba 8.3% sa prometnice čime je omogućeno nesmetano kretanje osobama sa manjom pokretljivošću prema Pravilniku o osiguranju pristupačnosti građevina osobama sa invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 078/2013). Rekonstrukcijom interne prometnice sa sjeverne strane te uvođenjem rampe nagiba 8.3 % sa južne strane omogućen je pristup vatrogasnog vozila uz obje uzdužne strane građevine. Širina pristupnih prometnica kreće se od 3.80-5.80 m što zadovoljava prema Pravilniku o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 035/1994).

Uz sjevernu internu prometnicu predviđeno je 21 parking mjesto od kojih je jedno za invalide.

Na parceli, uz prometnicu na sjeverozapadnoj granici, osiguran je prostor dimenzije 7.00mx1.50 m za odlaganje mješanog komunalnog otpada i za odvojeni otpad. Površina je obrađena nepropusnom betonskom podlogom.

Na sjeverozapadnom dijelu parcele biti će smješten dizel agregat i dizalice topline odvojeni ogradom od betonskih vertikalnih lamela okruženih hortikulturom. Na sjeveroistočnom kvadrantu parcele predviđeno je malonogometno i košarkasto igralište te urbana oprema za odmor i rekreaciju u zelenilu. Na jugoistočnom dijelu parcele smješteno je podzemno spremište plina pokriveno hortikulturom obrađenom zemljom.

ARHITEKTONSKO I FUNKCIONALNO RJEŠENJE I OBLIKOVANJE

Ovim projektom predviđena je nadogradnja četvrtog kata s dvokrevetnim sobama u svrhu povećanja kapaciteta studentskog doma. Na četvrtom katu smještena je 41 dvokrevetna soba sa sanitarnim čvorom. U svrhu očuvanja topline na svim zidovima pročelja biti će izvedena toplinska izolacija, a u svrhu zaštite od buke biti će izvedeni novi pregradni zidovi između smještajnih jedinica i prema hodniku, kao i izmjena svih stavki vanjskih i unutarnjih otvora (članak 13 i 14 - Zakon o gradnji NN153/13).

U svrhu mehaničke otpornosti i stabilnosti dio fasanih zidova biti će izvedeni kao armirano betonski. Postojeća građevina imala je jedno dvokrako stepenište koje požarno nije bilo štice. Ovim projektom predviđeno je pregrađivanje postojećeg stepeništa kao posebni požarni sektor. Ono je odvojeno od hola na svakoj etaži vatrosigurnosnim staklenim stijenama sa dvokrilnim vratima. Evakuacija se, osim glavnim stubištem, provodi i evakuacijskim otvorenim stubištima na istoku i zapadu građevine.

Uveden je i lift, smješten u zapadnom krilu-dilataciji, koji pokriva sve etaže i koji služi kao vertikalna komunikacija i kao mogućnost evakuacije za invalidne osobe.

Na prvome katu smješteno je 35 trokrevetnih soba sa pripadajućim sanitarnim čvorovima, 2 dvokrevetne sobe sa sanitarnim čvorovima te 4 jednokrevetne sobe prilagođene osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću. Po dvije jednokrevetne sobe imaju zajednički wc te odvojenu kupaonicu, sve prilagođeno osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću. Osim smještajnih jedinica na katu su predviđene po jedna čajna kuhinja te prostor za el. razvodni ormar u istočnom i zapadnom krilu. U zapadnom krilu čajna kuhinja sa blagovaonicom prilagođena osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću. U istočnom krilu predviđena je i mala učionica sa tri radna mjesta. Sve sobe imaju balkone, na sjevernoj strani postojeće dok će na južnoj strani biti izvedeni novi balkoni.

Na drugom i trećem katu smješteno je po 39 trokrevetnih soba sa pripadajućim sanitarnim čvorovima i po 2 dvokrevetne sobe sa sanitarnim čvorovima. Osim smještajnih jedinica na katu su predviđene po jedna čajna kuhinja te prostor za el. razvodni ormar u istočnom i zapadnom krilu. U istočnom krilu predviđena je i mala učionica sa tri radna mjesta. Sve sobe imaju balkone, na sjevernoj strani i na trećem katu južne strane postojeće, dok će na južnoj strani prvog i drugog kata biti izvedeni novi balkoni.

Na četvrtom katu smještena je 41 dvokrevetna soba svaka sa sanitarnim čvorom. Uz sve sobe na južnoj i sjevernoj strani predviđeni su balkoni. Osim smještajnih jedinica na katu su predviđene po jedna čajna kuhinja te prostor za el. razvodni ormar u istočnom i zapadnom krilu. U istočnom krilu predviđena je i mala učionica sa tri radna mjesta.

U prizemlju na jugoistočnoj strani smješteno je 8 trokrevetnih soba i 2 dvokrevetne sobe sa sanitarnim čvorovima. Sobe u prizemlju nemaju balkone.

Smještajna jedinica koncipirana je tako da svaka ima ulazni prostor sa zajedničkim ugrađenim ormaraom, kupaonicom opremljenom tuš katom, umivaonikom, wc školjkom i ogledalom te sobu sa radnim pultom za 3 osobe i na suprotnoj strani tri kreveta od kojih je jedan na kat, a međuprostori su iskorišteni za ladice i police. U okviru ugrađenog ormara predviđena je ugradnja malog frižidera. Postojeći parapeti na fasadnim zidovima biti će srušeni. U svakoj sobi predviđena je dvokrilna staklena stijena sa kliznim vratima za izlaz na balkon. U nastavku staklene stijene biti će izveden novi armirano betonski zid. U svim smještajnim jedinicama izmjestiti će se vertikalne šahte u postojećim kupaonicama te ugraditi klizna vrata radi funkcionalnijeg rješenja malog prostora.

Prizemlje ima ulazni hall s vjetrobranom na južnoj strani. Uz sam ulaz smještena je recepcija. Na sjevernoj strani ulaznog halla smještena je „kantina“ sa muško-ženskim sanitarijama za osoblje. U centralnom dijelu halla uz kantu predviđeno je nekoliko stolova. Staklene stijene na južnoj strani hola zapadno od ulaza predviđene su kao „harmoni“ rasklopive radi mogućnosti korištenja natkrivene terase kao prostora za sjedenje.

Iz ulaznog halla pristupa se liftu i centralnom stepenišnom prostoru. U istočnom krilu sa sjeverne strane smještene su uredske prostorije sa zasebnim hodnikom i salom za sastanke, čajnom kuhinjom i muško-ženskim sanitarijama za zaposlenike te postojećim lođama uz sjeverno pročelje ureda. Na zapadnoj strani smještena je velika zajednička učionica za 60 studenata i predavaonica sa 65 sjedećih mjesta. Ova dva prostora međusobno su spojena punim harmoni-kliznim stijenama tako da je moguće njihovo prostorno spajanje u svrhu različitih funkcija.

U podrumski prostor smještene su zajedničke sanitarije za studente sa muško-ženskom grupom i s wc-om za osobe s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću. Pristup je moguć liftom i centralnim stepeništem preko odvojenog hodnika. Na isti hodnik vezane su garderobe za osoblje zaposleno u „kantini“. Odvojeno od ostalog prostora na sjevernoj strani nalazi se ulaz kroz koji se donose namirnice za potrebe „kantine“, te stepenište do prizemlja u predprostor „kantine“. Sa zapadne strane nalazi se gospodarski ulaz, mala trgovina, 3 spremišta, prostorija za GRP, prostorija za VDC, prostorija za smještaj servera. U centralnom dijelu smještena je praonica za potrebe studenata osobno. U istočnoj dilataciji smješteni su prostori velike praonice za potrebe cijelog studentskog doma. Na sjevernoj strani smještena je radionica, spremište za potrebe praonice, prostor garderoba i sanitarija za osoblje, prostor za čistačicu te strojarica.

Na ravnom krovu, kojem se pristupa evakuacijskim stepeništem s istoka, natkrit je prostor za energetiku, a ploča ravnog neprohodnog krova se koristi i za panele solarnog grijanja u svrhu dogrijavanja tople vode.

Uz ulazni hall u prizemlju na južnom pročelju postojeća nadstrešnica biti će zamijenjena novom nadstrešnicom sa pločom od armirano betonskog betona u „natur“ izvedbi sa čeličnim vertikalnim nosačima.

Važan zadatak je bio ostvariti i zaštitu od gubitka topline. U tu svrhu cijelo pročelje zatvorenog prostora biti će obloženo toplinskom izolacijom (termoizolirajuća kontaktna fasada).

Postojeća pročelja izvedena su u „konstruktivističkom“ stilu sa naglašenim konzolama i konstruktivnim elementima tako da je dogradnjom balkona na prvom i drugom katu s južne strane i nadogradnjom četvrtog kata bilo teško izgled građevine oblikovno uskladiti.

Da bi se tome doskočilo predviđeno je u vanjskoj liniji balkona izvesti oblogu od perforiranog lima koja ujedno služi kao ograda na novoizvedenim balkonima i kao zaštita od sunca svim smještajnim jedinicama. Evakuaciona čelična stepeništa na zapadnoj i istočnoj strani građevine imaju plašt od čelične žičane mreže. Izabrani materijali i novo oblikovanje pročelja daju građevini novi suvremeni izgled koji se uklapa u postojeći ambijent.

Otvori na zajedničkim učionicama u prizemlju s vanjske strane imaju ogradu od čeličnih sajli. Sva postojeća vanjska i unutarnja stolarija biti će zamijenjena sa novim stavkama od plastificiranog aluminija. Svi profili vanjskih otvora izvedeni su sa prekinutim toplinskim mostom, ostakljeni dvostruko izolirajućim staklom -6+12+6 ili 8+12+8 sa jednim unutarnjim staklom niske emisije (Low-E obloge), sa stupnjem propuštanja ukupne sunčane energije $g_L=0.6$ sa koeficijentom prolaza topline cijelog otvora uključivo otvor najviše $U=1.7$ w/m²K. Svi vanjski otvori na sobama, učionicama i uredima biti će opremljeni zavjesama. Ulazna vrata u smještajne jedinice biti će puna drvena sa aluminijskim okvirima.

Svi stari slojevi podova biti će zamijenjeni novima. Podovi će biti lijevani epoxy-poliuretanska podna obloga sa prilagođenim završnim slojevima ovisno o namjeni prostorija. Stari spuštteni stropovi biti će zamijenjeni novima od gips kartonskih ploča sa aluminijskom podkonstrukcijom obojeni u svjetlom tonu sa usadnim rasvjetnim tijelima.

Ulazni plato biti će izveden od dekorativnog betona sa protukliznom kvarcnom površinskom obradom.

NAMJENA GRAĐEVINE

Namjena – studentski dom -hostel.

Planirani kapaciteti:

174 smještajne jedinice za 465 osoba

121 trokrevetna soba

49 dvokrevetnih soba

4 jednokrevetne sobe prilagođene osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću

Prema Pravilniku o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s ininvaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 078/2013) članak 46.

Prema ovom članku 2% (3.48 odnosno 4 sobe) od broja projektiranih soba (174 sobe) treba biti prilagođeno osobama s ininvaliditetom i smanjene pokretljivosti.

KONSTRUKTIVNI DIJELOVI GRAĐEVINE

Postojeća građevina projektirana je i izvedena kao armirano-betonska građevina, s tim što su armirano betonski dijelovi – stupovi i ploče, a zidovi su čisto betonski, bez armature.

Treći kat je izveden također kao armirano-betonska okvirna konstrukcija, s tim što su zidne ispune rađene siporex blokovima. Građevina je podijeljena na dvije dilatacijske cjeline: istočnu (oko 30x20 m) i zapadnu (oko 41x20 m). Između dilatacija je dvostruki zid s reškom 2 cm.

Međukatna konstrukcija je puna ab ploča, $d=14.0$ cm, a vertikalna komunikacija je izvedena ab stubištem, kod kojeg je glavni nosivi sustav lomljena greda.

Glavni nosivi sustav istočne dilatacije su poprečni zidovi koji se neprekinuto pružaju od podruma do vrha, te niz malih poprečnih zidova.

U zapadnoj dilataciji glavni konstruktivni sustav su također zidovi, koji se na nivou prizemlja prekidaju. U prizemlju je glavni konstruktivni sustav okvir – jaki ab stupovi sa gredama. Na katovima se ponovno nastavlja sustav zidova. Ovi sustavi se prate u tlocrtnom smislu.

Rekonstrukcijom predmetne građevine vrlo se malo dira u postojeće konstruktivne elemente. Uglavnom se vrše minorni proboji kroz zidove i prenamjena prizemlja istočne dilatacije sa potpuno studentskog u dijelom i uredski dio. Kako se sobe u hotelskom dijelu potpuno preuređuju, izmješten je položaj instalacijske šahte, te je potrebno stare šahte zatvoriti, a nove otvoriti. Zatvaranje starih otvora u podu se vrši oštetavanjem oko otvora do armature, varenjem nove armature za staru (postojeću), te betoniranjem otvora. Novi otvori će se isplati točno kako su projektom predviđeni, te oštetati daljnjih 20 cm u svaku stranu. Rub ploče će se pojačati s novom armaturom, te će se taj rub ploče dobetonirati do predviđene dimenzije.

Predviđenom nadogradnjom povećava se katnost zgrade za 1 etažu (4. kat), a na novom krovu izvodi se nadstrešnica ispod koje se smješta strojarska oprema.

Da bi se omogućio pristup novom 4. katu, potrebno je isjeći sadašnju krovnu ploču na mjestu stubišta i izvesti dva nova stubišna kraka (sa trećeg na četvrti kat). Ovo stubište, za razliku od postojećeg, naslanja se na armiranobetonsku ploču, debljine $d=14.0$ cm. Za potrebe oslanjanja novog kraka na postojeći podest, na rubu podesta će se izvesti ab greda. Istočni zid stubišta će se srušiti do nivoa međupodesta, te će se skupa sa međupodestom izraditi novi. Također na podestu 3. kata će se također izvesti ab greda uklopljena u ploču stubišta. Ovo stubište se konačno povezuje sa pločom (postojećom) 3. Kata, koja je odrezana na mjestu stubišta.

U zapadnoj dilataciji izvodi se novi lift kojim je omogućeno lakše penjanje na etaže. Za potrebe izvedbe lifta potrebno je ukopati šahtu lifta ispod nivoa postojećih temelja. Također je potrebno izvršiti proboj kroz postojeće ploče svih katova. U tu svrhu sve se ploče režu (uz podupiranje i osiguranje, naravno) u dimenziji unutarnjeg otvora lifta, a zatim se oštemavaju u dimenziji debljine zidova lifta, tako da armatura ostane ogoljena. Armaturu zidova lifta potrebno je preplesti s postojećom armaturom ploča.

Postojeći brisolei (točnije, uzdužne gredice brisolea) na južnoj strani građevine se skidaju, a na njih se postavljaju novi balkoni, tako da će sve sobe imati balkon. Kako nije točno poznata armatura brisolea (kratke konzolne grede), ove grede su ojačane čeličnim „U“ profilima i zategom da mogu podnijeti nova opterećenja.

Kako je naglašeno, ovom rekonstrukcijom povećava se katnost zgrade za 1 etažu. 3. kat, koji je sada djelomičan, širi se na puni tlocrt, a dodaje se 4. kat. Također, na krovu zgrade dodaje se nadstrešnica ispod koje se nalazi strojarstva oprema. Ova nadstrešnica je projektirana od čeličnih šupljih cijevi, kao stupova i ab ploče. Nadstrešnica je stabilizirana spregom u poprečnom i uzdužnom smjeru.

Vertikalna nosiva konstrukcija 4. kata prati nosivu konstrukciju 3. Kata. Na mjestima gdje se nalaze stupovi, nastavljaju se stupovi i na 4. katu, a između se postavlja ab zid koji služi kao kruti disk u prijenosu horizontalnih sila. Veza između armature stupova (zidova) trećeg i četvrtog kata, vrši se pažljivim oštemavanjem do dubine jednake debljini ploče, tako da se sačuva armatura. Novu armaturu zavariti za staru i izvesti novi stup.

Horizontalna nosiva konstrukcija kata je armirano betonska ploča, $d=16.0$ cm. Ona se izvodi u klasičnoj oplati.

Sa istočne i zapadne strane izvode se nova pomoćna otvorena čelična požarna stubišta. Na mjestima ovih stubišta postoji požarne ljestve koje se nalaze na ab podestima. Ovi podesti se podešavaju i uklapaju u nova stubišta. Ova stubišta se kače na zabatni zid.

Ispred ulaza u objekt (južna strana) skida se postojeća nadstrešnica i izvodi nova. Ova nadstrešnica je kombinacija čeličnih stupova i pokrovne ab ploče, koja je dijelom oslonjena na čelične stupove, a dijelom obješena o konzolne nosače balkona.

UREĐENJE TERENA

Na sjeverozapadnom dijelu parcele biti će smješten dizel agregat i dizalice topline odvojeni ogradom od betonskih vertikalnih lamela okruženih hortikulturom. Na sjeveroistočnom kvadrantu parcele predviđeno je malonogometno i košarkasto igralište te urbana oprema za odmor i rekreaciju u zelenilu – parku.

Uz sjevernu internu prometnicu predviđeno je parkiralište. S južne strane građevine predviđen je plato u nivou prizemlja, natkrivena terasa za sjedenje, prilazna rampa. Uz sam rub građevine s južne strane predviđen je pojas zelenila. Na jugoistočnom dijelu parcele smješteni su podzemni rezervoari plina iznad kojih je pojas zelenila.

ODLAGANJE OTPADA

Na parceli, uz prometnicu na sjeverozapadnoj granici, osiguran je prostor dimenzije 7.00×1.50 m za odlaganje mješanog komunalnog otpada i za odvojeni otpad. Površina je obrađena nepropusnom betonskom podlogom.

1.3. ANALIZA GRAĐEVINE GLEDE NAJVEĆIH IZVORA ZRAČNE I UDARNE BUKE

- ODREĐIVANJE NAJVIŠE DOPUŠTENE OCJENSKE RAZINE BUKE IMISIJE U VANJSKOM (OTVORENOM) PROSTORU

Građevina se nalazi u Splitu, te se može svrstati u zon 3. – zona mješovite, pretežito stambene namjene ("Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave N.N. 145/04 – članak 5., Tablica 1.) gdje su najviše dopuštene ocjenjenske razine buke imisije:

$L_{RAeq} = 55 \text{ dB(A)}$ za dan i $L_{RAeq} = 45 \text{ dB(A)}$ za noć

- ODREĐIVANJE NAJVIŠE DOPUŠTENE OCJENSKE EKVIVALENTNE RAZINE BUKE U ZATVORENIM BORAVIŠNIM PROSTORIMA, ODNOSNO NA RADNOM MJESTU

Sukladno „Pravilniku o najvišoj dopuštenoj razini buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)“, članak 8, Tablica 2., najviše dopuštene ocjenjenske ekvivalentne razine buke u zatvorenim boravišnim prostorima za zonu 3, određuje se pri zatvorenim vratima i prozorima sa:

$L_{R,eq}$ =	35	dB(A) ...	za dan i večer	od 06:00 do 22:00 sata
$L_{R,eq}$ =	25	dB(A) ...	noću,	od 22:00 do 06:00 sati

Sukladno „Pravilniku o najvišoj dopuštenoj razini buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)“, članak 10, Tablica 3., BUKA INSTALACIJA određuje se najviše dopuštene maksimalne standardne razine buke $L_{RAFmax,nT}$ koje se u zatvorenim boravišnim prostorijama javljaju kao posljedica rada na zgradu vezanih servisnih uređaja (uređaji za dovod i odvod vode, uređaji za pranje, bazeni i športski uređaji, uređaji za sakupljanje i uklanjanje otpada, vrata na motorni pogon, itd. iznose:

$L_{RAFmax,nT}$ =	25	dB(A) ...	za "stalnu ili isprekidanu buku (npr. grijanje, pumpe)"
$L_{RAFmax,nT}$ =	30	dB(A) ...	za "kratkotrajnu ili kolebajuću buku (npr. dizala, ispiranje WC-a)"

BUKA OD INSTALACIJA NE SMIJE PRELAZITI GORE NAVEDENE VRIJEDNOSTI!

Sukladno „Pravilniku o najvišoj dopuštenoj razini buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)“, članak 11, Tablica 4., najviše dopuštene ekvivalentne razine buke u zatvorenim prostorijama posebne namjene iznose:

$L_{A,eq}$ =	35	dB(A) ...	predavaonice, učionice, knjižnica, kabineti
--------------	----	-----------	---

Sukladno „Pravilniku o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)“, tablica u prilogu Pravilnika – dopuštene razine buke s obzirom na vrstu djelatnosti / najviša dopuštena razina buke iznosi:

$L_{A,eq}$ =	(a) 45	dB(A) ...	(za upravne sadržaje – administracija, uredi ...)
	(b) 40	dB(A) ...	najzahtjevniji umni rad, vrlo velika usredotočenost, rad vezan za veliku odgovornost, najsloženiji poslovi upravljanja i rukovođenja

Napomena:

(a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od proizvodnih izvora

(b) razina buke na radnom mjestu koja potječe od neproizvodnih izvora (ventilacija, klimatizacija, promet i dr.)

SOBE u studentskom domu

Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke u zatvorenim boravišnim prostorijama – sobama u studentskom domu, od neproizvodnih i proizvodnih izvora buke s obzirom na određenu zonu 1 prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04.), tablica 2 određuju se sa:

$L_{A,eq} = 35 \text{ dB(A)}$, danju i uveče, od 06 sati do 22 sata;

$L_{A,eq} = 25 \text{ dB(A)}$, noću, od 22 sata do 06 sati.

Najviše dopuštene razine buke od uređaja za klimatizaciju ne smije prelaziti 25 dB(A).

U sobama, učionici, uredima su predviđene unutarnje jedinice sustava klimatizacije koje pri radu na srednjoj brzini ventilatora proizvode razinu buke 25 dB(A).

KOMUNIKACIJE I POMOĆNE PROSTORIJE, ZAJEDNIČKI SADRŽAJI

Najviše dopuštene razine buke na radnom mjestu, s obzirom na vrstu djelatnosti od proizvodnih i neproizvodnih izvora buke, prema „Pravilniku o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)“ određuje se prema tablici u prilogu Pravilnika, r.br. 4 :

$L_{A,eq} = 60 \text{ dB(A)}$ za buku proizvodnih izvora, odnosno

$L_{A,eq} = 50 \text{ dB(A)}$ za buku neproizvodnih izvora

S obzirom na namjenu u građevini nema izraženijih unutarnjih izvora buke.

Moguće izvore buke unutar građevine predstavljaju tehnički prostori kao strojnica, te praonice.

Sve bučnije prostorije su od ostalih boravišnih sadržaja odvojene građevinskim konstrukcijama koje zadovoljavaju zahtjeve u pogledu zaštite od buke (dokazano u točki 3. ovog elaborata) ili se građevinskim konstrukcijama formiraju tzv. „tampon“ prostore (tehničke i bučnije prostorije na graniče direktno sa boravišnim sadržajima) kojima se sprječava širenje buke.

Zvučna izolacija riješena je masom stropne i zidne pregrade te izvedbom dodatnih zvučnoizolacijskih obloga kako za zračni tako i za udarni zvuk ili se pak dispozicijom sadržaja spriječilo da se buka iz eventualno bučnijih prostora širi na ostale sadržaje.

Sve instalacije vode se u instalacijskim oknima ili kanalima, tako da se potpuno otkloni mogućnost prijenosa buke od instalacija.

Svi uređaji koji se mogu postaviti u objektu, a pri radu proizvode vibracije, moraju se ugraditi na odgovarajućim vibroizolatorima prema proračunu i na osnovu podataka proizvođača uređaja, da se spriječi nekontrolirano širenje buke od vibracija po građevini.

S obzirom na navedeno, te primjenom odgovarajućih elemenata konstrukcije i odvajanjem prostora prema namjeni, te izvedbom materijala određenih fizikalnih svojstava, nivo buke u prostorima najizloženijim buci biti će u dopuštenim okvirima za buku od izvora unutar i izvan građevine.

2. TEHNIČKI UVJETI IZVEDBE I UGRADBE

2.1. MEĐUKATNIH KONSTRUKCIJA SA PLIVAJUĆIM PODOM

"Plivajući pod" je onaj pod kod kojeg je betonski estrih (namaz od armiranog mikrobetona) na mekoelastičnom sloju. Slojevi ove konstrukcije moraju se ugraditi pod određenim uvjetima kvalitete i sa materijalima određenih mehaničko-fizikalnih svojstva. Gornja ploha međukatne konstrukcije mora biti očišćena i bez neravnina da bi izbjeglo nastajanje zvučnih mostova na ispupčenjima, u svrhu čega će se izvesti cementni namaz - glazura koja se zaglađuje.

Mekoelastični – zvučnoizolacijski sloj :

Ploče elastificiranog ekspandiranog polistirena (EPS-T) veličine ploča 50 x 100 cm, koje moraju imati slijedeća svojstva:

- gustoća 15- 20 kg/m³
- dinamički modul elastičnosti E din = 0,03 N/mm³
- materijal prije ugradbe mora biti dimenzionalno stabilan (odležan min. 90 dana)
- sadržaj vlage u materijalu ne smije biti veći od 7 % u omjerima mase.

Ploče se postavljaju na očišćenu i zaglađenu armiranobetonsku ploču. Uz vertikalne konstrukcije – zidove, oko instalacija proboja, dovratnika, pragova i dr. postavljaju se vertikalne rubne trake od elastificiranog ekspandiranog polistirena minimalne debljine 1 cm i to za 2 cm više od razine estriha.

Razdvajajući sloj :

Razdvajajući sloj je zvučno-izolacijska membrana od ekspandiranog polietilena 0,5 cm (kao „ETHAFOAM 222-E”) sa preklapom d ≥ 10 cm, zaljepljenih spojeva, polaže se preko ploča EPS-T i podiže uz rubnu traku elastificiranog ekspandiranog polistirena.

Posebni uvjeti za armiranobetonske podloge (estrihe) na mekoelastičnom sloju:

- * "plivajući" namaz od armiranog mikrobetona mora imati čvrstoću na tlak najmanje **30 N/mm²**, čvrstoće na savijanje **4 N/mm²** i tvrdoću (otpor protiv prodiranja) **60 N/mm²**. Za 1 m³ gotovog betona ne smije se upotrijebiti više od 400 kg cementa. Veličina zrna agregata od 0 do 7 mm, tako da frakcija od 0 - 3 mm ne iznosi više od 70 % težine.
- * Sve podne obloge polažu se na "plivajući" namaz od armiranog mikrobetona i ne smiju se kruto vezati za obodne zidove ili prodore kroz namaz. Zbog toga se izvode rubne reške koje trajno razdvajaju namaz od zidova i dijelova instalacija. Reške se ispunjavaju rubnim trakama elastificiranog ekspandiranog polistirena minimalne debljine 1 cm, sa dilatiranom pokrovnom kutnom letvicom ili opločenjem podnožja zida, kako na tom spoju obloga ne bi nastajali zvučni mostovi.
- * Namaz se armira u sredini visine točkasto zavarenom mrežom Q-139 (Ø 4,2 mm) ili vlaknima (polipropilenska ili čelična). Zvučna propustljivost stropne konstrukcije primarno ovisi o kvaliteti izvedbe ovog sloja, pa se podloga ne smije betonirati prije nego što se utvrdi da elastificirani sloj kvalitetno izveden.
- * Namaz se izvodi nakon postavljenog mekoelastičnog sloja, na zvučno-izolacijsku membranu od pjenjenog polietilena, sa preklapima na mjestu spojeva ≥ 10 cm.
- * U svježe izvedenoj armirano betonskoj podlozi čija je površina veća od 25 m² moraju se izvesti usječene razdjelnice širine do 3 mm, dubine do armature (izvedba prema DIN 4109, list 4, točka 5.3.1.).
- * usječene razdjelnice treba izvesti na pragovima, na sjecištima zidova, na prodorima i sl., i onda kad je površina betonske podloge manja od 25 m².
- * plivajuću armiranobetonsku podlogu treba izvesti takve kvalitete, da nije potreban nikakav izravnavajući dodatni sloj prije polaganja podne obloge.
- * prije polaganja podne obloge potrebno je provjeriti sadržaj vlage u podlozi, koji ne smije biti veći od 3 % u omjerima mase.

Sve prodore vertikalnih instalacijskih cijevi (vodovod, odvodnja i sl.) kroz međukatnu konstrukciju i plivajući pod treba izolirati omatanjem mineralnom (ili kamenom) vunom, ili zvučno-izolacijskom ETHAFOAM membranom kako bi se spriječio izravan dodir cijevi i cementnog estriha ili betona.

Prodori cijevi kroz koje prolazi voda toplija od 75°C dodatno se izoliraju mineralnom vunom.

2.2. INSTALACIJA I UREĐAJA

Za sprječavanje širenja buke i vibracija zbog uređaja i instalacija provesti će se slijedeća zaštita:

- * svi prodori cijevi kroz konstrukciju moraju biti izolirani mineralnom vunom ili filcom tako da se izbjegne kruta veza cijevi i konstrukcije. Sva pričvršćenja cijevi na konstrukciju moraju biti izvedena preko ovojnica ili podmetača od filca.
- * vibracije uređaja treba prigušiti odgovarajućim vibroizolatorima prema proračunu i na osnovu podataka proizvođača uređaja, tako da se spriječi nekontrolirano širenje buke po građevini.

- BUKA OD OPREME I INSTALACIJA ZGRADE

Termotehničke instalacije

Postoje izvori buke koja se prenosi sustavima ventilacije.

Osnovni izvori buke su ventilatori i kompresori VRF, VRV i split sustava.

Za sprječavanje prijenosa nedozvoljenog nivoa buke predviđena je ugradnja prigušivača buke, zvučne izolacije, a na sustavima ventilacije gdje je to potrebno predviđena je ugradnja fleksibilnih crijeva sa svojstvima prigušivača buke.

Za sprječavanje prenošenja buke i vibracija koji nastaju pri radu sustava klimatizacije i ventilacije primijenjene su slijedeće mjere:

- uređaji / jedinice (dizalice topline) postavljaju se na okolni teren na betonske temelje visine cca. 15 cm, preko vibroizolirajućih podložaka,
- uređaji se na kanale za razvod zraka spajaju preko elastičnih spojeva
- unutar uređaja predviđena je ugradnja prigušivača buke na tlačnoj i odsisnoj strani, čime se zadovoljava traženi nivo bučnosti u klimatiziranim prostorima.
- ventilatori na kanale su priključeni elastičnim vezama.
- svi su ventilatori tvornički izbalansirani.

Izvori vibracija su rotori ventilatora. Za sprječavanje prijenosa vibracija predviđeno je postavljanje (vješanje) ventilatora na antivibracione oslonce. Ventilatori se spajaju na kanale preko elastičnih antivibracijskih spojeva, čime je spriječen prijenos vibracija na zgradu putem kanala. Sam motor u kućištu ventilatora je elastično ovješeno preko gumenih amortizera.

Napominje se da su projektom strojarskih instalacija odabrani uređaji u tzv. „low noise“ izvedbi sa ugrađenim prigušivačima buke, u zvučno izoliranom kućištu tako da odabirom i rasporedom uređaja buka proizšla pri radu istih ne utječe negativno na okoliš, boravišne prostore u predmetnom objektu kao i na najbliže susjedne objekte.

Detaljniji podaci za strojarske instalacije, te primjenjene mjere zaštite od buke dani su u projektima instalacija koji su sastavni dijelovi glavnog projekta.

Kriteriji za dopuštenu razinu buke na radnom mjestu proizšle pri radu uređaja klimatizacije i ventilacije su postignuti što je detaljnij prikazano i dokazano proračunima u projektu termotehničkih instalacija koji je sastavni dio glavnog projekta, te ih treba i dokazati mjerenjima od ovlaštene pravne osobe.

Buka proizšla pri radu uređaja termotehničkih instalacija (klimatizacija, ventilacija), a s obzirom na poduzete mjere za zaštitu od buke (građevinske pregrade, odabrana oprema, prigušivači buke i dr.), je u dopuštenim okvirima, te ne utječe negativno na rad i boravak u građevini, ni na okoliš i susjedne građevine, odnosno razina buke na granicama čestice je u skladu s dopuštenim razinama za predmetnu zonu.

Noću će uređaji klimatizacije i ventilacije raditi u znatno manjem obimu (manja potreba za rashlađivanjem i ventilacijom), što uvjetuje slabiji rad, a time i manju bučnost.

Zgrada bukom ne ugrožava okoliš što treba potvrditi mjerenjima tijekom probnog pogona, pa u slučaju da dolazi do odstupanja od navoda iz ovog elaborata treba provesti dodatne mjere zvučne zaštite ili smanjiti buku na izvorima.

PROCJENA RAZINE BUKE (aproksimativni proračun) OD OPREME NA OKOLNOM TERENU

Građevina se nalazi na lokaciji koja se svrstava u zonu 3. – zona mješovite namjene (“Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave N.N. 145/04 – članak 5., Tablica 1.) gdje su najviše dopuštene ocjenjenske razine buke imisije:

$L_{RAeq} = 55 \text{ dB(A)}$ za dan i $L_{RAeq} = 45 \text{ dB(A)}$ za noć

Za potrebe grijanja i hlađenja građevine predviđene su dvije dizalice topline koje su smještene zajedno sa agregatom na okolnom terenu sjeveroistočno od građevine. Za treću dizalicu topline je ovim glavnim projektom predviđena samo lokacija s obzirom da ista je predmet slijedeće faze projektiranja za susjedni objekt.

Prostor na kojem su smješteni uređaji je ograden - odvojen ogradom od betonskih vertikalnih lamela okruženih hortikulturom čime se pridonosi smanjenju razine buke koja nastaje pri radu uređaja prema okolišu .

Razina buke za dizalice topline prema podacima iz kataloga proizvođača je:

- razina zvučnog tlaka $69,5 \text{ dB(A)}/1\text{m}^1$

Dizalice topline su od granice parcele – prema prometnici (Šetalište Bene) udaljene cca $5,5 \text{ m}^1$, a od sjevernog pročelja građevine $16,7 \text{ m}^1$.

Radi kontrole pretpostavlja se rezultirajući točkasti izvor zvuka od dizalica topline kao energetski zbroj zvučnih tlakova , U TOKU DANA I VEČERI (06 sati – 22 sata), tj. pri punom, zajedničkom radu u „dnevnom modu“ :

$$L_p = 10 \log (n * 10^{L_{pn}/10}) = 10 \log (2 * 10^{69,5/10}) = 72 \text{ dB(A)}$$

U noćnom periodu treba razinu buke od uređaja sniziti na njenim izvorima (-5 dB(A)), uz pretpostavku da je noću potreba za rashlađivanjem umanjena, te da će energetski zbroj zvučnih tlakova od uređaja U TOKU NOĆI (22 sata do 06 sati), pri radu u „noćnom modu“ biti:

$$L_p = 10 \log (n * 10^{L_{pn}/10}) = 10 \log (2 * 10^{64,5/10}) = 67 \text{ dB(A)}$$

Utjecaj buke proizilaze pri radu uređaja prema granici parcele i na susjedne objekte izračunavaju se prema izrazu:

$$L_s = L_{p,e} - 8 - 20 \log d \quad (\text{smjernice VDI 2571}), \quad d - \text{udaljenost (m}^1 \text{)}$$

Razina buke na granici parcele, umanjena za 10 dB(A) radi utjecaja zvučne barije – ograde i zelenila će približno iznositi:

- za dan i večer:

$$L_{eq,gp} = 72 - 20 \log 5,5 - 10 = 47 \text{ dB(A)} < L_{eq,dop,dan} = 55 \text{ dB(A)}$$

- za noć:

$$L_{eq,gp} = 67 - 20 \log 5,5 - 10 = 42 \text{ dB(A)} < L_{eq,dop,noć} = 45 \text{ dB(A)}$$

Iz aproksimativnog proračuna proizlazi da za dnevni i noćni period razina buke proizilaze iz rada dizalica topline smještenih na okolnom terenu je u okviru dopuštenih razina za zonu 3.

Razina buke proizilaze pri radu dizalica topline ispred prozora učionice ili soba na sjevernom pročelju iznosi:

- za dan i večer:

$$L_{eq,gp} = 72 - 20 \log 16,7 - 10 = 38 \text{ dB(A)} < L_{eq,dop,dan} = 55 \text{ dB(A)}$$

- za noć:

$$L_{eq,gp} = 67 - 20 \log 16,7 - 10 = 33 \text{ dB(A)} < L_{eq,dop,noć} = 45 \text{ dB(A)}$$

Kriterije postignute ovim proračunima treba po izvedbi dokazati i mjerenjima od ovlaštene pravne osobe, te ishoditi atest – zapisnik o ispitivanju.

Mjerenjem koje vrši ovlaštena pravna osoba dokazati da nivo buke od novih izvora buke nastalih izgradnjom predmetne građevine je u skladu s „Zakonom o zaštiti od buke (N.N. 30/09, 55/13, 153/13)”, “Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (N.N.145/04)”.

Agregat

U slučaju nestanka napona, za napajanje nužnih i sigurnosnih trošila je predviđen rezervni izvor el. energije - diesel el. agregat u antibučnoj izvedbi.

Nivo buke agregata je reduciran ugradnjom u kućište.

U slučaju nestanka el. energije je predviđen diesel el. agregat u funkciji sigurnosnog izvora.

Diesel agregat funkcionira u posebnim – izvanrednim uvjetima (eventualni požar u građevini, eventualni nestanak električne energije).

Agregatsko postrojenje je funkciji osiguranja rezervnog izvora energije u slučaju požara - sigurnosni sustavi i to za potrebe evakuacije osoba smanjene pokretljivosti, za funkcioniranje sigurnosne – panik rasvjete i sl.

U ostalim normalnim uvjetima funkcioniranja građevine agregat se ne uključuje, pa ni ne proizvodi buku koja može ometati boravak u predmetnoj, te najbližim susjednim objektima.

Rad diesel agregata predviđen je samo u izvanrednim uvjetima, te povremeno radi održavanja tehničke ispravnosti uređaja.

Iz navedenog razloga diesel agregat nije tretiran kao izvor zvuka sa potrebom dokazivanja ispunjavanja uvjeta bučnosti.

Agregat je zajedno sa dizalicama topline smješten na vanjskom prostoru, sjeveroistočno od građevine. Prostor je ograden - odvojen ogradom od betonskih vertikalnih lamela okruženih hortikulturom čime se pridonosi smanjenju razine buke koja nastaje pri radu uređaja prema okolišu .

Motor i generator agregata su preko gumenih amortizera pričvršćeni na čelično postolje na koje je direktno pričvršćen i komandni ormar, spremnik goriva, akumulatorska baterija i pokrov sa ugrađenim elementima za redukciju buke.

Dizalo

Kao mogući izvori vibracija u građevini je prisutan prostor dizala.

Predviđena je izvedba armiranobetonskog okna dizala debljine minimalno 20 cm, te izvedba svih uređaja koji mogu predstavljati izvor vibracija elastično dilatiranih od nosive podloge, odgovarajućim amortizerima od gume ili plivajućim podom.

U predviđenoj izvedbi dizala ono ne bi predstavljalo izvor buke, a dispozicijom prostora strojarne u voznom oknu na vrhu strojarne dizala ne graniči ni sa jednim prostorom sa izraženim zvučnoizolacijskim zahtjevima.

Instalacijska okna

Na mjestu proboja cijevi kroz međukatnu konstrukciju, potrebno je prostor između cijevi u razini međukatnih konstrukcija ispuniti betonom (u debljini međukatne ploče), a cijevi prethodno po cijeloj visini etaže omotati kamenom vunom ili nekim drugim zvučno izolacijskim gradivom minimalno debljine 5 cm.

Pregled ovako izvedenih radova od strane nadzornog inženjera upisati u građevinski dnevnik. zatim izvesti oblogu instalacijskih okna.

Za stijenke instalacijskih okna („KNAUF – W628 B“) - na spojevima zidova s podom, stropom i ostalim zidovima, na profile treba nanijeti isključivo brtveću masu „KNAUF TRENNWANDKIT“ (PE brtvena traka ne zadovoljava zahtjevima za zvučnu otpornost pregrade).

2.3. PROZORA I VRATA

Sva vanjska vrata i prozori moraju se brtviti na spoju krila prozora i doprozornika (ili krila vrata i dovratnika) gumenom trakom.

Prozori i vrata izvesti će se sa sljedećim zvučno - izolacijskim vrijednostima:

- Sve vanjske ostakljene stijene i prozori	II KLASA	$R_w \geq 32 \text{ dB}$
- Vrata soba prema hodnicima	SPECIJALNA KLASA	$R_w \geq 41 \text{ dB}$ (prema proračunu)
- Pokretna pregradna stijena („harmonika“ vrata) koja prema potrebi dijeli učionice na nivou prizemlja	SPECIJALNA KLASA	$R_w \geq 52 \text{ dB}$
- Vrata na strojarnici u podrumu	SPECIJALNA KLASA	$R_w \geq 35 \text{ dB}$
- Vrata učionica prema hodniku (prizemlje)	SPECIJALNA KLASA	$R_w \geq 35 \text{ dB}$
- Vrata ureda prema hodnicima	I KLASA	$R_w \geq 30 \text{ dB}$
- Vrata između hodnika – na komunikacijama, prema stubištima, vrata na tehničkim prostorijama za elektroinstalacije	I KLASA	$R_w \geq 30 \text{ dB}$
- Vrata za ulaz u pomoćne prostorija i sanitarne čvorove (ne odnosi se na vrata wc kabina)	II KLASA	$R_w \geq 25 \text{ dB}$

Izolacijsku vrijednost svih ugrađenih vrata i prozora treba dokazati prije ugradbe (izvješće o ispitivanju), a kategorizaciju provesti sa stručnom službom investitora.

3. APROKSIMATIVNI PRORAČUNI ZVUČNE IZOLACIJE KONSTRUKCIJA

ZAHTIJEVANE MINIMALNE VRIJEDNOSTI ZVUČNE IZOLACIJE (R_{wmin}) I MAKSIMALNE RAZINE ZVUKA UDARA (L_{wmax}) - HRN U.J6.201. – tablica 1.

	Funkcija pregrade	R_{wmin} dB	L_{wmax} dB
D	Hoteli, moteli, studentski domovi, samački hoteli, starački domovi		
D.1	Zid između soba studentskih domova	46	-
D.3	Boravišni dio soba sa vratima prema hodniku, zvučna izolacija - D_w min	46	-
D.4	Zid soba prema prostorijama druge opće namjene	55	-
D.5	Zid prema bučnoj pogonskoj prostoriji	57	-
D.7	Međukatna konstrukcija između soba	52	68
D.8	Međukatna konstrukcija – pod soba iznad sadržaja druge namjene (kao salon, restoran, hol)	55	68
D.10	Međukatna konstrukcija – pod iznad bučnih prostorija	57	68
B	Poslovne zgrade i poslovne prostorije u drugim zgradama		
B.1	Zid između prostorija dva korisnika	52	-
B.2	Zid bez vrata između prostorija za intelektualni rad i prostorija za sastanke prema prostorijama za drugu namjenu istog korisnika Zid između prostorija dva korisnika	44	-
B.3	Zid brz vrata između kancelarijskih prostorija	42	-
B.6	Međukatne konstrukcije između poslovnih prostorija	52	68
B.8	Međukatne konstrukcije – pod iznad bučne prostorije	57	68

- Zid oznake Zk

/ - zid bez vrata između soba u studentskom domu

/ - zid bez vrata između ureda (kancelarija)

Sastav građevinske konstrukcije :

- završna obrada	-	-
- armiranobetonski zid (2300 kg/m ³)	20,00 cm	460,0 kg/m ²
- završna obrada	-	-

površinska masa konstrukcije (**M**) = **460,0 kg / m²**

Zvučna izolacija od zračnog zvuka

Minimalni zahtjev zvučne izolacije prema HRN UJ6.201 – t 1. D.1

R_{w min} = 46 dB

(za zid između soba u studentskom domu)

Minimalni zahtjev zvučne izolacije prema HRN UJ6.201 – t 1. B.3

R_{w min} = 42 dB

(za zid između ureda)

Prema "Beiblatt 1 zu DIN 4109", tablica 1. (red 21.) za armiranobetonski zid d=20 cm, površinske mase 460 kg/m² vrijedi:

R_w = 54 dB

R_w > R_{w min}

**Ocjena građevinske konstrukcije u pogledu zvučne izolacije od zračnog zvuka
prema HRN UJ6.201**

ZADOVOLJAVA

- Zid oznake Zs

/ - zid bez vrata između soba u studentskom domu

/ - zid bez vrata između ureda (kancelarija)

Sastav građevinske konstrukcije :

Montažni pregradni zid (kao sustav „KNAUF DAIMANT W112“) koji se sastoji od:

- završna obrada	-	-
- KNAUF Diamant ploče u dva sloja - 2x1,25 cm (1000 kg/m ³)	2,50 cm	25,0 kg/m ²
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/06, između profila ispuna izolacijskim slojem mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“) d = 4 cm (4,00 cm)	5,00 cm	cca 1,0 kg/m ²
- KNAUF Diamant ploče u dva sloja - 2x1,25 cm (1000 kg/m ³)	2,50 cm	25,0 kg/m ²
- završna obrada	-	-

površinska masa konstrukcije (M) = **cca 51,0 kg / m²**

Minimalni zahtjev zvučne izolacije prema HRN UJ6.201 – t 1. D.1

R_{w min} = 46 dB

(za zid između soba u studentskom domu)

Minimalni zahtjev zvučne izolacije prema HRN UJ6.201 – t 1. B.3

R_{w min} = 42 dB

(za zid između ureda)

Zvučna izolacija od zračnog zvuka

Prema katalogu „KNAUF Diamant – W11 pregradni zidovi“ za izvedenu konstrukciju sustava W112, sa Knauf CW profilima i izolacijskim slojem debljine 4 cm vrijedi:

R' w = 57 dB

Prema DIN 4109, pregradni i bočni dijelovi konstrukcije, preko kojih se prenosi buka moraju ispunjavati sljedeće uvjete:

$R'_{w,R} \geq \text{erf. } R_w + 5 \text{ dB}$, odnosno

$R'_{w,R} \geq 46 (42) + 5 = 51 (47) \text{ dB}$

ZADOVOLJAVA

Ocjena građevinske konstrukcije u pogledu zvučne izolacije od zračnog zvuka prema HRN UJ6.201

ZADOVOLJAVA

Napomene:

- Vrijednost zvučne izolacije konstrukcije prema „Knauf Schallschutznachweis broj: L 003-08,10 od 10.12.2010.“ ; „Knauf“ katalog za pregrade „KNAUF Diamant – W11“ !

- Ugradnju utičnica, prekidača i sl. izvesti u svemu prema detaljima iz kataloga „KNAUF“ da se spriječi nastanak zvučnih mostova. Utičnice, prekidače i sl. ne ugrađivati u pregradni zid obostrano (dvije smještajne jedinice) na istoj poziciji, odnosno treba ostvariti razmak između istih min. 50 cm !

- Na poziciji razvoda instalacija vodovoda i odvodnje, te ugradnje sanitarne galanterije izraditi dodatnu oblogu kroz koju se vode instalacije i na koju se ugrađuje sanitarna galanterija, tako da konstrukcija osnovnog zida (pregrade između smještajnih jedinica) ostane nepromijenjena ! Dodatna obloga treba biti dilatirana od osnovne konstrukcije pregradnog zida slojem mineralne vune !

- Zid oznake Zkd (dilatacijski zid)

- Zid oznake Zd* (zid sobe prema oknu dizala – dilatacijski zid)

/ - zid između soba u studentskom domu (dilatacija)

/ - zid sobe prema prostorijama druge opće namjene (prema zajedničkom prostoru u prizemlju – ulazni hall)

Sastav građevinske konstrukcije :

- završna obrada	-	-
- armiranobetonski zid (2300 kg/m ³)	20,00 cm	460,0 kg/m ²
- dilatacijska ispunna pločama ekspandiranog polistirena (20 kg/m ³), (polistiren zaštićen protupožarnim brtvama i kamenom vunom po opsegu dilatacije u dubini od min. 10 cm !)	2,00 cm (ili 4,00 cm)	0,4 kg/m ²
- armiranobetonski zid (2300 kg/m ³)	20,00 cm	460,0 kg/m ²
- završna obrada	-	-

površinska masa konstrukcije (M) = **920,4 kg / m²**

Zvučna izolacija od zračnog zvuka

Minimalni zahtjev zvučne izolacije prema HRN UJ6.201 – t 1. D.1

R_{w min} = 46 dB

(za zid između soba u studentskom domu)

Minimalni zahtjev zvučne izolacije prema HRN UJ6.201 – t 1. D.4

R_{w min} = 55 dB

(za zid sobe prema ulaznom hallu, zid sobe prema oknu dizala)

Prema “Beiblatt 1 zu DIN 4109”, točka 2.3.2. Određivanje procjenjene mjere izolacije **R' wR** :

- određuje se iz zbroja mase reduciranih na površinu za oba sloja – kao i kod jednoslojnog krutog zida prema tablici 1.
- na tako određenu mjeru izolacije protiv buke **R' wR** se za dvoslojnu izradu zida sa potpunom razdjelnom fugom (dilatacija) može dodati 12 dB.

S obzirom na navedeno, za reduciranu površinsku masu dvoslojnog zida od 920 kg/m², prema tablici 1 – red 29., sa dodatkom za potpuno razdjelnu fugu (dilataciju) vrijedi:

$$R_w = R' wR + 12 \text{ dB} = 62 \text{ dB} + 12 \text{ dB} = \mathbf{74 \text{ dB}}$$

R_w > R_{w min}

Ocjena građevinske konstrukcije u pogledu zvučne izolacije od zračnog zvuka prema HRN UJ6.201

ZADOVOLJAVA

- Zid oznake Z4

/ - zid s vratima između boravišnog dijela sobe i hodnika

Sastav građevinske konstrukcije :

Montažni pregradni zid (kao sustav „KNAUF“) koji se sastoji od:

- završna obrada	-	-
- gipskartonske ploče u dva sloja – 2 x 1,25 cm (900 kg/m ³)	2,50 cm	22,5 kg/m ²
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 100/06 + 50/06, između profila ispuna izolacijskim slojem mineralnih staklenih vlakana (kao „KI Akustik Board“) d = 8 cm (izolacijski sloj osiguran od padanja)	15,00 cm (8,00 cm)	cca 1,4 kg/m ²
- gipskartonske ploče u dva sloja – 2 x 1,25 cm (900 kg/m ³)	2,50 cm	22,5 kg/m ²
- završna obrada	-	-

površinska masa konstrukcije (M) = **cca 46,4 kg / m²**

Zvučna izolacija od zračnog zvuka

Prema “Beiblatt 1 zu DIN 4109 / A1 : 2003-09” za ovako izvedenu pregradnu konstrukciju, te s obzirom na debljinu izolacijskog sloja vrijedi:

R_w = 50 dB

Proračun zid s vratima – kriterij D.3 Dw min = 46 dB

Predviđa se ugradba vrata specijalne klase zvučne izolacije (R_{w vrata} = 41 dB).

za zid Zs	R _{w sr} = 50 dB	A = 2,75 x 2,60 – 1,89 = 5,26 m ²
za vrata	R _{w sr} = 41 dB	A = 0,90 x 2,10 = 1,89 m ²

$$D_{w sr} = -10 \log \left(\left(5,26 \times 10^{-52/10} + 1,89 \times 10^{-41/10} \right) / \left(5,26 + 1,89 \right) \right) =$$

$$D_{w sr} = 46 \text{ dB} = D_{w min} = 46 \text{ dB} \quad \textbf{ZADOVOLJAVA kriterij D.3}$$

Vrata soba prema hodniku moraju biti specijalne klase zvučne izolacije sa **R_{w min} = 41 dB !**

Alternativa:

Boravišni prostor soba odijeliti od hodnika izvedbom tampon predprostora, sa dvoja puna vrata sa R_{w min} = 30 dB, tako da će ukupno izoliranost biti veća od zahtijevanih D_{w,min} = 46 dB.

Napomena : u ovom slučaju ulazna vrata za sobu, te vrata na predprostoru moraju biti I. klase sa R_{w min} = 30 dB.

- Međukatna konstrukcija oznake M1, M2, M3

/ - Međukatna konstrukcija između soba, pod soba iznad ureda

Sastav građevinske konstrukcije:

- hodna obloga prema projektu (višeslojni epoksi sustav)	-	-
- plivajući cementni estrih, armiran (2000 kg/m ³)	5,30 cm	106,0 kg/m ²
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena, preklopi min. 10 cm (kao „ETHAFOAM 222-E)	0,50 cm	-
- elastificirani ekspanzirani polistiren EPS-T (s' < 20 MN/m ³)	2,00 cm	0,3 kg/m ²
- armiranobetonska ploča (2300 kg/m ³), zaglađena	14,00 cm	322,0 kg/m ²
- završna obrada, glet + boja ili na dijelovima spuštenu strop	-	-

površinska masa konstrukcije (M) = **min. 428,3 kg/m²**

Zvučna izolacija od zračnog zvuka

Minimalni zahtjev zvučne izolacije prema HRN UJ6.201 – t 1. D.7, B.6

R_{w min} = 52 dB

Minimalni zahtjev zvučne izolacije prema HRN UJ6.201 – t 1. D.8

R_{w min} = 55 dB

Prema “Beiblatt 1 zu DIN 4109”, tablice 11. i 12. za međukatnu konstrukciju površinske mase osnovne konstrukcije – AB ploča 300 (322) kg/m² i izveden plivajući estrih na mekoelastičnoj podlozi vrijedi :

R_w = 55 dB

uvjet: D.7, B.6

R_w > R_{w min}

uvjet: D.8

R_w = R_{w min}

Ocjena građevinske konstrukcije u pogledu zvučne izolacije od zračnog zvuka prema HRN UJ6.201

ZADOVOLJAVA

Zvučna izolacija od udarnog zvuka

Maksimalna vrijednost razine zvuka udara prema HRN UJ6.201 – t 1. D.7, B.6
s' = 20,00 MN/m³ M1 = 106,00 kg/m² M2 = 322,00 kg/m²

L_{w max} = 68 dB

$$f_o = 160 \sqrt{s' / M1} < 100 \text{ Hz} = 69,50 \text{ Hz} < 100 \text{ Hz} \quad \text{ZADOVOLJAVA}$$

$$l_{u, plo} = 35 \log M2 - 101 (\text{dB}) = -13,23 \text{ dB}$$

$$\Delta L_{500} = 40 \log 500 / f_o (\text{dB}) = 34,28 \text{ dB}$$

$$l_{u, ukupno} = l_{u, plo} + \Delta L_{500} - 2 (\text{dB}) = 19,05 \text{ dB}$$

$$L_w = 68 - l_{u, ukupno} \leq L_{w, max} (\text{dB}) = 49 \text{ dB} < L_{w max} = 68 \text{ dB} \quad \text{ZADOVOLJAVA}$$

Ocjena građevinske konstrukcije u pogledu zvučne izolacije od udarnog zvuka prema HRN UJ6.201

ZADOVOLJAVA

Napomena:

Za međukatnu konstrukciju oznake „M3“ – pod iznad negrijanig sadržaja u podrumu (spremišta, skladišta, tehničke prostorije koje se ne svrstavaju u bučne prostorije) u podgledu stropne konstrukcije (strop podruma) je predviđena dodatna obloga u funkciji toplinske zaštite s obzirom da se radi o negrijanim prostorijama. Dodatna obloga se sastoji od izolacijskog sloja mineralne vune debljine 5 cm postavljene između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu koja je od gipskartonskih ploča. S obzirom na opisano zvučno-izolacijska svojstva konstrukcije oznake „M3“ su dodatno poboljšana u odnosu na dokazana koja zadovoljavaju zahtjeve za propisanom zvučnom zaštitom.

- Međukatna konstrukcija oznake M4

/ - Međukatna konstrukcija – pod soba ili ureda iznad bučnih prostorija (strojarnica, praonica)

Sastav građevinske konstrukcije:

- hodna obloga prema projektu (višeslojni epoksi sustav)	-	-
- plivajući cementni estrih, armiran (2000 kg/m ³)	5,30 cm	106,0 kg/m ²
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena, preklopi min. 10 cm (kao „ETHAFOAM 222-E)	0,50 cm	-
- elastificirani ekspanzirani polistiren EPS-T (s' < 20 MN/m ³)	2,00 cm	0,3 kg/m ²
- armiranobetonska ploča (2300 kg/m ³), zaglađena	14,00 cm	322,0 kg/m ²
- izolacijski sloj, filc od mineralne vune (kao „KI Classic 040“), postava između pocinčanih čeličnih profila podkonstrukcije za završnu oblogu	5,00 cm	cca 1,0 kg/m ²
- gipskartonske ploče u dva sloja – 2 x 1,25 cm (900 kg/m ³)	2,50 cm	22,5 kg/m ²
- završna obrada bojanjem	-	-

površinska masa konstrukcije (M) = **min. 451,8 kg/m²**

Zvučna izolacija od zračnog zvuka

Minimalni zahtjev zvučne izolacije prema HRN UJ6.201 – t 1. D.10

R_{w min} = 57 dB

Prema “Beiblatt 1 zu DIN 4109”, tablice 11. i 12. za međukatnu konstrukciju površinske mase osnovne konstrukcije – AB ploča 300 (322) kg/m², izveden plivajući estrih na mekoelastičnoj podlozi, te dodatnu oblogu u pogledu kako je opisano, vrijedi :

R_w = 58 dB

R_w > R_{w min}

Ocjena građevinske konstrukcije u pogledu zvučne izolacije od zračnog zvuka prema HRN UJ6.201

ZADOVOLJAVA

Zvučna izolacija od udarnog zvuka

Maksimalna vrijednost razine zvuka udara prema HRN UJ6.201 – t 1. D.10

L_{w max} = 68 dB

s' = 20,00 MN/m³ M1 = 106,00 kg/m² M2 = 322,00 kg/m²

$$f_o = 160 \sqrt{s' / M1} < 100 \text{ Hz} \quad = 69,50 \text{ Hz} < 100 \text{ Hz} \quad \text{ZADOVOLJAVA}$$

$$l_{u, plo} = 35 \log M2 - 101 (\text{dB}) \quad = -13,23 \text{ dB}$$

$$\Delta L_{500} = 40 \log 500 / f_o (\text{dB}) \quad = 34,28 \text{ dB}$$

$$l_{u, ukupno} = l_{u, plo} + \Delta L_{500} - 2 (\text{dB}) \quad = 19,05 \text{ dB}$$

$$L_w = 68 - l_{u, ukupno} \leq L_{w, max} (\text{dB}) \quad = 49 \text{ dB} < L_{w max} = 68 \text{ dB} \quad \text{ZADOVOLJAVA}$$

Ocjena građevinske konstrukcije u pogledu zvučne izolacije od udarnog zvuka prema HRN UJ6.201

ZADOVOLJAVA

4. APROKSIMATIVNI PRORAČUN VANJSKIH IZVORA BUKE

Građevina se nalazi u Splitu, te se može svrstati u zon 3. – zona mješovite, pretežito stambene namjene (“Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave N.N. 145/04 – članak 5., Tablica 1.) gdje su najviše dopuštene ocjenjenske razine buke imisije:

$L_{RAeq} = 55 \text{ dB(A)}$ za dan i $L_{RAeq} = 45 \text{ dB(A)}$ za noć

Vanjski neproizvodni izvori buke potječu od prometa na gradskoj prometnici sjeveroistočno od objekta – Šetalište Bene.

Točni podaci o buci nisu poznati, no s obzirom na kategoriju prometnice i udaljenosti najizloženijeg dijela fasade koja je najbliža izvoru buke, razina buke je približno izračunata prema izrazu:

$L_{aeq} = L_0 + 10 \log n + 10 \log (25 / d) - K$, gdje je:

L_0 - vrst i brzina vozila, za autoceste je 40 dB, za gradsku ulicu 32 dB

n - broj vozila na sat (prema statističkim pokazateljima)

d - udaljenost pročelja objekta od prometnice

K - ovisi o izloženosti objekta (0 - 15)

Za prometnicu se procjenjuje se :

$d = 10 \text{ m}$

broj vozila $n = 400$ vozila / sat danju

broj vozila $n = 100$ vozila / sat noću

$L_{aeq} \text{ (danju)} = 32 + 10 \log 400 + 10 \log (25 / 10) = 62 \text{ dB(A)}$

$L_{aeq} \text{ (noću)} = 32 + 10 \log 100 + 10 \log (25 / 10) = 56 \text{ dB(A)}$

Ove vrijednosti su približne i trebalo bi ih potvrditi mjernim ispitivanjima na terenu, jer utjecaj manje izloženosti objekta, te utjecaj vegetacije i drugih zvučnih brana ispred objekta nije uzet u obzir. Za očekivati je da su stvarne vrijednosti buke manje, te su ove približne vrijednosti na strani sigurnosti.

Za učionicu u prizemlju :

Najviši dozvoljeni nivo buke u zatvorenim boravišnim prostorijama posebne namjene

$L_{Aeq} \text{ dop} = 35 \text{ dB(A)}$ za predavaonice (učionice)

prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave – N.N. broj 145/04 – članak 11. Tablica 4.

Minimalna potrebna vrijednost zvučne izolacije pročelja određuje se prema izrazu:

$R'w = L_{Aeq} - L_{Aei} + 10 \log (S / A) + 5 \text{ (dB)}$

prema VDI - Richtlinie 2719 (Zvučna izolacija prozora)

Predviđena je ugradnja prozirnih konstrukcija II klase sa $R'w \text{ min} = 32 \text{ dB}$.

Za učionicu u prizemlju, uz istočno i sjeverno pročelje koja je naizložena utjecaju buke proizišle iz prometa:

$L_{Aei} = L_{Aeq} = 35 \text{ dB(A)}$

$S = (11,60 + 16,19) \times 3,42 = 95,04 \text{ m}^2$

$A = 0,80 \times 183,45 \text{ m}^2 = 146,76 \text{ m}^2$

$R'w = L_{aeq} - L_{Aei} + 10 \log (S / A) + 5 \text{ (dB)}$

$R'w = 62 - 35 + 10 \log (95,04 / 146,76) + 5 = 30 \text{ dB} < R'w \text{ min} = 32 \text{ dB}$ (II klasa) ZADOVOLJAVA

Za sobu na 1. katu, uz sjeverno pročelje :

Za najkritičniju pregradu, segment fasadne plohe

- promatra se zid oznake Z1a* - ispunjena od šupljih glinenih blokova, s unutarnje strane ožbukano vapnenocementnom žbukom, s vanjske strane obloga termoizolacijskim slojem – ETICS sustav.

Za proračun je za predmetni zid usvojeno $R_w = 52 \text{ dB}$ (prema tablici 5. „Beiblatt 1 zu DIN 4109“).

Zvučna izolacija prozora II klase $R_{wp} = 32 \text{ dB}$ (usvojeno za proračun).

- Površine promatranog segmenta:

$A = 2,75 \times 2,78 = 7,65 \text{ m}^2$ - površina promatranog segmenta

$A_1 = 1,75 \times 2,52 = 4,41 \text{ m}^2$ - površina segmenta prozirnih konstrukcija

$A_2 = 7,65 - 4,41 = 3,24 \text{ m}^2$ - površina segmenta zida

Srednja zvučna izolacija zida s prozorom (prema DIN 4109)

$$R_{w, \text{sr}} = -10 \log \left(\left(3,24 \times 10^{-52/10} + 4,41 \times 10^{-32/10} \right) / 7,65 \right) =$$

$$R_{w, \text{sr}} = 34 \text{ dB}$$

Razina buke u prostorima

Najviši dozvoljeni nivo buke u zatvorenim boravišnim prostorima kod zatvorenih prozora i vrata prostorija za zonu 3 iznosi:

$L_{\text{Req}} = 35 \text{ dB(A)}$ danju

$L_{\text{Req}} = 25 \text{ dB(A)}$ noću

prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave – N.N. broj 145/04 – članak 8. Tablica 2.

- za sobu na 1. katu uz sjeverno pročelje:

$L_{\text{eq}}(\text{dan}) = 62 - 34 (+3) = 31 \text{ dB} < L_{\text{Req}} = 30 \text{ dB(A)}$ danju ZADOVOLJAVA

$L_{\text{eq}}(\text{noć}) = 56 - 34 (+3) = 25 \text{ dB} = L_{\text{Req}} = 25 \text{ dB(A)}$ noću ZADOVOLJAVA

5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Propisi i standardi koji su korišteni prilikom izrade elaborata zvučne zaštite:

- * Zakon o gradnji (N.N. 153/13, 20/17)
- * Zakon o prostornom uređenju (N.N. 153/13)
- * Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
- * Zakon o zaštiti od buke (N.N. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
- * Zakon o građevnim proizvodima (N.N. 76/13, 30/14)
- * Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanje sukladnosti (NN 80/13, 14/14)
- * Zakon o normizaciji (N.N. 80/ 13)
- * Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (N.N. 145/04)
- * Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (N.N. 46/08)
- * Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (N.N. 91/07)
- * Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- * HRN.U.J6.201 (1989.) akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada
- * Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- * DIN 4109 Schallschutz im Hochbau

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17), Zakona o građevnim proizvodima (NN br. 76/13 i dop.), te Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08 i dop.).

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

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

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

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

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

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

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

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

Tehnička svojstva građevnih proizvoda koji se ugrađuju u građevinu u svrhu uštede toplinske energije i toplinske zaštite, zaštite od buke 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 prozora ili vrata potrebno je dokazati da je njihova vrijednost zvučne izolacije (R_w) u skladu sa zahtjevima iz projekta prema HRN U.J6. 201/1989.

Vrata i prozore, te ostakljene konstrukcije ugraditi prema uputama proizvođača.

Prozori i vrata smiju se ugraditi u građevinu ako ispunjavaju zahtjeve propisane "Tehničkim propisom za prozore i vrata (NN 69/06)" i ako su za prozor odnosno vrata izdane izjave o sukladnosti.

Mjerenjem koje vrši ovlaštena pravna osoba dokazati da nivo buke od novih izvora buke nastalih izgradnjom predmetne građevine (*termotehničke instalacije*) je u skladu s „Zakonom o zaštiti od buke (N.N. 30/2009, 55/13, 153/13, 41/16)”, “Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (N.N.145/04)”.

Mjerenjem koje vrši ovlaštena tvrtka dokazati da nivo buke u sobama (*mjerodavna je soba na 1. katu uz zabatni zid – istok, koja ima orijentaciju sjever i istok*) s obzirom na vanjske izvore buke ne prelazi dozvoljeni nivo, te za isto ishoditi atest – zapisnik o ispitivanju.

Srđan Ivković ing.građ.

.....