



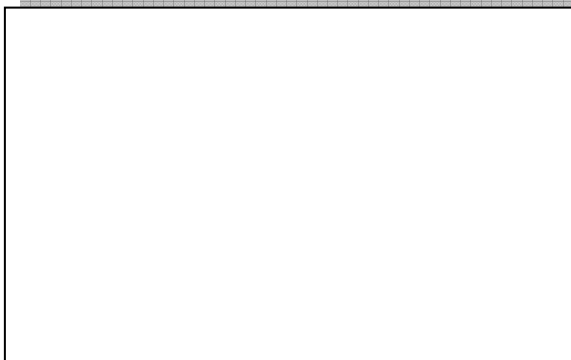
BAN DIZAJN d.o.o. projektiranje i nadzor

Tina Ujević 11, 21327 Podgora, HRVATSKA

tel/fax: +385 (21) 610 206

OIB: 07394685578; z.r. 2500009-1101283188 Hypo banka

info@ban-dizajn.hr * www.ban-dizajn.hr



Prostor za ovjeru nadležnog tijela

Investitor: **ZOP: AH-LL-01/14** **MAPA: 1c**
MIRJAM j.d.o.o., OIB: 39159128846
Omiš, Put Borka 113

Naziv građevine: **STAMBENO POSLOVNA ZGRADA-HOTEL**

Lokacija: č.z. 831/10 k.o. Veliko Brdo
Faza projekta: **GLAVNI PROJEKT**

Vrsta projekta: **GRAĐEVINSKI PROJEKT**
- **PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA**
RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I
TOPLINSKU ZAŠTITU
- **PROJEKT ZAŠTITE OD BUKE**

Glavni projektant: **LEON LULIĆ, dia.**

Ovlašteni inženjer: **EDITA BAN, dig.**

Projektanti suradnici: **ANA TROGRLIĆ, dig.**

Broj projekta: **F 09/16**
Datum: **svibanj, 2016.**

Sadržaj

Popis mapa

Imenovanje glavnog projektanta

Izjava glavnog projektanta

Rješenje o upisu u sudski registar

Rješenje ovlaštenog inženjera

Izjava o usklađenosti glavnog projekta

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje

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

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

1.3. Zona 1 - Zona 1

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade

ZONA 1

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

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

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

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

2.A.4. Ukupni transmisijski gubici

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

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

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

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

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

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

2.A.5.1. Toplinski gubici

2.A.5.2. Toplinski dobici

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

2.A.5.4. Rezultati proračuna

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje

2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

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

5. Primijenjeni propisi i norme

B) GRAFIČKI DIO

C) PROJEKT ZAŠTITE OD BUKE

1. OPĆENITO

1.1. ANALIZA GRAĐEVINE GLEDE NAJVEĆIH IZVORA ZRAČNE I UDARNE BUKE

1.2. PRIMIJENJENI PROPISI

2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

3. APROKSIMATIVNI PRORAČUNI VANJSKIH IZVORA BUKE

4. ZAKLJUČNE OCJENE

D) PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

T.D. F 09/16

REPUBLIKA HRVATSKA	TRGOVAČKI SUD U SPLITU	TT-08/2261-2	MBS:060247818
Trgovački sud u Splitu po suci pojedincu Marija Balić u registarskom predmetu upisao je osnivanje d.o.o. po prijedlogu podnositelja, osnivača, osnivača s ograničenom odgovornošću za projektiranje, Podgora, Tina Ujevića 11, 18.09.2008. godine R J E Š E N J E r i j e š i o j e u sudski registar ovoga suda upisuje se: osnivanje društva s ograničenom odgovornošću pod tvrtkom/nazivom BAN DIZAJN društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, sa sjedištem u Podgora, Tina Ujevića 11, u registarski uložak s matičnim brojem subjekta upisa MBS: 060247818, prema podacima naznačenim u prilogu ovog rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio. Uputa o pravnom lijeku: 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 Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka, putem prvostupajnog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.			
TRGOVAČKI SUD U SPLITU TT-08/2261-2 MBS: 060247818 Datum: 16.09.2008 PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA (prilog uz rješenje) Pod brojem upisa 1 za tvrtku BAN DIZAJN društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje upisuje se:			
SUBJEKT UPISA TEMELJNI KAPITAL: 20.000,00 kuna PRAVNI ODNOSI: Pravni oblik: društvo s ograničenom odgovornošću Temeljni akt: Izjava o osnivanju Društva od 10. rujna 2008. godine.			
SUDAC Marija Balić <i>(potpis)</i>			
TRGOVAČKI SUD U SPLITU U Splitu, 18. rujna 2008. godine			
PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA (prilog uz rješenje) Pod brojem upisa 1 za tvrtku BAN DIZAJN društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje upisuje se:			
SUBJEKT UPISA TVRTKA/NAZIV: BAN DIZAJN društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV: BAN DIZAJN d.o.o. SJEDIŠTE: Podgora, Tina Ujevića 11 PREDMET POSLOVANJA - DIELATNOSTI: * - Projektiranje, gradnje, uporaba i uklanjanje građevina * - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem * - Kupnja i prodaja robe, trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu * - Turističke usluge u nautičkom turizmu, posredovanje u prometu nekretnosti, turističke ponude i ostale usluge koje se pružaju turistima u svezi s njihovim putovanjem i boravkom * - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, posredovanje u posluživanje pića i napitaka i usluge snasti * - Posredovanje u prometu nekretnina * - Iznajmljivanje vozila * - Iznajmljivanje vlasitih nekretnina * - Iznajmljivanje prostora za smještaj putnika i tereta u domaćem i međunarodnom cestovnom prometu ČLANOVI / OSNIVAČI: Edita Ban, rođena/a 10.04.1978, osobna iskaznica: 103149549, PP Makarska Podgora, Tina Ujevića 11 - jedini osnivač d. o. o. ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI: Edita Ban, rođena/a 10.04.1978, osobna iskaznica: 103149549, PP Makarska, Hrvatska Podgora, Tina Ujevića 11 - član uprave - direktor, zastupa Društvo pojedinačno i samostalno			
D002, 2008-09-18 13:27:08 Stranica: 2 od 2			

T.D. F 09/16

3

titeljima Komore i ostalim tijelima u koje su birani, odnosno imenovani; redovito obavješćavanje Komore, odnosno njezinih mjerodavnih tijela, te službi Komore o svim podacima, koje određuju propisi iz područja građenja, ovaj Statut i ostali akti Komore, u roku od petnaest dana od nastanka promjene; na zahtjev Komore javiti Komori i njezinim tijelima podatke značajne u svezi s provjerom poslovanja Kodeksa strukovne etike, poštovanja Členika i ostalih akata Komore, prije svega u stegovim i ostalim postupcima koji se vode u Komori; plaćanje upisnine; redovito plaćanje članarine i ostalih naknada utvrđenih propisima, ovim Statutom i ostalim aktima Komore, u roku dostižuća navedenom na računu; redovito uredno podmirivati troškove osiguranja od profesionalne odgovornosti, ako nije određeno drugačije; u slučaju prestanka članstva u Komori podmiriti sve dospijele obveze prema Komori.

Ovlašteni inženjer građevinarstva je dužan u skladu s člankom 86. stavcima 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva, redovito plaćati članarinu.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je u obavljajući poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehnička pravila, standarde, norme te osobno odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema trećim osobama i javnosti.

U skladu s točkom II. Odluke o visini članarine, upisnine i naknade za poslove kojima Hrvatska komora inženjera građevinarstva ostvaruje vlastite prihode, uplaćena je upisnina u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559.

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te predsjednik HKIG u skladu s člankom 28. stavkom 1. Pravilnika o upisima Hrvatske komore inženjera građevinarstva donosi ovo rješenje.

Pouka o pravnom lijeku:

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



Dostaviti:

1. EDITA BAN, 21327 PODGORA, TINA UJEVIĆA 11
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

2

8. Podnositelji Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG uplatio je upisninu u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist računa HKIG.

Obrazloženje

BAN EDITA, mag.ing.aedif., podnijela je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Odbor za upis HKIG proveo je na sjednici održanoj 29.09.2009. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanje za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG u skladu s člancima 24. i 25. Pravilnika o upisima HKIG, te je ocijenio da imenovanje u skladu s člankom 105. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) i člankom 61. stavkom 1. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/05.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Ovlašteni inženjer građevinarstva upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG stječe pravo na obavljajući poslova projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projekanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadatke građevinske struke te poslova stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadatke građevinske struke sve u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.), sve u okviru strukovnog smjera i strukovnih zadataka u skladu s člancima 76. i 77. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.), te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

Ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 1. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer građevinarstva mora poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.

Ovlašteni inženjer građevinarstva, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIG policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG imenovana stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje HKIG, a koji su trajno vlasništvo HKIG temeljem članka 62. podstavka 2. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.).

Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85.

Prava ovlaštenog inženjera građevinarstva jesu: surađivati u radu svih tijela i radnih tijela Komore; birati i biti biranim članovima Komore; sudjelovati u radu radnih tijela i tijela Komore; koristiti pravne i stručne usluge koje pruža Komora; prisustvovati seminarima, simpozijima i ostalim stručnim usavršavanjima, te susretima koje organizira Komora; pravo na stalno stručno usavršavanje i primanje Glasila Komore; pravo na pomoć i organiziranje obvezatnog osiguranja od odgovornosti; pravo na slobodno istupanje iz članstva Komore; podnošenje zahtjeva za pokretanje steopnog postupka; podnošenje prijava na rad pojedinih tijela Komore; davanje prijedloga za donošenje novih te za izmjene i dopune akata Komore; podnošenje zahtjeva za mirovanje članstva u Komori.

Dužnosti ovlaštenog inženjera građevinarstva jesu: poštovanje Statuta, Kodeksa strukovne etike, pravila struke, svih akata koje su donijela mjerodavna tijela Komore; avješeno obavljanje funkcije u



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

Klasa: UP/I-360-01/09-01/4323

Urbroj: 500-03-09-1

Zagreb, 15. listopada 2009. godine

Na temelju članka 103. stavaka 1. i 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) i članka 61. stavaka 1. i 3. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Narodne novine", broj 52/09.), Odbor za upis Hrvatske komore inženjera građevinarstva, rješavajući po Zahtjevu za upis **BAN EDITA, magistra inženjera građevinarstva (mag.ing.aedif.), PODGORA, TINA UJEVIĆA 11**, u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva, donio je

RJEŠENJE o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG upisuje se **BAN EDITA, mag.ing.aedif.**, PODGORA, pod rednim brojem **4323** s danom upisa **29.09.2009.** godine.

2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG, **BAN EDITA, mag.ing.aedif.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projekanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadatke građevinske struke, te poslova stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadatke građevinske struke u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.), sve u okviru strukovnog smjera i strukovnih zadataka u skladu s člancima 76. i 77. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

3. Ovlašteni inženjer građevinarstva poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.

4. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva HKIG izdaje "inženjersku iskaznicu" i "pečat", koji su trajno vlasništvo HKIG.

5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva posredstvom HKIG policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.

6. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati HKIG članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIG, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIG podmiriti sve dospijele financijske obveze prema istima.

7. Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Ovlašteni inženjer:

Edita Ban mag.ing.aedif.

Rješenje Ur.br.:500-03-09-1

Broj: 4323

Na temelju članka 51. Zakona o gradnji (NN br. 153/13) i Pravilnika o sadržaju izjave o usklađenosti Glavnog, odnosno Idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (NN broj 98/99), izdaje se:

IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA-PROJEKTA ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU TE PROJEKTA ZAŠTITE OD BUKE

Ovaj glavni projekt građevine: STAMBENO POSLOVNA ZGRADA-HOTEL

Investitora: MIRJAM j.d.o.o.

je usklađen sa:

- Zakonom o gradnji (NN 153/13)
- Zakonom o normizaciji (NN 163/03)
- Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08, 89/09)
- Zakonom o zaštiti od buke (NN 20/03)
- Zakonom o zaštiti na radu (NN 59/96,94/96,114/03,100/04,86/08,116/08,75/09)
- Ostalim važećim tehničkim propisima

Primjenom tehničkih rješenja ovaj glavni projekt zadovoljava bitne zahtjeve za građevinu sa aspekta racionalne uporabe energije i toplinske zaštite te zaštite od buke.

Podgora, svibanj 2016.

Projektant:

***A) PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU
UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU***

Obrazac 1, list 1/4

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR		MIRJAM j.d.o.o.
2. OZNAKA PROJEKTA		F 09/16
3. OPIS ZGRADE		
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1	
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: k.č.br.831/10, K.o.: k.o. Veliko Brdo N.v.: 122,00 m	
Mjesec i godina izrade projekta	Travanj 2016. godine	
Oplošje grijanog dijela zgrade $A \text{ (m}^2\text{)}$	4895,79	
Obujam grijanog dijela zgrade $V_e \text{ (m}^3\text{)}$	6693,32	
Faktor oblika zgrade $f_o \text{ (m}^{-1}\text{)}$	0,73	
Ploština korisne površine zgrade $A_k \text{ (m}^2\text{)}$	3261,45	
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Centralno	
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	18,00	
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	24,00	
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Split Marjan (122,00 m n.v.)	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min} \text{ (}^\circ\text{C)}$	8,20	
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max} \text{ (}^\circ\text{C)}$	26,60	

Obrazac 1, list 2/4

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/a]	409946,90*	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/m ² a] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	80,00	125,69*
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	64676,03	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	24,73	19,83
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m ³ a)] (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2 m)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	140297,40	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	43,02

* Procijenjena vrijednost. Detaljan proračun u izradi.

Obrazac 1, list 3/4

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE			
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA		OSTVARENO (%)	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije		0,00	NE
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja		
	Najmanje 30% iz plinovite biomase		
	Najmanje 50% iz čvrste biomase		
	Najmanje 70% iz geotermalne energije		
	Najmanje 50% iz topline okoline		
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću		
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetske učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42. stavku 2.			
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{H,nd}$			
Najmanje 4m ² ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)			
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE			
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>	
	0,66	0,41	
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	2006,761		
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)	2906,78		
Ukupni godišnji gubici topline Q_i (kWh)	159.670,43		
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)	171.421,81		
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)	143.335,27		
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)	314.757,07		

Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	BAN DIZAJN d.o.o.
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	EDITA BAN,dig.
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	LEON LULIĆ,dia.
Datum i pečat projektantske tvrtke	21.4.2016.

1. Tehnički opis

Predmet ovog projekta je gradnja stambeno poslovne građevine u Makarskoj.

Namjena planiranog objekta je stambeno poslovna, katnosti: podrum, prizemlje, 1.kat, 2.kat i 3. kat.

Objekt je projektiran kao suvremena AB konstrukcija obrađena u skladu s normativima i zahtjevima građevinske struke.

U građevini se predviđa grijanje svih zatvorenih prostora, stoga se između pojedinih grijanih prostorija ne postavljaju posebni zahtjevi za toplinsku izolaciju pregrada.

Sve obodne konstrukcije predviđene su tako da se postižu zadovoljavajuće vrijednosti toplinske zaštite, da konstrukcije izložene velikim temperaturnim promjenama budu stabilne, te da unutar sastava obodnih konstrukcija ne dolazi do stvaranja kondezata vodene pare koji se neće moći isušiti. Predviđena zaštita od sunčevog zračenja su brisoleji na svim obodnim otvorima, a tip ostakljenja je dvoslojno izolirajuće staklo 6+12+4 mm s jednim staklom niske emisije (Low-E obloga).

Primjenom odgovarajućih elemenata konstrukcije, te izvedbom s materijalima određenih fizikalnih svojstava, pokušala se postići optimalna toplinska zaštita ove građevine.

Napomena za međukatne konstrukcije:

1. Mekoelastični-zvučni sloj:

Ploče EPS-a (<20 kg/m³) u dva sloja po 1cm (2x1 cm). Ploče se postavljaju na očišćenu i zaglađenu arm. betonsku ploču – u dva sloja sa međusobno izmaknutim preklopima. Uz vertikalne konstrukcije – zidove, oko instalacija proboja, dovratnika, pragova i sl. postavljaju se vertikalne rubne trake od EPS-a minimalne debljine 1 cm i to za 2 cm više od razine estriha.

2. PE folija- razdvajajući sloj:

Sloj PE folije debljine 0.15 cm sa preklopom min. 30 cm polaže se preko ploča EPS-a i podiže uz rubnu traku.

3. Hidroizolacijski premaz u mokrim čvorovima – Plastivo 180:

Elastični hidroizolacijski polimercementni premaz nanosi se valjkom ili četkom u dva sloja ukupne debljine 2 mm. Podloga – estrih (zid) mora biti čvrsta, čista i navlažena. Sve spojeve horizontalnih i vertikalnih površina ojačati gumenom trakom- Garvo. Keramičke pločice se lijepe direktno na hidroizolaciju u građevinskom ljepilu.

4. Prostorije u kojima se vode instalacije u podu:

U prostorijama u kojima je razvod instalacija u podu, umjesto PE folije postaviti zvučno-izolacijsku membranu od pjenjenog polietilena ETHAFOAM 222-E.

Membrana se postavlja uz vertikalne konstrukcije za 2 cm više od razine estriha.

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. Tehnički opis

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: MAKARSKA

Referentna postaja: Split Marjan

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	Temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$)												
m	8,2	8,3	11	14,5	19,8	23,9	26,6	26,4	21,2	17,3	12,7	9,1	16,6
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	[$^{\circ}$]	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

T.D. F 09/16

	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	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

1.3. Zona 1 - Zona 1

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A [m^2]$	4895,79
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	6693,32
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	5354,66
Faktor oblika zgrade – $f_0 [m^{-1}]$	0,73
Ploština korisne površine – $A_K [m^2]$	3261,45
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	3686,52
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	605,71

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 - Z3-FASADNI ZID(SILIKATNA FASADA)...grijano

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda [W/mK]$	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	8,000	0,032	1,00	0,08	10,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00

T.D. F 09/16

Definirane ploštine [m ²]:				Sjeveroistok	313,74	
				Jugoistok	393,48	
				Jugozapad	175,12	
				Sjeverozapad	696,95	

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Z3*-FASADNI ZID(SILIKATNA FASADA)...negrijano

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	8,000	0,032	1,00	0,08	10,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeveroistok	10,58	
				Jugoistok	8,40	
				Sjeverozapad	6,93	

1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - Z4-FASADNI ZID(STAKLENA FASADA)...grijano

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	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	8,000	0,032	1,00	0,08	10,00
4	Slabo provjetran sloj zraka	2,000	-	1,00	0,01	-
5	Obično staklo	4,000	1,000	1000000,00	4.000,00	2500,00
Definirane ploštine [m ²]:				Jugoistok	52,80	

1.3.2.4 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z1-ZID PREMA NEGRIJANIM PROSTORIJAMA

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,200	0,700	8,00	0,02	1400,00
2	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,032	1,00	0,05	10,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	3.03 Vapneno-cementna žbuka	0,200	1,000	20,00	0,04	1800,00
Definirana ploština [m ²]:					239,86	

1.3.2.5 Zidovi prema tlu 1 - Z2-ZID U TLU...grijano

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

T.D. F 09/16

2	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	0,800	0,230	50000,00	400,00	1100,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	5,000	0,033	80,00	4,00	25,00
5	1.16 Šuplji blokovi od betona	7,000	0,700	7,00	0,49	1000,00
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						210,06

1.3.2.6 Zidovi prema tlu 2 - Z2*-ZID U TLU...negrijano

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	0,800	0,230	50000,00	400,00	1100,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	5,000	0,033	80,00	4,00	25,00
5	1.16 Šuplji blokovi od betona	7,000	0,700	7,00	0,49	1000,00
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						386,89

1.3.2.7 Podovi na tlu 1 - P1-POD NA TLU...negrijano

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	40,000	2,600	110,00	44,00	2500,00
2	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	6,000	0,033	80,00	4,80	25,00
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	0,640	0,230	50000,00	320,00	1100,00
4	2.03 Beton	10,000	2,000	100,00	10,00	2400,00
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						361,44

1.3.2.8 Podovi na tlu 2 - P2-POD NA TLU...grijano

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
3	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	5,000	0,033	80,00	4,00	25,00
4	2.01 Armirani beton	40,000	2,600	110,00	44,00	2500,00
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	6,000	0,033	80,00	4,80	25,00
6	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	0,640	0,230	50000,00	320,00	1100,00
7	2.03 Beton	10,000	2,000	100,00	10,00	2400,00
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						629,48

1.3.2.9 Podovi na tlu 3 - P3-POD NA TLU...negrijano

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
3	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	5,000	0,033	80,00	4,00	25,00
4	2.01 Armirani beton	40,000	2,600	110,00	44,00	2500,00
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	6,000	0,033	80,00	4,80	25,00
6	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	0,640	0,230	50000,00	320,00	1100,00
7	2.03 Beton	10,000	2,000	100,00	10,00	2400,00
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						145,65

1.3.2.10 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - Mk1-grijano nad negr.

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	0,037	60,00	1,20	21,00
4	2.01 Armirani beton	18,000	2,600	110,00	19,80	2500,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,200	0,900	14,00	0,03	1650,00
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,032	1,00	0,05	10,00
7	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
8	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,200	0,700	8,00	0,02	1400,00
Definirana ploština [m ²]:						211,93

1.3.2.11 Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - Mk3-negrijano nad gr.

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	0,037	60,00	1,20	21,00
4	2.01 Armirani beton	18,000	2,600	110,00	19,80	2500,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,200	0,900	14,00	0,03	1650,00
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,032	1,00	0,05	10,00
7	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
8	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,200	0,700	8,00	0,02	1400,00
Definirana ploština [m ²]:						14,82

1.3.2.12 Stropovi prema negrijanim prostorijama 3 - K1-RAVNI KROV NAD NEGR.(PARKING)

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	Asfalt	15,000	0,700	50000,00	7.500,00	2100,00
Definirana ploština [m ²]:					98,87	

1.3.2.13 Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - Mk2-grijano nad otvorenim

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	0,037	60,00	1,20	21,00
4	2.01 Armirani beton	18,000	2,600	110,00	19,80	2500,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,200	0,900	14,00	0,03	1650,00
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,032	1,00	0,10	10,00
7	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
8	3.16 Silikatna žbuka	0,500	0,900	60,00	0,30	1800,00
Definirana ploština [m ²]:					130,70	

1.3.2.14 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K2-RAVNI KROV (terasa)...grijano

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,200	0,700	8,00	0,02	1400,00
2	2.01 Armirani beton	18,000	2,600	110,00	19,80	2500,00
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	0,200	0,230	50000,00	100,00	1100,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	12,000	0,033	80,00	9,60	25,00
5	Polietilenska folija 0,15 mm	0,150	0,500	334000,00	150,00	980,00
6	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
7	Poliuretan (PU)	0,020	0,250	6000,00	1,20	1200,00
8	4.03 Keramičke pločice	2,500	1,300	200,00	5,00	2300,00
Definirana ploština [m ²]:					366,60	

1.3.2.15 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 2 - K2*-RAVNI KROV (vrt/zelenilo)...grijano

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,200	0,700	8,00	0,02	1400,00
2	2.01 Armirani beton	18,000	2,600	110,00	19,80	2500,00
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	0,200	0,230	50000,00	100,00	1100,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	12,000	0,033	80,00	9,60	25,00
5	Polietilenska folija 0,15 mm	0,150	0,500	334000,00	150,00	980,00
6	Poliuretan (PU)	0,020	0,250	6000,00	1,20	1200,00
7	Pijesak i šljunak	20,000	2,000	50,00	10,00	1700,00

T.D. F 09/16

Definirana ploština [m ²]:					345,70	

1.3.2.16 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 3 - K3-RAVNI KROV (terasa)...negrijano

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,200	0,700	8,00	0,02	1400,00
2	2.01 Armirani beton	18,000	2,600	110,00	19,80	2500,00
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	0,200	0,230	50000,00	100,00	1100,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	12,000	0,033	80,00	9,60	25,00
5	Polietilenska folija 0,15 mm	0,150	0,500	334000,00	150,00	980,00
6	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
7	Poliuretan (PU)	0,020	0,250	6000,00	1,20	1200,00
8	4.03 Keramičke pločice	2,500	1,300	200,00	5,00	2300,00
Definirana ploština [m ²]:					112,52	

1.3.2.17 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 4 - K3*-RAVNI KROV (vrt/zelenilo)...negrijano

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,200	0,700	8,00	0,02	1400,00
2	2.01 Armirani beton	18,000	2,600	110,00	19,80	2500,00
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	0,200	0,230	50000,00	100,00	1100,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	12,000	0,033	80,00	9,60	25,00
5	Polietilenska folija 0,15 mm	0,150	0,500	334000,00	150,00	980,00
6	Poliuretan (PU)	0,020	0,250	6000,00	1,20	1200,00
7	Pijesak i šljunak	20,000	2,000	50,00	10,00	1700,00
Definirana ploština [m ²]:					34,51	

1.3.2.18 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 5 - K4-RAVNI KROV (terasa)...grijano

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,200	0,700	8,00	0,02	1400,00
2	2.01 Armirani beton	18,000	2,600	110,00	19,80	2500,00
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	0,200	0,230	50000,00	100,00	1100,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	12,000	0,033	80,00	9,60	25,00
5	Polietilenska folija 0,15 mm	0,150	0,500	334000,00	150,00	980,00
6	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
7	Poliuretan (PU)	0,020	0,250	6000,00	1,20	1200,00
8	4.03 Keramičke pločice	2,500	1,300	200,00	5,00	2300,00
Definirana ploština [m ²]:					538,30	

1.3.2.19 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 6 - K4*-RAVNI KROV (terasa)...negrijano

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,200	0,700	8,00	0,02	1400,00
2	2.01 Armirani beton	18,000	2,600	110,00	19,80	2500,00
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	0,200	0,230	50000,00	100,00	1100,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	12,000	0,033	80,00	9,60	25,00
5	Polietilenska folija 0,15 mm	0,150	0,500	334000,00	150,00	980,00
6	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
7	Poliuretan (PU)	0,020	0,250	6000,00	1,20	1200,00
8	4.03 Keramičke pločice	2,500	1,300	200,00	5,00	2300,00
Definirana ploština [m ²]:					12,59	

1.3.2.20 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 7 - K5-RAVNI KROV (bazen)...grijano

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,200	0,700	8,00	0,02	1400,00
2	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	0,200	0,230	50000,00	100,00	1100,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	12,000	0,033	80,00	9,60	25,00
5	Polietilenska folija 0,15 mm	0,150	0,500	334000,00	150,00	980,00
6	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
7	Poliuretan (PU)	0,020	0,250	6000,00	1,20	1200,00
8	4.03 Keramičke pločice	2,500	1,300	200,00	5,00	2300,00
9	Voda na 40 °C	120,000	0,630	0,00	0,00	990,00
Definirana ploština [m ²]:					12,59	

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
BV1 285/200	1,60	Jugo-istok	5,70	27,00
	1,60	Jugo-zapad	5,70	13,00
BV2 280/200	1,60	Sjevero-zapad	5,60	3,00
BV3 230/200	1,60	Sjevero-zapad	4,60	3,00
BV4 300/320	1,60	Sjevero-zapad	9,60	1,00

T.D. F 09/16

	1,60	Jugo-zapad	9,60	3,00
P1 238/150	1,60	Jugo-istok	3,57	1,00
P2 90/150	1,60	Sjevero-istok	1,35	1,00
P3 168/150	1,60	Jugo-istok	2,52	1,00
P4 212/150	1,60	Sjevero-zapad	3,18	1,00
P5 120/150	1,60	Sjevero-zapad	1,80	3,00
P6 206/150	1,60	Sjevero-zapad	3,09	3,00
P7 318/952	1,60	Jugo-istok	30,27	1,00
P8 162/282	1,60	Jugo-istok	4,56	1,00
P9 160/150	1,60	Jugo-istok	2,40	1,00
P10 126/210	1,60	Jugo-istok	2,64	2,00
P11 315/128	1,60	Jugo-istok	4,03	1,00
P12 170/376	1,60	Jugo-istok	6,39	1,00
P13 125/376	1,60	Sjevero-zapad	4,70	1,00
P14 390/80	1,60	Sjevero-zapad	3,12	1,00
P15 206/250	1,60	Sjevero-zapad	5,15	1,00
GV 558/230	2,00	Sjevero-zapad	2,42	1,00
UV1 160/320	2,00	Jugo-istok	5,12	1,00
UV2 147/220	2,00	Jugo-istok	3,23	1,00
UV3 788/320	2,00	Jugo-istok	25,21	1,00
UV4 365/320	2,00	Jugo-istok	11,68	1,00
UV5 408/320	2,00	Jugo-istok	13,05	1,00
UV6 167/250	2,00	Jugo-istok	4,18	1,00
UV7 950/320	2,00	Jugo-istok	30,40	1,00
UVT 155/220	2,00	Sjevero-istok	3,41	8,00
	2,00	Jugo-zapad	3,41	8,00
UVPP1 160/320	2,00	Jugo-zapad	5,12	3,00
UVPP2 101/250	2,00	Jugo-zapad	2,52	3,00
BV5 200/200	1,60	Jugo-istok	4,00	2,00

UVS 93/210	2,00	Sjevero-zapad	1,95	12,00
	2,00	Jugo-zapad	1,95	1,00
UVSWC 83/210	2,00	Sjevero-zapad	0,39	2,00
	2,00	Jugo-zapad	0,39	1,00
UVG 155/220	2,00	Sjevero-istok	3,41	3,00

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
apartman 9	Jugozapad	180,82	3,99	0,02	0,01	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
apartman 9	BV1 285/200	0,90	3,99	0,50	1

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Grijanje s prekidima ili podešenom nižom temperaturom:	Isprekidano grijanje
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$ (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	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:	
Udio obnovljive energije u potrebnoj energiji za grijanje [%]:	0,00

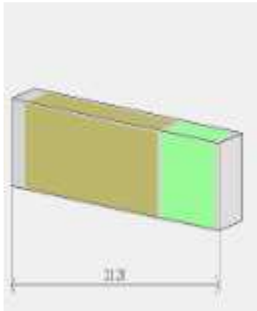
2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

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
Z3-FASADNI ZID(SILIKATNA FASADA)...grijano	1579,29	0,36	0,45	DA
Z3*-FASADNI ZID(SILIKATNA FASADA)...negrijano	25,91	0,36	-	DA
Z4-FASADNI ZID(STAKLENA FASADA)...grijano	52,80	0,32	0,45	DA
Z1-ZID PREMA NEGRIJANIM PROSTORIJAMA	239,86	0,52	0,60	DA
Z2-ZID U TLU...grijano	210,06	0,47	0,50	DA
Z2*-ZID U TLU...negrijano	386,89	0,47	-	DA
P1-POD NA TLU...negrijano	361,44	0,41	-	DA
P2-POD NA TLU...grijano	629,48	0,25	0,50	DA
P3-POD NA TLU...negrijano	145,65	0,25	-	DA
Mk1-grijano nad negr.	211,93	0,40	0,60	DA
Mk3-negrijano nad gr.	14,82	0,40	0,60	DA
K1-RAVNI KROV NAD NEGR.(PARKING)	98,87	1,78	-	DA
Mk2-grijano nad otvorenim	130,70	0,25	0,30	DA
K2-RAVNI KROV (terasa)...grijano	366,60	0,26	0,30	DA
K2*-RAVNI KROV (vrt/zelenilo)...grijano	345,70	0,26	0,30	DA
K3-RAVNI KROV (terasa)...negrijano	112,52	0,26	-	DA
K3*-RAVNI KROV (vrt/zelenilo)...negrijano	34,51	0,26	-	DA
K4-RAVNI KROV (terasa)...grijano	538,30	0,26	0,30	DA
K4*-RAVNI KROV (terasa)...negrijano	12,59	0,26	-	DA
K5-RAVNI KROV (bazen)...grijano	12,59	0,25	0,30	DA

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z3-FASADNI ZID(SILIKATNA FASADA)...grijano

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}
	1579,29	0,00	0,00	0,00	0,00	313,74	696,95	393,48	175,12
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,36 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{SI} ≤ 0,8)			fR _{SI} = 0,40 ≤ 0,91			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			556,90 ≥ 100 kg/m ² U = 0,36 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	8,000	10,00	0,032	2,500
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
6	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,010
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _T = 2,797
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 0,36 ≤ U _{max} = 0,45		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 556,90 [kg/m ²]		556,90 ≥ 100 kg/m ² U = 0,36 ≤ 0,45		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				θ _{int,set,H,gd} = 20,00°C					
Siječanj	8,2	0,61	663	478	1189	1486	12,9	20,0	0,40
Veljača	8,3	0,58	635	474	1156	1445	12,5	20,0	0,36
Ožujak	11,0	0,60	787	365	1188	1485	12,9	20,0	0,21
Travanj	14,5	0,60	990	223	1235	1544	13,5	20,0	0,00
Svibanj	19,8	0,56	1293	8	1301	1627	14,3	20,0	0,00
Lipanj	23,9	0,54	1601	0	1601	2001	17,5	20,0	0,00
Srpanj	26,6	0,49	1705	0	1705	2132	18,5	20,0	0,00
Kolovoz	26,4	0,52	1789	0	1789	2236	19,3	20,0	0,00
Rujan	21,2	0,59	1485	0	1485	1856	16,3	20,0	0,00
Listopad	17,3	0,63	1243	109	1364	1705	15,0	20,0	0,00
Studen	12,7	0,65	954	296	1279	1599	14,0	20,0	0,18

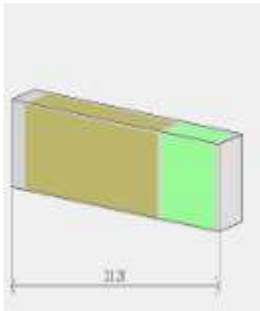
T.D. F 09/16

Prosinac	9,1	0,61	705	441	1190	1488	12,9	20,0	0,35
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,40 \leq fR_{si, max} = 0,91$			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
BV1 285/200	0,79	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
BV2 280/200	0,79	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
BV3 230/200	0,79	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
BV4 300/320	0,79	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
P1 238/150	0,79	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
P3 168/150	0,79	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
P5 120/150	0,79	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
P6 206/150	0,79	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
P14 390/80	0,79	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
P15 206/250	0,79	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
UV3 788/320	0,74	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
UV4 365/320	0,74	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
UV5 408/320	0,74	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
UV6 167/250	0,74	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
UV7 950/320	0,74	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
UVT 155/220	0,74	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
UVPP1 160/320	0,74	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
UVPP2 101/250	0,74	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
BV5 200/200	0,79	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
UVS 93/210	0,74	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
UVSWC 83/210	0,74	0,40	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 - Z3*-FASADNI ZID(SILIKATNA FASADA)...negrijano

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}
	25,91	0,00	0,00	0,00	0,00	10,58	6,93	8,40	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,36 ≤ -			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{SI} ≤ 0,8)			fR _{SI} = 0,40 ≤ 0,91			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			556,90 ≥ 100 kg/m ² U = 0,36 ≤ -			ZADOVOLJAVA		

T.D. F 09/16

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{ K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	8,000	10,00	0,032	2,500
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
6	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 2,797$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{ K}] =$		$U = 0,36 \leq U_{\max} = -$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 556,90 [kg/m²]		$556,90 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,36 \leq -$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	8,2	0,61	663	478	1189	1486	12,9	20,0	0,40
Veljača	8,3	0,58	635	474	1156	1445	12,5	20,0	0,36
Ožujak	11,0	0,60	787	365	1188	1485	12,9	20,0	0,21
Travanj	14,5	0,60	990	223	1235	1544	13,5	20,0	0,00
Svibanj	19,8	0,56	1293	8	1301	1627	14,3	20,0	0,00
Lipanj	23,9	0,54	1601	0	1601	2001	17,5	20,0	0,00
Srpanj	26,6	0,49	1705	0	1705	2132	18,5	20,0	0,00
Kolovoz	26,4	0,52	1789	0	1789	2236	19,3	20,0	0,00
Rujan	21,2	0,59	1485	0	1485	1856	16,3	20,0	0,00
Listopad	17,3	0,63	1243	109	1364	1705	15,0	20,0	0,00
Studen	12,7	0,65	954	296	1279	1599	14,0	20,0	0,18
Prosinac	9,1	0,61	705	441	1190	1488	12,9	20,0	0,35
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,40 \leq fR_{si, \max} = 0,91$		ZADOVOLJAVA			

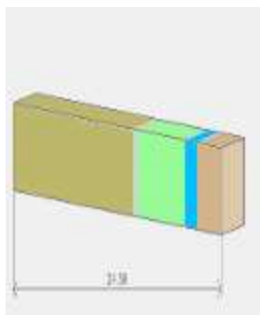
Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu

Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	$\Theta_{\min}$	OK
P2 90/150	0,79	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
P4 212/150	0,79	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
P9 160/150	0,79	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
P13 125/376	0,79	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
GV 558/230	0,74	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
UV1 160/320	0,74	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
UV2 147/220	0,74	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA

T.D. F 09/16

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 - Z4-FASADNI ZID(STAKLENA FASADA)...grijano

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}
	52,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	52,80	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,32 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,40 ≤ 0,92			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			609,05 ≥ 100 kg/m ² U = 0,32 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
2	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	8,000	10,00	0,032	2,500
4	Slabo provjetravan sloj zraka	2,000	-	-	$R_g = 0,175$
5	Obično staklo	4,000	2500,00	1,000	0,040
					$R_{tu} = 2,802$
					$R_{tv} = 2,587$
					$A_v = 0,00$
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,079$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,32 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 609,05 [kg/m2]		$609,05 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,32 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci			
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)			
1	Slabo provjetravani	$A_v [\text{mm}^2/\text{m} \text{ ili } \text{mm}^2/\text{m}^2] = 0,00$	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)			
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	8,2	0,61	663	478	1189	1486	12,9	20,0	0,40
Veljača	8,3	0,58	635	474	1156	1445	12,5	20,0	0,36
Ožujak	11,0	0,60	787	365	1188	1485	12,9	20,0	0,21
Travanj	14,5	0,60	990	223	1235	1544	13,5	20,0	0,00

T.D. F 09/16

Svibanj	19,8	0,56	1293	8	1301	1627	14,3	20,0	0,00
Lipanj	23,9	0,54	1601	0	1601	2001	17,5	20,0	0,00
Srpanj	26,6	0,49	1705	0	1705	2132	18,5	20,0	0,00
Kolovoz	26,4	0,52	1789	0	1789	2236	19,3	20,0	0,00
Rujan	21,2	0,59	1485	0	1485	1856	16,3	20,0	0,00
Listopad	17,3	0,63	1243	109	1364	1705	15,0	20,0	0,00
Studenj	12,7	0,65	954	296	1279	1599	14,0	20,0	0,18
Prosinac	9,1	0,61	705	441	1190	1488	12,9	20,0	0,35
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,40 \leq fR_{si, max} = 0,92$			ZADOVOLJAVA			

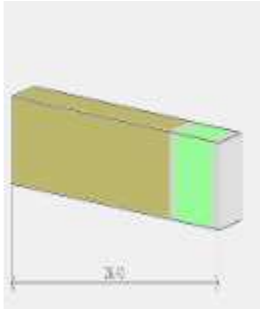
Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu

Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ _{min}	OK
P7 318/952	0,79	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
P8 162/282	0,79	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
P10 126/210	0,79	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
P11 315/128	0,79	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA
P12 170/376	0,79	0,40	1,0	ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g _{c1}	M _{a1}
Prosinac	0,00025	0,00025
Siječanj	0,00185	0,00210
Veljača	0,00079	0,00289
Ožujak	-0,00356	0,00000
Travanj		
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studenj		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.4. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z1-ZID PREMA NEGRIJANIM PROSTORIJAMA**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}
	239,86	0,00	0,00	0,00	0,00	60,22	51,57	23,15	43,84
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,52 ≤ 0,60			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,40 ≤ 0,87			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		

T.D. F 09/16

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{ K/W}]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,200	1400,00	0,700	0,010
2	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	10,00	0,032	1,563
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
6	3.03 Vapneno-cementna žbuka	0,200	1800,00	1,000	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 1,939$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{ K}] =$		$U = 0,52 \leq U_{max} = 0,60$		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:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ\text{C}$							
Siječanj	8,2	0,61	663	478	1189	1486	12,9	20,0	0,40
Veljača	8,3	0,58	635	474	1156	1445	12,5	20,0	0,36
Ožujak	11,0	0,60	787	365	1188	1485	12,9	20,0	0,21
Travanj	14,5	0,60	990	223	1235	1544	13,5	20,0	0,00
Svibanj	19,8	0,56	1293	8	1301	1627	14,3	20,0	0,00
Lipanj	23,9	0,54	1601	0	1601	2001	17,5	20,0	0,00
Srpanj	26,6	0,49	1705	0	1705	2132	18,5	20,0	0,00
Kolovoz	26,4	0,52	1789	0	1789	2236	19,3	20,0	0,00
Rujan	21,2	0,59	1485	0	1485	1856	16,3	20,0	0,00
Listopad	17,3	0,63	1243	109	1364	1705	15,0	20,0	0,00
Studen	12,7	0,65	954	296	1279	1599	14,0	20,0	0,18
Prosinac	9,1	0,61	705	441	1190	1488	12,9	20,0	0,35
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,40 \leq fR_{si, max} = 0,87$				ZADOVOLJAVA			

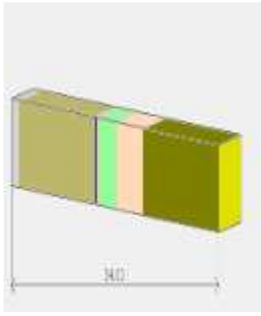
Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu

Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ_{min}	OK
UVG 155/220	0,74	0,40	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.1.5. Zidovi prema tlu 1 - Z2-ZID U TLU...grijano

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A_{gd} [m²]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
	210,06	0,00	0,00	0,00	0,00	56,64	37,87	57,60	18,48
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,47 ≤ 0,50			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,00 ≤ 0,88			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog		ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,800	1100,00	0,230	0,035
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	5,000	25,00	0,033	1,515
5	1.16 Šupljki blokovi od betona	7,000	1000,00	0,700	0,100
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	1700,00	0,810	0,247
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,000
					R _T = 2,124
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 0,47 ≤ U _{max} = 0,50		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

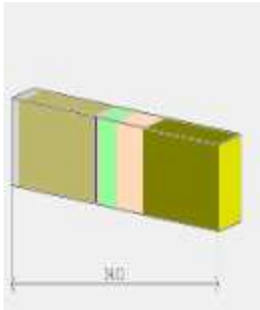
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Veljača	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Ožujak	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Travanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Svibanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Lipanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Srpanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Kolovoz	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Rujan	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Listopad	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Studen	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Prosinac	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Površinska vlažnost				fR _{si} = 0,00 ≤ fR _{si, max} = 0,88		ZADOVOLJAVA			

2.A.1.6. Zidovi prema tlu 2 - Z2*-ZID U TLU...negrijano

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}
	386,89	0,00	0,00	0,00	0,00	56,64	37,87	57,60	18,48
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,47 \leq -$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,88$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,800	1100,00	0,230	0,035
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	5,000	25,00	0,033	1,515
5	1.16 Šuplji blokovi od betona	7,000	1000,00	0,700	0,100
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	1700,00	0,810	0,247
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 2,124$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,47 \leq U_{max} = -$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

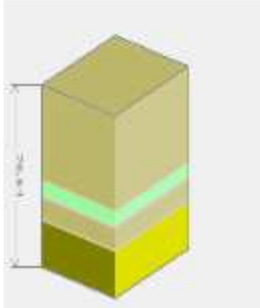
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Veljača	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Ožujak	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Travanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Svibanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Lipanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Srpanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Kolovoz	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Rujan	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Listopad	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Studen	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Prosinac	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, max} = 0,88$		ZADOVOLJAVA			

2.A.1.7. Podovi na tlu 1 - P1-POD NA TLU...negrijano

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}
	361,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,41 \leq -$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,90$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	2.01 Armirani beton	40,000	2500,00	2,600	0,154
2	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	6,000	25,00	0,033	1,818
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,640	1100,00	0,230	0,028
4	2.03 Beton	10,000	2400,00	2,000	0,050
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	1700,00	0,810	0,247
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 2,467$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,41 \leq U_{max} = -$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

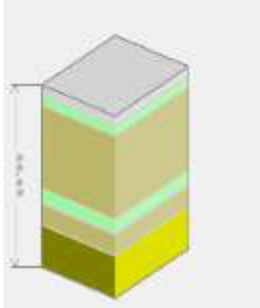
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Veljača	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Ožujak	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Travanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Svibanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Lipanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Srpanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Kolovoz	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Rujan	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Listopad	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Studen	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Prosinac	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, max} = 0,90$		ZADOVOLJAVA			

2.A.1.8. Podovi na tlu 2 - P2-POD NA TLU...grijano

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}
	629,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,25 \leq 0,50$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog		$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	0,010
3	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	5,000	25,00	0,033	1,515
4	2.01 Armirani beton	40,000	2500,00	2,600	0,154
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	6,000	25,00	0,033	1,818
6	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,640	1100,00	0,230	0,028
7	2.03 Beton	10,000	2400,00	2,000	0,050
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	1700,00	0,810	0,247
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 4,023$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,25 \leq U_{max} = 0,50$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

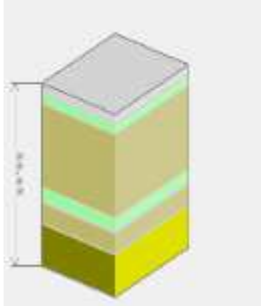
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Veljača	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Ožujak	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Travanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Svibanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Lipanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Srpanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Kolovoz	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Rujan	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Listopad	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Studen	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00

T.D. F 09/16

Prosinac	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

2.A.1.9. Podovi na tlu 3 - P3-POD NA TLU...negrijano

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}
	145,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,25 \leq -$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	0,010
3	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	5,000	25,00	0,033	1,515
4	2.01 Armirani beton	40,000	2500,00	2,600	0,154
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	6,000	25,00	0,033	1,818
6	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,640	1100,00	0,230	0,028
7	2.03 Beton	10,000	2400,00	2,000	0,050
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	1700,00	0,810	0,247
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 4,023$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,25 \leq U_{max} = -$			ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

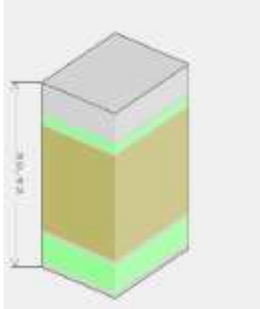
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Veljača	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Ožujak	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Travanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Svibanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Lipanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Srpanj	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Kolovoz	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00

T.D. F 09/16

Rujan	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Listopad	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Studen	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Prosinac	16,6	1,00	1888	138	2040	2549	21,4	20,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

2.A.1.10. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - Mk1-grijano nad negr.

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}
	211,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,40 \leq 0,60$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,40 \leq 0,90$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	0,010
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	21,00	0,037	0,541
4	2.01 Armirani beton	18,000	2500,00	2,600	0,069
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,200	1650,00	0,900	0,010
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	10,00	0,032	1,563
7	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
8	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,200	1400,00	0,700	0,010
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 2,514$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,40 \leq U_{max} = 0,60$		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:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	8,2	0,61	663	478	1189	1486	12,9	20,0	0,40
Veljača	8,3	0,58	635	474	1156	1445	12,5	20,0	0,36
Ožujak	11,0	0,60	787	365	1188	1485	12,9	20,0	0,21
Travanj	14,5	0,60	990	223	1235	1544	13,5	20,0	0,00
Svibanj	19,8	0,56	1293	8	1301	1627	14,3	20,0	0,00

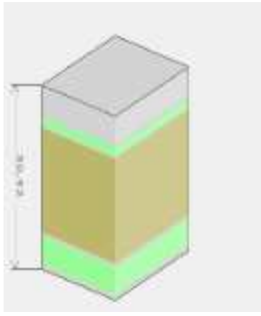
T.D. F 09/16

Lipanj	23,9	0,54	1601	0	1601	2001	17,5	20,0	0,00
Srpanj	26,6	0,49	1705	0	1705	2132	18,5	20,0	0,00
Kolovoz	26,4	0,52	1789	0	1789	2236	19,3	20,0	0,00
Rujan	21,2	0,59	1485	0	1485	1856	16,3	20,0	0,00
Listopad	17,3	0,63	1243	109	1364	1705	15,0	20,0	0,00
Studenj	12,7	0,65	954	296	1279	1599	14,0	20,0	0,18
Prosinac	9,1	0,61	705	441	1190	1488	12,9	20,0	0,35
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,40 \leq fR_{si, max} = 0,90$			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.1.11. Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - Mk3-negrijano nad gr.**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}
	14,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,40 \leq 0,60$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,40 \leq 0,90$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	0,010
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	21,00	0,037	0,541
4	2.01 Armirani beton	18,000	2500,00	2,600	0,069
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,200	1650,00	0,900	0,010
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	10,00	0,032	1,563
7	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
8	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,200	1400,00	0,700	0,010
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 2,514$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,40 \leq U_{max} = 0,60$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

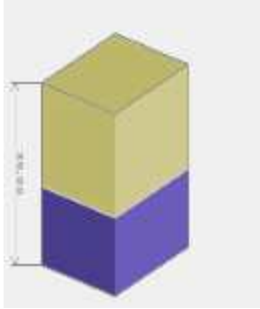
Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

T.D. F 09/16

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	8,2	0,61	663	478	1189	1486	12,9	20,0	0,40
Veljača	8,3	0,58	635	474	1156	1445	12,5	20,0	0,36
Ožujak	11,0	0,60	787	365	1188	1485	12,9	20,0	0,21
Travanj	14,5	0,60	990	223	1235	1544	13,5	20,0	0,00
Svibanj	19,8	0,56	1293	8	1301	1627	14,3	20,0	0,00
Lipanj	23,9	0,54	1601	0	1601	2001	17,5	20,0	0,00
Srpanj	26,6	0,49	1705	0	1705	2132	18,5	20,0	0,00
Kolovoz	26,4	0,52	1789	0	1789	2236	19,3	20,0	0,00
Rujan	21,2	0,59	1485	0	1485	1856	16,3	20,0	0,00
Listopad	17,3	0,63	1243	109	1364	1705	15,0	20,0	0,00
Studen	12,7	0,65	954	296	1279	1599	14,0	20,0	0,18
Prosinac	9,1	0,61	705	441	1190	1488	12,9	20,0	0,35
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,40 \leq fR_{si, \max} = 0,90$		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. Stropovi prema negrijanim prostorijama 3 - K1-RAVNI KROV NAD NEGR. (PARKING)

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{II}	A_{jz}
	98,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,78 \leq -$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,40 \leq 0,55$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, \text{god}} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog		$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
2	Asfalt	15,000	2100,00	0,700	0,214
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 0,561$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 1,78 \leq U_{\max} = -$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

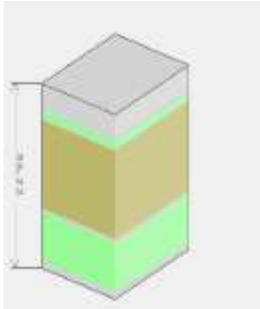
T.D. F 09/16

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	8,2	0,61	663	478	1189	1486	12,9	20,0	0,40
Veljača	8,3	0,58	635	474	1156	1445	12,5	20,0	0,36
Ožujak	11,0	0,60	787	365	1188	1485	12,9	20,0	0,21
Travanj	14,5	0,60	990	223	1235	1544	13,5	20,0	0,00
Svibanj	19,8	0,56	1293	8	1301	1627	14,3	20,0	0,00
Lipanj	23,9	0,54	1601	0	1601	2001	17,5	20,0	0,00
Srpanj	26,6	0,49	1705	0	1705	2132	18,5	20,0	0,00
Kolovoz	26,4	0,52	1789	0	1789	2236	19,3	20,0	0,00
Rujan	21,2	0,59	1485	0	1485	1856	16,3	20,0	0,00
Listopad	17,3	0,63	1243	109	1364	1705	15,0	20,0	0,00
Studen	12,7	0,65	954	296	1279	1599	14,0	20,0	0,18
Prosinac	9,1	0,61	705	441	1190	1488	12,9	20,0	0,35
Površinska vlažnost			$fR_{\text{si}} = 0,40 \leq fR_{\text{si, max}} = 0,55$			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. Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - Mk2-grijano nad otvorenim

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}
	130,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,25 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,40 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	0,010
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	21,00	0,037	0,541
4	2.01 Armirani beton	18,000	2500,00	2,600	0,069
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,200	1650,00	0,900	0,010
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	10,00	0,032	3,125
7	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010

T.D. F 09/16

8	3.16 Silikatna žbuka	0,500	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,016$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,25 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

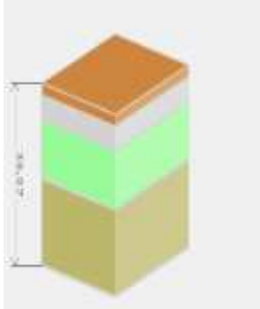
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	8,2	0,61	663	478	1189	1486	12,9	20,0	0,40
Veljača	8,3	0,58	635	474	1156	1445	12,5	20,0	0,36
Ožujak	11,0	0,60	787	365	1188	1485	12,9	20,0	0,21
Travanj	14,5	0,60	990	223	1235	1544	13,5	20,0	0,00
Svibanj	19,8	0,56	1293	8	1301	1627	14,3	20,0	0,00
Lipanj	23,9	0,54	1601	0	1601	2001	17,5	20,0	0,00
Srpanj	26,6	0,49	1705	0	1705	2132	18,5	20,0	0,00
Kolovoz	26,4	0,52	1789	0	1789	2236	19,3	20,0	0,00
Rujan	21,2	0,59	1485	0	1485	1856	16,3	20,0	0,00
Listopad	17,3	0,63	1243	109	1364	1705	15,0	20,0	0,00
Studen	12,7	0,65	954	296	1279	1599	14,0	20,0	0,18
Prosinac	9,1	0,61	705	441	1190	1488	12,9	20,0	0,35
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,40 \leq fR_{si, max} = 0,94$		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.1.14. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K2-RAVNI KROV (terasa)...grijano**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}
	366,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,26 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,40 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$617,21 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,26 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			

T.D. F 09/16

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,200	1400,00	0,700	0,010
2	2.01 Armirani beton	18,000	2500,00	2,600	0,069
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,200	1100,00	0,230	0,010
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	25,00	0,033	3,636
5	Polietilenska folija 0,15 mm	0,150	980,00	0,500	0,010
6	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
7	Poliuretan (PU)	0,020	1200,00	0,250	0,010
8	4.03 Keramičke pločice	2,500	2300,00	1,300	-
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,917$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] =$		$U = 0,26 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 617,21 [kg/m²]		$617,21 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,26 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

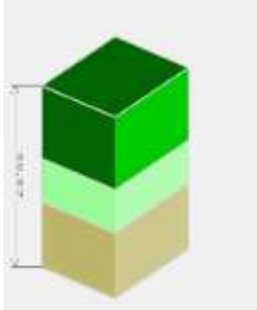
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	8,2	0,61	663	478	1189	1486	12,9	20,0	0,40
Veljača	8,3	0,58	635	474	1156	1445	12,5	20,0	0,36
Ožujak	11,0	0,60	787	365	1188	1485	12,9	20,0	0,21
Travanj	14,5	0,60	990	223	1235	1544	13,5	20,0	0,00
Swibanj	19,8	0,56	1293	8	1301	1627	14,3	20,0	0,00
Lipanj	23,9	0,54	1601	0	1601	2001	17,5	20,0	0,00
Srpanj	26,6	0,49	1705	0	1705	2132	18,5	20,0	0,00
Kolovoz	26,4	0,52	1789	0	1789	2236	19,3	20,0	0,00
Rujan	21,2	0,59	1485	0	1485	1856	16,3	20,0	0,00
Listopad	17,3	0,63	1243	109	1364	1705	15,0	20,0	0,00
Studen	12,7	0,65	954	296	1279	1599	14,0	20,0	0,18
Prosinac	9,1	0,61	705	441	1190	1488	12,9	20,0	0,35
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,40 \leq fR_{si,max} = 0,94$		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.1.15. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 2 - K2*-RAVNI KROV (vrt/zelenilo)...grijano

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{Jl}	A _{JZ}
	345,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,26 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{SI} ≤ 0,8)			fR _{SI} = 0,40 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			799,71 ≥ 100 kg/m ² U = 0,26 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,200	1400,00	0,700	0,010
2	2.01 Armirani beton	18,000	2500,00	2,600	0,069
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,200	1100,00	0,230	0,010
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	25,00	0,033	3,636
5	Polietilenska folija 0,15 mm	0,150	980,00	0,500	0,010
6	Poliuretan (PU)	0,020	1200,00	0,250	0,010
7	Pijesak i šljunak	20,000	1700,00	2,000	-
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,886$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,26 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 799,71 [kg/m2]		$799,71 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,26 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	8,2	0,61	663	478	1189	1486	12,9	20,0	0,40
Veljača	8,3	0,58	635	474	1156	1445	12,5	20,0	0,36
Ožujak	11,0	0,60	787	365	1188	1485	12,9	20,0	0,21
Travanj	14,5	0,60	990	223	1235	1544	13,5	20,0	0,00
Swibanj	19,8	0,56	1293	8	1301	1627	14,3	20,0	0,00
Lipanj	23,9	0,54	1601	0	1601	2001	17,5	20,0	0,00
Srpanj	26,6	0,49	1705	0	1705	2132	18,5	20,0	0,00
Kolovoz	26,4	0,52	1789	0	1789	2236	19,3	20,0	0,00
Rujan	21,2	0,59	1485	0	1485	1856	16,3	20,0	0,00

T.D. F 09/16

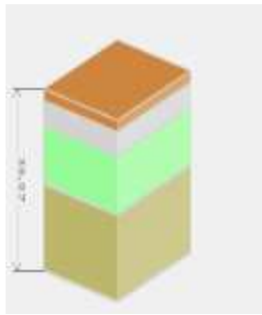
Listopad	17,3	0,63	1243	109	1364	1705	15,0	20,0	0,00
Studeni	12,7	0,65	954	296	1279	1599	14,0	20,0	0,18
Prosinac	9,1	0,61	705	441	1190	1488	12,9	20,0	0,35
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,40 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

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.1.16. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 3 - K3-RAVNI KROV (terasa)...negrijano**Opći podaci o građevnom dijelu**

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}
	112,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,26 \leq -$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,40 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			$617,21 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,26 \leq -$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,200	1400,00	0,700	0,010
2	2.01 Armirani beton	18,000	2500,00	2,600	0,069
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,200	1100,00	0,230	0,010
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	25,00	0,033	3,636
5	Polietilenska folija 0,15 mm	0,150	980,00	0,500	0,010
6	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
7	Poliuretan (PU)	0,020	1200,00	0,250	0,010
8	4.03 Keramičke pločice	2,500	2300,00	1,300	-
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,917$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,26 \leq U_{max} = -$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 617,21 [kg/m2]		$617,21 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,26 \leq -$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

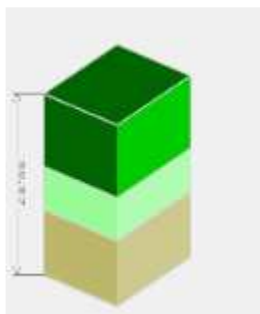
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja

T.D. F 09/16

Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	8,2	0,61	663	478	1189	1486	12,9	20,0	0,40
Veljača	8,3	0,58	635	474	1156	1445	12,5	20,0	0,36
Ožujak	11,0	0,60	787	365	1188	1485	12,9	20,0	0,21
Travanj	14,5	0,60	990	223	1235	1544	13,5	20,0	0,00
Svibanj	19,8	0,56	1293	8	1301	1627	14,3	20,0	0,00
Lipanj	23,9	0,54	1601	0	1601	2001	17,5	20,0	0,00
Srpanj	26,6	0,49	1705	0	1705	2132	18,5	20,0	0,00
Kolovoz	26,4	0,52	1789	0	1789	2236	19,3	20,0	0,00
Rujan	21,2	0,59	1485	0	1485	1856	16,3	20,0	0,00
Listopad	17,3	0,63	1243	109	1364	1705	15,0	20,0	0,00
Studen	12,7	0,65	954	296	1279	1599	14,0	20,0	0,18
Prosinac	9,1	0,61	705	441	1190	1488	12,9	20,0	0,35
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,40 \leq fR_{si, max} = 0,94$			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.1.17. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 4 - K3*-RAVNI KROV (vrt/zelenilo)...negrijano

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{Jl}	A _{JZ}
	34,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,26 ≤ -			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{SI} ≤ 0,8)			fR _{SI} = 0,40 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			799,71 ≥ 100 kg/m ² U = 0,26 ≤ -			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,200	1400,00	0,700	0,010
2	2.01 Armirani beton	18,000	2500,00	2,600	0,069
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,200	1100,00	0,230	0,010
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	25,00	0,033	3,636
5	Polietilenska folija 0,15 mm	0,150	980,00	0,500	0,010
6	Poliuretan (PU)	0,020	1200,00	0,250	0,010
7	Pijesak i šljunak	20,000	1700,00	2,000	-
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,886$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,26 \leq U_{max} = -$			ZADOVOLJAVA

T.D. F 09/16

Plošna masa građevnog dijela 799,71 [kg/m²]	$799,71 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,26 \leq -$	ZADOVOLJAVA
---	---	-------------

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

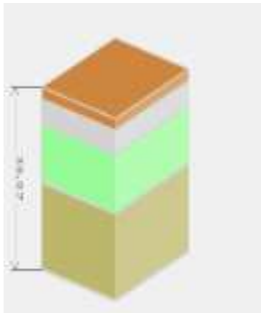
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^\circ\text{C}$							
Siječanj	8,2	0,61	663	478	1189	1486	12,9	20,0	0,40
Veljača	8,3	0,58	635	474	1156	1445	12,5	20,0	0,36
Ožujak	11,0	0,60	787	365	1188	1485	12,9	20,0	0,21
Travanj	14,5	0,60	990	223	1235	1544	13,5	20,0	0,00
Svibanj	19,8	0,56	1293	8	1301	1627	14,3	20,0	0,00
Lipanj	23,9	0,54	1601	0	1601	2001	17,5	20,0	0,00
Srpanj	26,6	0,49	1705	0	1705	2132	18,5	20,0	0,00
Kolovoz	26,4	0,52	1789	0	1789	2236	19,3	20,0	0,00
Rujan	21,2	0,59	1485	0	1485	1856	16,3	20,0	0,00
Listopad	17,3	0,63	1243	109	1364	1705	15,0	20,0	0,00
Studen	12,7	0,65	954	296	1279	1599	14,0	20,0	0,18
Prosinac	9,1	0,61	705	441	1190	1488	12,9	20,0	0,35
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,40 \leq fR_{si, \max} = 0,94$				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.1.18. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 5 - K4-RAVNI KROV (terasa)...grijano**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}
	538,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [\text{W/m}^2 \text{ K}] = 0,26 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,40 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$617,21 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,26 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{ K/W}]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,200	1400,00	0,700	0,010
2	2.01 Armirani beton	18,000	2500,00	2,600	0,069

T.D. F 09/16

3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,200	1100,00	0,230	0,010
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	25,00	0,033	3,636
5	Polietilenska folija 0,15 mm	0,150	980,00	0,500	0,010
6	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
7	Poliuretan (PU)	0,020	1200,00	0,250	0,010
8	4.03 Keramičke pločice	2,500	2300,00	1,300	-
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,917$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,26 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 617,21 [kg/m²]		$617,21 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,26 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

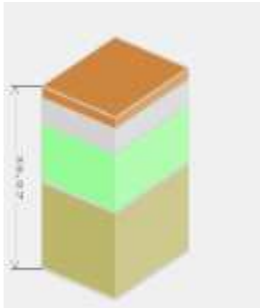
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	8,2	0,61	663	478	1189	1486	12,9	20,0	0,40
Veljača	8,3	0,58	635	474	1156	1445	12,5	20,0	0,36
Ožujak	11,0	0,60	787	365	1188	1485	12,9	20,0	0,21
Travanj	14,5	0,60	990	223	1235	1544	13,5	20,0	0,00
Svibanj	19,8	0,56	1293	8	1301	1627	14,3	20,0	0,00
Lipanj	23,9	0,54	1601	0	1601	2001	17,5	20,0	0,00
Srpanj	26,6	0,49	1705	0	1705	2132	18,5	20,0	0,00
Kolovoz	26,4	0,52	1789	0	1789	2236	19,3	20,0	0,00
Rujan	21,2	0,59	1485	0	1485	1856	16,3	20,0	0,00
Listopad	17,3	0,63	1243	109	1364	1705	15,0	20,0	0,00
Studen	12,7	0,65	954	296	1279	1599	14,0	20,0	0,18
Prosinac	9,1	0,61	705	441	1190	1488	12,9	20,0	0,35
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,40 \leq fR_{si, max} = 0,94$		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.1.19. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 6 - K4*-RAVNI KROV (terasa)...negrijano

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
	12,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,26 \leq -$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,40 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$617,21 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,26 \leq -$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,200	1400,00	0,700	0,010
2	2.01 Armirani beton	18,000	2500,00	2,600	0,069
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,200	1100,00	0,230	0,010
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	25,00	0,033	3,636
5	Polietilenska folija 0,15 mm	0,150	980,00	0,500	0,010
6	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
7	Poliuretan (PU)	0,020	1200,00	0,250	0,010
8	4.03 Keramičke pločice	2,500	2300,00	1,300	-
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,917$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,26 \leq U_{max} = -$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 617,21 [kg/m2]		$617,21 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,26 \leq -$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	8,2	0,61	663	478	1189	1486	12,9	20,0	0,40
Veljača	8,3	0,58	635	474	1156	1445	12,5	20,0	0,36
Ožujak	11,0	0,60	787	365	1188	1485	12,9	20,0	0,21
Travanj	14,5	0,60	990	223	1235	1544	13,5	20,0	0,00
Svibanj	19,8	0,56	1293	8	1301	1627	14,3	20,0	0,00
Lipanj	23,9	0,54	1601	0	1601	2001	17,5	20,0	0,00
Srpanj	26,6	0,49	1705	0	1705	2132	18,5	20,0	0,00
Kolovoz	26,4	0,52	1789	0	1789	2236	19,3	20,0	0,00

T.D. F 09/16

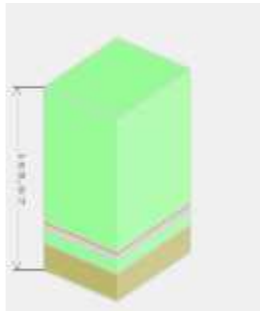
Rujan	21,2	0,59	1485	0	1485	1856	16,3	20,0	0,00
Listopad	17,3	0,63	1243	109	1364	1705	15,0	20,0	0,00
Studen	12,7	0,65	954	296	1279	1599	14,0	20,0	0,18
Prosinac	9,1	0,61	705	441	1190	1488	12,9	20,0	0,35
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,40 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

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.1.20. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 7 - K5-RAVNI KROV (bazen)...grijano**Opći podaci o građevnom dijelu**

Opis podataka građevnog dijela

	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
	12,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,25 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,40 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			$1980,21 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,25 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,200	1400,00	0,700	0,010
2	2.01 Armirani beton	25,000	2500,00	2,600	0,096
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,200	1100,00	0,230	0,010
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	25,00	0,033	3,636
5	Polietilenska folija 0,15 mm	0,150	980,00	0,500	0,010
6	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
7	Poliuretan (PU)	0,020	1200,00	0,250	0,010
8	4.03 Keramičke pločice	2,500	2300,00	1,300	-
9	Voda na 40 °C	120,000	990,00	0,630	-
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,944$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,25 \leq U_{max} = 0,30$			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 1980,21 [kg/m2]		$1980,21 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,25 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

T.D. F 09/16

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	8,2	0,61	663	478	1189	1486	12,9	20,0	0,40
Veljača	8,3	0,58	635	474	1156	1445	12,5	20,0	0,36
Ožujak	11,0	0,60	787	365	1188	1485	12,9	20,0	0,21
Travanj	14,5	0,60	990	223	1235	1544	13,5	20,0	0,00
Svibanj	19,8	0,56	1293	8	1301	1627	14,3	20,0	0,00
Lipanj	23,9	0,54	1601	0	1601	2001	17,5	20,0	0,00
Srpanj	26,6	0,49	1705	0	1705	2132	18,5	20,0	0,00
Kolovoz	26,4	0,52	1789	0	1789	2236	19,3	20,0	0,00
Rujan	21,2	0,59	1485	0	1485	1856	16,3	20,0	0,00
Listopad	17,3	0,63	1243	109	1364	1705	15,0	20,0	0,00
Studen	12,7	0,65	954	296	1279	1599	14,0	20,0	0,18
Prosinac	9,1	0,61	705	441	1190	1488	12,9	20,0	0,35
Površinska vlažnost				$fR_{\text{si}} = 0,40 \leq fR_{\text{si,max}} = 0,94$		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.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 ispunje

Jugo-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]
BV1 285/200	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,90	1,62	1,71	3,99	5,70	27,00	1,60
P1 238/150	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,90	1,01	1,07	2,50	3,57	1,00	1,60
P3 168/150	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,90	0,71	0,76	1,76	2,52	1,00	1,60
P7 318/952	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,90	8,58	9,08	21,19	30,27	1,00	1,60
P8 162/282	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,90	1,29	1,37	3,19	4,56	1,00	1,60
P9 160/150	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,90	0,68	0,72	1,68	2,40	1,00	1,60
P10 126/210	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,90	0,75	0,79	1,85	2,64	2,00	1,60
P11 315/128	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,90	1,14	1,21	2,82	4,03	1,00	1,60
P12 170/376	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,90	1,81	1,92	4,47	6,39	1,00	1,60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 263; Velj = 313; Ožu = 378; Tra = 377; Svi = 406; Lip = 413; Srp = 444; Kol = 445; RuJ = 422; Lis = 409; Stu = 276; Pro = 232

T.D. F 09/16

Jugo-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]
BV1 285/200	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,90	1,62	1,71	3,99	5,70	13,00	1,60
BV4 300/320	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,90	2,72	2,88	6,72	9,60	3,00	1,60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 263; Velj = 313; Ožu = 378; Tra = 377; Svi = 406; Lip = 413; Srp = 444; Kol = 445; Ruj = 422; Lis = 409; Stu = 276; Pro = 232

Sjevero-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]
BV2 280/200	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,90	1,59	1,68	3,92	5,60	3,00	1,60
BV3 230/200	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,90	1,30	1,38	3,22	4,60	3,00	1,60
BV4 300/320	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,90	2,72	2,88	6,72	9,60	1,00	1,60
P4 212/150	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,90	0,90	0,95	2,23	3,18	1,00	1,60
P5 120/150	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,90	0,51	0,54	1,26	1,80	3,00	1,60
P6 206/150	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,90	0,88	0,93	2,16	3,09	3,00	1,60
P13 125/376	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,90	1,33	1,41	3,29	4,70	1,00	1,60
P14 390/80	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,90	0,88	0,94	2,18	3,12	1,00	1,60
P15 206/250	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,90	1,46	1,55	3,61	5,15	1,00	1,60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 64; Velj = 81; Ožu = 133; Tra = 202; Svi = 319; Lip = 374; Srp = 370; Kol = 265; Ruj = 143; Lis = 104; Stu = 68; Pro = 57

Sjevero-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]
P2 90/150	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,90	0,38	0,41	0,95	1,35	1,00	1,60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 64; Velj = 81; Ožu = 133; Tra = 202; Svi = 319; Lip = 374; Srp = 370; Kol = 265; Ruj = 143; Lis = 104; Stu = 68; Pro = 57

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
GV 558/230		M	2,42	0,00	2,42	1,00	2,00
UV1 160/320		M	3,58	1,54	5,12	1,00	2,00
UV2 147/220		M	2,26	0,97	3,23	1,00	2,00
UV3 788/320		M	17,65	7,56	25,21	1,00	2,00
UV4 365/320		M	8,18	3,50	11,68	1,00	2,00
UV5 408/320		M	9,14	3,92	13,05	1,00	2,00
UV6 167/250		M	2,93	1,25	4,18	1,00	2,00
UV7 950/320		M	21,28	9,12	30,40	1,00	2,00
UVT 155/220		M	2,39	1,02	3,41	16,00	2,00
UVPP1 160/320		M	3,58	1,54	5,12	3,00	2,00
UVPP2 101/250		M	1,76	0,76	2,52	3,00	2,00
BV5 200/200		P	1,20	2,80	4,00	2,00	1,60
UVS 93/210		M	1,95	0,00	1,95	13,00	2,00
UVSWC 83/210		M	0,39	0,00	0,39	3,00	2,00
UVG 155/220		M	2,39	1,02	3,41	3,00	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]	1927,075
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	79,685
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]	2006,761

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
Z3-FASADNI ZID(SILIKATNA FASADA)...grijano	722,582
Z4-FASADNI ZID(STAKLENA FASADA)...grijano	22,426
Mk2-grijano nad otvorenim	45,615
K2-RAVNI KROV (terasa)...grijano	130,256
K2*-RAVNI KROV (vrt/zelenilo)...grijano	123,540
K4-RAVNI KROV (terasa)...grijano	191,262
K5-RAVNI KROV (bazen)...grijano	4,451

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
BV1 285/200	40,00	5,70	1,60	364,80
BV2 280/200	3,00	5,60	1,60	26,88
BV3 230/200	3,00	4,60	1,60	22,08
BV4 300/320	4,00	9,60	1,60	61,44
P1 238/150	1,00	3,57	1,60	5,71
P2 90/150	1,00	1,35	1,60	2,16
P3 168/150	1,00	2,52	1,60	4,03
P4 212/150	1,00	3,18	1,60	5,09
P5 120/150	3,00	1,80	1,60	8,64
P6 206/150	3,00	3,09	1,60	14,83

T.D. F 09/16

P7 318/952	1,00	30,27	1,60	48,43
P8 162/282	1,00	4,56	1,60	7,30
P9 160/150	1,00	2,40	1,60	3,84
P10 126/210	2,00	2,64	1,60	8,45
P11 315/128	1,00	4,03	1,60	6,45
P12 170/376	1,00	6,39	1,60	10,22
P13 125/376	1,00	4,70	1,60	7,52
P14 390/80	1,00	3,12	1,60	4,99
P15 206/250	1,00	5,15	1,60	8,24
GV 558/230	1,00	2,42	2,00	4,84
UV1 160/320	1,00	5,12	2,00	10,24
UV2 147/220	1,00	3,23	2,00	6,46
UV3 788/320	1,00	25,21	2,00	50,42
UV4 365/320	1,00	11,68	2,00	23,36
UV5 408/320	1,00	13,05	2,00	26,10
UV6 167/250	1,00	4,18	2,00	8,36
UV7 950/320	1,00	30,40	2,00	60,80
UVT 155/220	16,00	3,41	2,00	109,12
UVPP1 160/320	3,00	5,12	2,00	30,72
UVPP2 101/250	3,00	2,52	2,00	15,12
BV5 200/200	2,00	4,00	1,60	12,80
UVS 93/210	13,00	1,95	2,00	50,70
UVSWC 83/210	3,00	0,39	2,00	2,34
UVG 155/220	3,00	3,41	2,00	20,46

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]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,17	79,32

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

Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	40,25	40,37	44,60	56,27	2620,87	-106,80	-52,37	-54,82	-	87,39	48,87	41,40

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	30,06	30,08	30,88	32,58	124,80	4165,11	-	-146,19	174,08	35,22	31,57	30,29

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A [m ²]	P [m]	B [m]	d ₁ [m]	R ₁ [m ² /mK]	K.n. [W/mK]	ΔΨ [W/mK]	U ₁ [W/m ²]	U ₂ [W/m ²]	d' [m]	R' [m ² /mK]	R ₂ [m ² /mK]	d ₂ [cm]	R _{1i} [m ² /mK]	D [m]	ψ ₁ [W/mK]	H ₁ [W/mK]
G1	446,06	109,45	8,15	8,36	3,73	2,00 ⁽¹⁾	0,00	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,05	79,32

⁽¹⁾ Ostale vrste tla

(A)Knauf Insulation TPS

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	4895,79	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	6693,32	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	5354,66	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,73	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A _k	3261,45	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	3589,90	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	3686,52	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	605,71	[m ²]

2.A.5.1. Toplinski gubici**Uključivanje grijanja**

Temperatura manja od 10 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$
H_D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu H_{g,avg} - 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

T.D. F 09/16

H _{Tr} - Koeficijent transmisije izmjene topline	2006,761 [W/K]
---	----------------

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetravanjem

Prirodno provjetravanje	$V = 5354,66 \text{ [m}^3\text{]}$ $n_{\min} = 0,80$ $V_d = 0,00 \text{ [m}^3\text{]}$ Zaklonjenost - Nezaklonjeno Broj izloženih fasada - Jedna izložena fasada Razina zrakonepropusnosti - Srednja razina
Mehaničko provjetravanje	$V = 5354,66 \text{ [m}^3\text{]}$ $n_{\min} = 1,50$ $V_x = 1070,93 \text{ [m}^3\text{]}$ $V_f = 0,00 \text{ [m}^3\text{]}$ $V_1 = 0,00 \text{ [m}^3\text{]}$ $V_2 = 0,00 \text{ [m}^3\text{]}$ Ventilatori se isključuju - Da $V_0 = 4283,73 \text{ [m}^3\text{]}$ $B = 0$
Koef. gubitka topline provjetravanjem	$H_v = 2906,78 \text{ [W/K]}$

c) Ukupni gubici topline

Ukupni gubici topline	
Ukupni koeficijent toplinskog gubitka, H [W/K]	H = 4913,54 [W/K]
Način grijanja - Isprekidano grijanje	$\theta_{\text{int,set.H}} = 18,00 \text{ [}^\circ\text{C]}$

Mjesečni gubici topline

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Siječanj	128972,20	35825,61
Veljača	115302,30	32028,42
Ožujak	92123,01	25589,73
Travanj	44575,64	12382,12
Svibanj	0,00	0,00
Lipanj	0,00	0,00
Srpanj	0,00	0,00
Kolovoz	0,00	0,00
Rujan	0,00	0,00
Listopad	9212,31	2558,98
Studen	67500,26	18750,07

T.D. F 09/16

Prosinac	117127,80	32535,50
----------	-----------	----------

Godišnji gubici topline

	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Godišnje	574813,56	159670,43

2.A.5.2. Toplinski dobici**a) Solarni dobici**

Solarni dobici topline se računaju za definirane otvore i građevne dijelove u projektu. Otvori su prikazani pod točkom 2.A.2. ovoga elaborata. Građevni dijelovi su prikazani pod točkom 2.A.1. ovoga elaborata. Napomena! U proračunu solarnih dobitaka, utjecaj definiranih zaslona se uzima u obzir za mjesec: **svibanj, lipanj, srpanj, kolovoz, rujan.**

Solarni toplinski dobici [MJ]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	27921	34148	43853	47097	51563	54780	57469	53554	46271	45451	29506	24394
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	27921	34148	43853	47097	51563	54780	57469	53554	46271	45451	29506	24394

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Rezultati proračuna unutarnjih dobitaka topline	
Tip proračuna unutarnjih dobitaka	Proračun unutarnjih dobitaka prema tehničkom
Ploština korisne površine zone - A_K	3261,45 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	171.421,81 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	14.559,11	13.150,17	14.559,11	14.089,46	14.559,11	14.089,46	14.559,11	14.559,11	14.089,46	14.559,11	14.089,46	14.559,11

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	$Q_{int} = 171.421,81$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 516.006,96$ [MJ]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	80334,22	22315,06
Veljača	81488,36	22635,66
Ožujak	96265,74	26740,48
Travanj	97819,39	27172,05
Svibanj	103976,18	28882,27
Lipanj	105502,08	29306,13
Srpanj	109881,62	30522,67
Kolovoz	105967,02	29435,28
Rujan	96992,58	26942,38
Listopad	97863,45	27184,29
Studen	80227,88	22285,52
Prosinac	76806,94	21335,26

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	1133125,45	314757,07

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

Za zgrade s pretežno laganim unutarnjim zidovima, spuštenim stropovima, te za visoke hale $C_m = 15V_e$;
 $C_m = 100399,80$ [Wh/K]

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 1,00$
 (Hoteli, moteli i sl.)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{rad.H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	17.272	21.194	38.465	7.756	14.559	22.315	0,58	0,862	1,00	31,00	19.233
Veljača	15.469	18.948	34.416	9.485	13.150	22.636	0,66	0,832	1,00	28,00	15.592
Ožujak	13.202	15.139	28.341	12.181	14.559	26.740	0,94	0,723	1,00	31,00	9.015
Travanj	7.854	7.325	15.179	13.083	14.089	27.172	1,79	0,486	1,00	2,00	131
Svibanj	677	- 3.893	- 3.216	14.323	14.559	28.882	- 8,98	- 0,111	1,00	0,00	0

T.D. F 09/16

Lipanj	- 5.111	- 12.348	- 17.459	15.217	14.089	29.306	- 1,68	- 0,596	1,00	0,00	0
Srpanj	- 9.206	- 18.599	- 27.804	15.964	14.559	30.523	- 1,10	- 0,911	1,00	0,00	0
Kolovoz	- 8.915	- 18.166	- 27.081	14.876	14.559	29.435	- 1,09	- 0,920	1,00	0,00	0
Rujan	- 1.314	- 6.697	- 8.011	12.853	14.089	26.942	- 3,36	- 0,297	1,00	0,00	0
Listopad	4.047	1.514	5.561	12.625	14.559	27.184	4,89	0,201	1,00	0,00	0
Studen	10.386	11.092	21.478	8.196	14.089	22.286	1,04	0,690	1,00	18,00	3.667
Prosinac	15.964	19.248	35.211	6.776	14.559	21.335	0,61	0,852	1,00	31,00	17.037
UKUPNO											64676

b) Potrebna energija za hlađenje

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

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int,set,C} = 24,00$ [°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	23.006	34.170	57.176	7.756	14.559	22.315	0,39	0,363	0,75	1.155
Veljača	20.649	30.668	51.316	9.485	13.150	22.636	0,44	0,403	0,72	1.404
Ožujak	18.937	28.114	47.052	12.181	14.559	26.740	0,57	0,492	0,71	2.537
Travanj	13.404	19.882	33.286	13.083	14.089	27.172	0,82	0,629	0,71	4.436
Svibanj	6.412	9.083	15.495	14.323	14.559	28.882	1,86	0,879	0,71	10.841
Lipanj	439	209	648	15.217	14.089	29.306	45,23	1,000	0,71	20.347
Srpanj	- 3.471	- 5.623	- 9.093	15.964	14.559	30.523	- 3,36	1,000	1,00	39.616
Kolovoz	- 3.180	- 5.190	- 8.370	14.876	14.559	29.435	- 3,52	1,000	1,00	37.806
Rujan	4.236	5.860	10.096	12.853	14.089	26.942	2,67	0,936	0,71	12.419
Listopad	9.782	14.490	24.271	12.625	14.559	27.184	1,12	0,741	0,71	6.527
Studen	15.936	23.650	39.585	8.196	14.089	22.286	0,56	0,489	0,71	2.082
Prosinac	21.699	32.223	53.922	6.776	14.559	21.335	0,40	0,368	0,75	1.128
UKUPNO										140297

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Potrebni podaci	
Broj dana sezone grijanja - d_g	141,00 dan
Broj dana izvan sezone grijanja - d_{ng}	224,00 dan
Temperatura potrošne tople vode - $\theta_{w,del}$	60,00 °C
Temperatura svježe vode - $\theta_{w,0}$	13,50 °C
Tip zgrade: Hoteli	
Dnevna potrošnja vode po jedinici - $V_{w,f,day}$	132,00 l/jedinica/dan
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (u sezoni grijanja) - $Q_{w,g}$	70376,16 kWh
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (izvan sezone grijanja) -	111803,26 kWh
Potrebna godišnja toplinska energija za pripremu PTV - Q_w	182179,42 kWh

2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili višu

Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 4895,79 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 6693,32 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,73 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine	$A_k = 3261,45 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 64676,03 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 19,83 \text{ (max = 24,73) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 140297,40 \text{ [kWh/a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,41 \text{ (max = 0,66) [W/m}^2\text{ K]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 2006,76 \text{ [W/K]}$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem	$H_{ve,adj} = 2906,78 \text{ [W/K]}$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_i = 574813,56 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_{i'} = 617118,51 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 516006,96 \text{ [MJ]}$

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

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

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Korisna toplina za grijanje ($Q_{H,nd}$)		64676,03	kWh/a
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)	$Q_{H,del} = Q_{H,nd}$	65995,95	kWh
Odabrani energent		Električna energija	kWh
Iskoristivost energenta (I)		98,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		1,00	kWh/kWh
Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe = Q_{H,del} / Ov$	65995,95	kWh
Cijena energenta (C)		0,50	kn/kWh
Ukupna cijena za grijanje (Uc)	$Uc = Pe \cdot C$	32997,97	kn

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)		65995,95	kWh
Emisija CO ₂ po jedinici topline (E)		0,235	kg/kWh
Godišnja emisija CO ₂ (Ge)	$Ge = Pe \cdot E$	15496,51	kg

2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za grijanje (Q		64676,03	kWh/a
Odabrani izvor		Električna energija	
Odabrani energent		Iz akumulacijskih sustava	
Faktor primarne energije (e _p)		2,00	
Primarna energija za grijanje (E	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e$	129352,10	kWh/a

2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za hlađenje (Q		140297,40	kWh/a
Odabrana vrsta struje		Iz akumulacijskih sustava	
Faktor primarne energije (e _p)		2,00	
Primarna energija za hlađenje (E	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e$	280594,80	kWh/a

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07 i dop.).

Prema Zakonu o prostornom uređenju i gradnji (NN RH br. 76/07 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 bitne zahtjeve, a jedan od tih je i ušteda energije i toplinska zaštita.

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 Potvrdom o sukladnosti građevnog proizvoda ili Izjavom o sukladnosti proizvoda, koje se izdaju nakon provedbe odnosno osiguranja provedbe postupka ocjenjivanja sukladnosti tehničkih svojstava proizvoda s tehničkim svojstvima određenim za taj proizvod tehničkom specifikacijom ili tehničkim popisom.

Proizvođač, odnosno dobavljač proizvoda, dužan je prije stavljanja u promet, odnosno ugradnje građevnog proizvoda, izraditi tehničke upute koje moraju sadržavati podatke značajne za ugradnju i upotrebu građevnog proizvoda.

Tehničke upute i podaci moraju biti pisani latiničnim pismom na hrvatskom jeziku, tako da su distributeru i korisniku razumljive.

Građevni proizvod za kojeg je izdana isprava o sukladnosti označava se znakom sukladnosti.

Građevni proizvod ne smije se stavljati u promet niti distribuirati bez tehničke upute i znaka sukladnosti.

Distributer građevnog proizvoda dužan je osigurati da tehnička svojstva, odnosno uporabivost građevnog proizvoda tijekom njegove distribucije ostanu nepromijenjena.

Od strane izvoditelja radova OBAVEZNA je dostava certifikata (Potvrda o sukladnosti), odnosno Izjave o sukladnosti za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale i toplinske sustave, zajedno s pratećim certifikatima i Izjavama o sukladnosti (dobivenima od proizvođača). 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, λ [W/(m•K)] i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare μ (-)) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08 i dop.).

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

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

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

Zidovi:

- kao dodatna toplinska zaštita zidova izvodi se ETICS-sustav (povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju) s toplinskom izolacijom od ploča ili lamela od kamene vune koji po svemu mora zadovoljavati uvjete HRN EN 13500. Sve radove na izvedbi sustava izvesti u skladu s uputama proizvođača (distributera) sustava i pravilima struke. Lamele se na zidove lijepe punoplošno, a ploče linijski po rubovima i točkasto po sredini (ca. 40% površine ploče),

T.D. F 09/16

polimerno-cementnim ljepilom za lijepljenje proizvoda od kamene vune (paropropusnost!), debljine ne veće od 0,5 cm. U slučaju postojanja neravnina zidova većih od normama dozvoljenih, izravnjanja izvršiti slojem lagane ili produžne podložne žbuke. Lamele se ne trebaju dodatno pričvrstiti pričvrstnicama, osim u iznimnim slučajevima (iznad 22 m, izrazito vjetrovita i izrazito trusna područja).

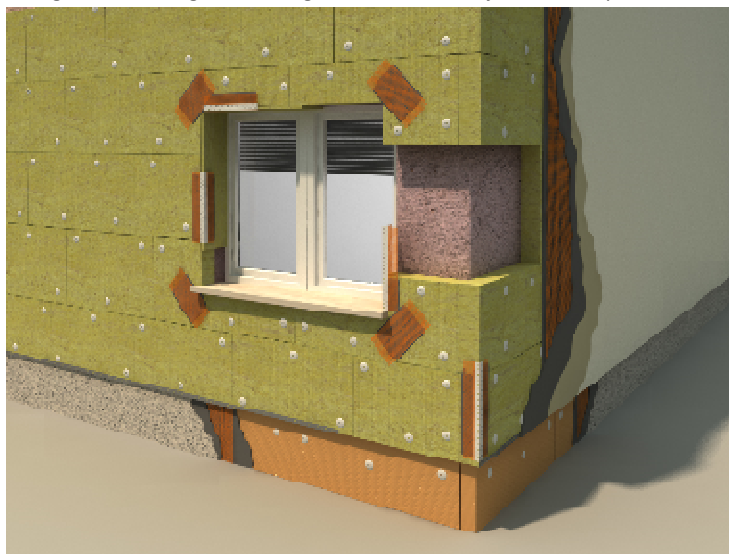
Preko sloja izolacije nanosi se ljepilo u debljini od približno 3,00 mm u koje se utiskuje staklena, alkalno otporna mrežica. Sistemom „mokro na suho“ nanosi se sljedeći sloj ljepila debljine 2,00 mm. Nakon minimalno 7-10 dana sušenja nanosi se sloj za izjednačavanje vodoupojnosti (impregnacijski predpremaz)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

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

- sve fasaderske radove izvesti prema pravilima struke i povoljnim klimatskim uvjetima (optimalna temperatura i vlažnost vanjskog zraka, utjecaj sunčevih zračenja, kiša, magla,...).

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

- kao toplinska izolacija zidova u kontaktu s tlom, koristi se ekstrudirani polistiren koji se linijski i točkasto lijepe 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.

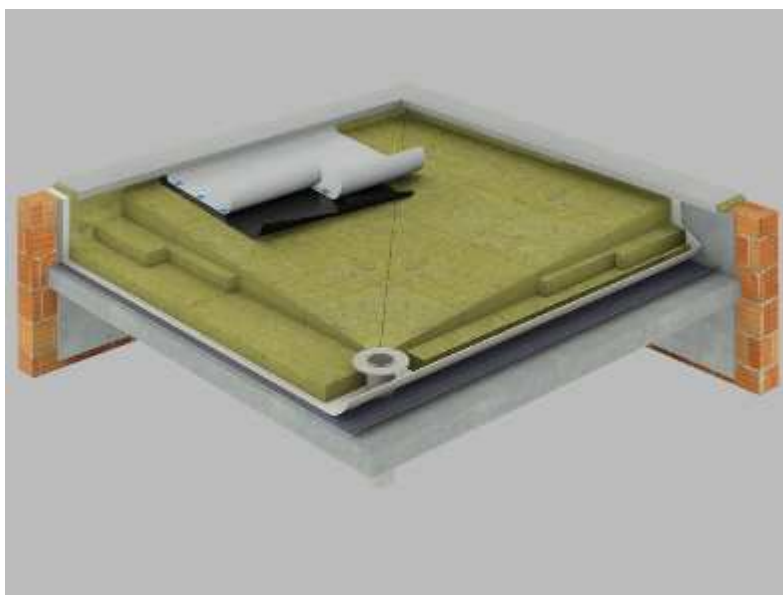
Ravni krovovi (neprohodni i prohodni):

- 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 atmosferijala (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.

Gljučevi za obilježavanje

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

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

Primjeri :

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju kosih krovova
o **T5-DS(TH)-WS-AF5**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ventiliranih fasada:
o **T5-DS(TH)-CS(10)5-TR1-WL(P)-AF15**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju unutar ETICS sustava
o **T5-DS(TH)-CS(10)50-TR10-WL(P)-AF60**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ravnih, neprohodnih krovova
o **T5-DS(TH)-CS(10)70-TR10-PL(5)500-WL(P)-AF60**
- itd.

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN110/08) održavanje zgrade u odnosu na racionalnu upotrebu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

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.

4. Primijenjeni propisi i norme

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

NORME ZA PRORAČUN

HRN EN 410:2003

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

HRN EN 673:2003

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

HRN EN ISO 6946:20XX

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

HRN EN ISO 10077-1:2002

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

HRN EN ISO 10211-1:20XX

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

HRN EN ISO 10456:20XX

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

HRN EN 12524:2002

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

HRN EN ISO 13370:20XX

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

HRN EN ISO 13788:2002

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

HRN EN ISO 13789:20XX

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

HRN EN ISO 13790:2008

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

HRN EN ISO 14683:20XX

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

ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama

Narodne novine 110/08, 89/09

Zakon o prostornom uređenju i gradnji

Narodne novine 76/07 i dop.

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

Narodne novine 69/06

Zakon o građevnim proizvodima

Narodne novine 86/08, 25/13

Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda

Narodne novine 113/08

Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada

Narodne novine 110/08

Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji

Narodne novine 152/08, 55/12

Uredba o ugovaranju i provedbi energetske usluge u javnom sektoru

Narodne novine 69/12

Pravilnik o energetske pregledima građevina i energetske certificiranju zgrada

Narodne novine 81/12

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

Narodne novine 113/08, 89/09

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

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

Narodne novine 81/12

Pravilnik o kontroli energetske certifikata zgrada i izvješća o energetske pregledima građevina

Narodne novine 81/12

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

Narodne novine 29/13

Metodologija za provođenje energetske preglede građevina

Algoritam za izračun energetske svojstava zgrade

BAN DIZAJN d.o.o.

T.Ujevića 11,21327 Podgora

Tel/fax :021/610206 *www.ban-dizajn.hr *Info@ban-dizajn.hr

str:65

T.D. F 09/16

B) GRAFIČKI DIO

BAN DIZAJN d.o.o.

T.Ujevića 11,21327 Podgora

Tel/fax :021/610206 *www.ban-dizajn.hr *Info@ban-dizajn.hr

str:66

T.D. F 09/16

C) PROJEKT ZAŠTITE OD BUKE

1. OPĆI PODACI

1.1. ANALIZA GRAĐEVINE GLEDE NAJVEĆIH IZVORA BUKE I MJERE ZAŠTITE OD ISTE

Predmet ovog projekta je građevina koja se planira graditi u Makarskoj. Parcela se nalazi u zoni turističke namjene.

Namjena planiranog objekta je poslovna, katnosti suterena, prizemlje i tri kata.

Objekt je projektiran kao suvremena konstrukcija obrađena u skladu s normativima i zahtjevima građevinske struke.

Građevina se sukladno prostornom položaju, a u smislu najviše dopuštene ocjenske razine buke i misije u otvorenom prostoru, svrstava u 4.zonu. Zona mješovite pretežito poslovne namjene sa stanovanjem gdje su najviše dopuštene razine buke u vanjskom prostoru:

$L_{RAeq} = 65 \text{ dB(A)}$ danju i $L_{RAeq} = 50 \text{ dB(A)}$ noću.

Najviše dopuštene ocjene ekvivalentne razine buke u zatvorenim boravišnim prostorijama iznose $L_{RAeq} = 40 \text{ dB(A)}$ danju i $L_{RAeq} = 30 \text{ dB(A)}$ noću. One vrijede kod zatvorenih prozora i vrata prostorija.

Najviše dopuštene maksimalne standardne razine buke koje se u zatvorenim boravišnim prostorijama javljaju kao posljedica rada na zgradi vezanih servisnih uređaja (uređaji za dovod i odvod vode, uređaji za opskrbu energijom, grijanje, prozračivanje i klimatizaciju, itd.) iznose $L_{RAFmax,nT} = 25 \text{ dB(A)}$ za stalnu ili isprekidanu buku i $L_{RAFmax,nT} = 30 \text{ dB(A)}$ za kratkotrajnu ili kolebajuću buku.

Minimalne vrijednosti zvučne izolacije i maksimalne vrijednosti nivoa zvuka udara prema normi HRN U.J6.201.:

Pregrada	$R_{w \text{ min}}$ (dB)	$L_{w \text{ max}}$ (dB)
Zid između hotelskih soba, zid bez vrata	52	-
Zid s vratima između sobe i hodnika	52	
Međukatne konstr. između hotelskih soba	52	68
Međukatna konstr. ispod soba prema prostorima druge namjene (restoran i sl.)	57	68

Prikaz mjera primijenjenih u projektu kojim se osigurava nesmetan boravak i rad ljudi u zgradi, odnosno zaštita od buke i vibracija, date su kroz same sljedeće elemente konstrukcije.

Te mjere obuhvaćaju sljedeće:

- podovi na tlu imaju toplinsko – zvučnu izolaciju.
Završnu obradu definira projektant, ovisno o namjeni prostorije.
- konstrukcije ravnog krova izvest će se kao armirano betonska konstrukcija s toplinskom izolacijom pločama XPS-a debljine 20 cm.
- vanjski zidovi oznake „Z“ su toplinski izolirani pločama EPS-a, na kojima se preko tekstilno staklene rabic mreže izvodi završna žbuka, a sve prema upustvima proizvođača za kontaktne fasade ili se dodatno oblaže kamenim pločama. Oko otvora predviđena je ugradba špaletnih elemenata kako bi se izbjegli toplinski mostovi. Zvučna propustljivost ovih zidova sa prozorima odnosno staklenim stijenama (IZO ostakljenje sa $R_w = 30\text{--}34 \text{ dB}$) će osigurati nesmetan boravak u zgradi danju i noću.

Napomena: pri izradi ovog sustava potrebno se u potpunosti pridržavati uputa proizvođača.

T.D. F 09/16

- ulazna vrata u apartmane moraju biti specijalne klase s min zvučnom izolacijom $R_w = 45$ dB.
- sanitarni čvorovi su smješteni uz zasebne vertikalne instalacione šahtove
- sve instalacije (izvori buke) sanitarnih čvorova uz propisanu zvučnu izolaciju treba voditi ispod estrih podnog elementa i kroz vertikalne šahtove, tako da je potpuno otklonjena mogućnost prijenosa buke od instalacija.
- primjenom odgovarajućih elemenata konstrukcije i odvajanjem prostora prema namjeni, te izvedbom sa materijalima određenih fizikalnih svojstava, pokušala se postići optimalna zvučna zaštita ove građevine.

1.2. PRIMIJENJENI PROPISI (LITERATURA)

Projekt zaštite od buke i vibracija za ovu zgradu izrađen je u skladu sa tehničkim propisima i hrvatskim normama kako slijedi:

- Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN br. 76/07,38/09)
- Zakon o normatizaciji (NN 163/03)
- HRN. U. J.6. 201: 1989. akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada
- HRN. U. J.6. 151: 1982. akustika u građevinarstvu. Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije
- HRN. U. J.6. 153: 1989. akustika u građevinarstvu. Metode proračuna zvučne izolacije jednim brojem
- Zakon o zaštiti od buke (NN 20/03)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.list 21/90)
- Pravilnik o općim mjerama i normativima zaštite na radu od buke u radnim prostorijama (Sl. List 29/71)
- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau, Bleiblat 1.;1989

kao i ostala znanstvena i tehnička dostignuća na ovom području

Projektom zvučne zaštite daju se uvjeti izgradnje i aproksimativni proračuni kojima se dokazuje da je zadovoljeno zahtjevima iz oblasti akustike u građevinarstvu. Zaštita od buke i vibracije su niz mjera primijenjenih 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 primijenjenih tehničkih propisa.

Tehnički uvjeti navedeni u ovom elaboratu odnose se samo na osiguranje minimalne zvučne zaštite, pa se uz ostale tehničke uvjete obvezno primjenjuju.

NAPOMENA:

Analiza zaštite od buke i vibracija rađena je na osnovu navedenih važećih zakona, pravilnika i hrvatskih normi, pa ih je se izvoditelj dužan pridržavati kod izvedbe. U slučaju promjene vrste materijala ili konstrukcije novi sastav ne smije imati lošije karakteristike od ovih utvrđenih u ovom elaboratu. Izvoditelj je dužan pribaviti sve ateste za korištene materijale.

2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

2.1. IZVEDBA PLIVAJUĆEG PODA

Slojevi plivajuće podne konstrukcije trebaju se izvesti materijalima određenih mehaničko – fizikalnih svojstava, a konstrukcija u cjelini u uvjetima određene tehnološke kvalitete.

a) površina armirano betonske ploče

treba izvesti izravnanje grubo izvedene konstrukcije stropne ploče kako bi se izbjeglo nastajanje zvučnih mostova na mjestu neravnina. Izravnavanje izvesti cementnim namazom M-20, debljine 1,5 cm ili jednom nivelir masom za izravnavanje ili nasipom za izravnavanje.

b) mekoelastični sloj od ploča ekspaniranog polistirena debljine 2 cm; grupa dinamičke krutosti 15 MN/m³.

Postavljanje prema uputama proizvođača na prethodno pripremljenu podlogu.

c) podni estrih elementi

Čvrstoća elemenata na tlak mora iznositi najmanje 30 N/mm², čvrstoća na savijanje 4 N/mm², tvrdoća (otpor protiv prodiranja) 60 N/mm².

Sve podne obloge polažu se direktno na estrih.

Kako ne smije doći do kontaktne veze između estrih elementa i zida postavlja se rubna izolacijska traka koja trajno razdvaja element od zidova i dijelova instalacija.

2.2. INSTALACIJA UREĐAJA

Za sprečavanje širenja buke i vibracija zbog uređaja i instalacija provest će se sljedeća zaštita:

- sve instalacijske cijevi postavljaju se u instalacijska okna (vodovodne i kanalizacijske ili oborinske kanale) te ih je potrebno po cijeloj visini omotati kamenom vunom (min.debljina 5 cm).
- svi prodori cijevi kroz konstrukciju moraju biti izolirani mineralnom vunom ili filcom tako da se izbjegne kruta veza cijevi i konstrukcije te onda prostor između omotanih cijevi i međukatne konstrukcije ispuniti betonom (u debljini međukatne ploče). Sva pričvršćenja cijevi na konstrukciju moraju biti izvedene preko ovojnice ili podmetača od filca. *Pregled ovako izvedenih radova od strane nadzornog inženjera upisati u građevinski dnevnik* i tek tada se dozvoljava izvođenje instalacijskog okna.
- U slučaju zidanja zidova instalacijskog okna zidnim blokovima, potrebno je potpuno ispunjavanje mortom svih horizontalnih i vertikalnih sljubnica, te sljubnica na spoju zida okna s podom, stropom i ostalim zidovima. U slučaju izvedbe zida okna od gips-kartonskih ploča, na spojevima na profile treba nanijeti isključivo brtveću masu (kao Knauf Trennwandkitt) budući PE brtveća traka ne zadovoljava zahtjevima za zvučnu otpornost pregrade.
- U slučaju vođenja instalacija ispod estriha potrebno je instalacijske cijevi omotati ili prekriti trakama pjenjenog polietilena ili nekom drugim izolacijskim materijalom.
- Ukoliko se za grijanje i hlađenje predvidi SPLIT sistem potrebno je voditi računa o buci vanjske split jedinice. Vanjsku jedinicu treba odabrati tako da razina buke prema najbližem susjednom prozoru ne prelazi 55 dB(A).

2.3. PROZORI I VRATA

Vanjski otvori (prozori i kombinirane stijene) izvode se od PVC materijala. Ostakljenje je dvostruko izolirajuće staklo (s jednim međuslojem zraka/plina te jednim staklom niske emisije).

Ovakav prozor mora postići zvučno prigušenje $R_w = 30 - 34$ dB, pa se prozori prema izolacijskoj sposobnosti svrstavaju u II klasu.

U odnosu na veličinu na fasadi najviše izloženih vanjskoj buci u odnosu na masu punog zida, vanjska buka nije kritična te se ne postavljaju posebni zahtjevi za izvedbu prozora.

Unutarnja vrata zgrade izvest će se sa sljedećim zvučno izolacijskim vrijednostima:

$R_w = 25$ dB, za pomoćne prostorije, sanitarije i slične prostore

$R_w = 30$ dB, za sve ostale prostorije

Ulazna vrata u apartmane moraju biti specijalne klase sa zvučnom izolacijom od min: $R_w = 45$ dB. Izolacijsku vrijednost ugrađenih vrata i prozora treba dokazati laboratorijskim ispitivanjima, kategorizaciju provesti sa stručnom službom investitora.

Prije ugradnje prozora i vrata u objekat, potrebno je dokazati uporabljivost i sukladnost svojstava koji su navedeni u projektu.

Spojnice krila i poda zatvorit će se specijalnim plastičnim elementom. Infiltracija zvuka i vode kroz spojnice zvuka i doprozornika odnosno dovratnika mora odgovarati kategoriji zaptivnosti „posebni uvjeti“ D.E8.193.

2.4. POGONSKI PROSTORI

Dizalo unutar građevine je smješteno u armirano-betonsko okno debljine 20 cm i odvojeno je od „mirnih“ prostora. Kako se radi o dizalu „treće“ generacije – tzv. bežumna hidraulička dizala neće biti ugrožen nesmetan boravak u građevini od buke dizala.

Dizalica topline se mora izvesti kao „plivajuća“ kako se eventualna strukturna buka ne bi prenosila na ostale konstruktivne djelove zgrade. Kako nisu poznati točni podaci emisije vanjske buke, treba osigurati takve prigušnice na ispuhu da buka pri radu ne prelazi razinu od 40 dB.

2.5. AKUSTIČKA OBRADA – RESTORAN

Stropovi restorana oblažu se kamenom vunom debljine 10 cm što dodatno poboljšava akustička svojstva pregrada. Ukoliko se stropovi restorana budu oblagali gips-kartonskim pločama, kao spuštene stropove, na spojevima stropa sa zidovima na profile treba nanijeti isključivo brtveću masu (kao Knauf Trennwandkitt).

2.6. DOKAZIVANJE KVALITETE UGRAĐENIH GRAĐEVNIH PROIZVODA

Građevinski proizvodi u smislu zvučne izolacije su uporabljivi ako njihova svojstva udovoljavaju bitnim zahtjevima za građevinu a što se dokazuje: potvrdom o sukladnosti i/ili dobavljačevom izjavom o sukladnosti.

Za građevne djelove potrebno je izvršiti mjerenja od strane ovlaštene tvrtke, a sve prema HRN U.J6. 201/1989, HRN U.J6.043, HRN U.J6.049 i HRN U.J6.151, te za iste sastaviti izvještaj o ispitivanju.

Rezultate mjerenja usporediti sa standardnim vrijednostima za ocjenu zvučne izolacije prema odredbama norme HRN U.J6.151.

Mjerenje razine buke vodovodnih instalacija provesti prema zahtjevima norme HRN U.J6.232. Mjerenjem dokazati da nivo buke u prostorima najbližim javnim prometnicama ne prelazi dozvoljeni nivo, te za isto ishoditi atest.

Elaborat izrađen na temelju rezultata ispitivanja i terenskih mjerenja izrađenih od ovlaštenog zavoda za ispitivanje materijala ili ovlaštene tvrtke treba priložiti uz ostalu atestnu dokumentaciju i dostaviti na uvid povjerenstvu za tehnički pregled objekta.

3. APROKSIMATIVNI PRORAČUN ZVUČNE IZOLACIJE KONSTRUKCIJA

Proračunima koji slijede dokazuje se da konstrukcije zadovoljavaju zahtjeve zvučne zaštite prema: HRN U J.6 201. – Tablica 1.

„A“ Stambene i stambeno poslovne zgrade

MEĐUKATNE KONSTRUKCIJE

M.K. IZMEĐU DVA APARTMANA:

ZVUČNA IZOLACIJA OD UZDUŠNOG ZVUKA

Površinska masa konstrukcije (samo beton)

$M = 500,0 \text{ kg/m}^2$

Minimalni zahtjev zvučne izolacije prema HRN U J.6.201 – tbl. 1-D.7
(za MK između bilo koja dva apartmana)

$R_w \text{ min} = 52 \text{ dB}$

Proračun srednje vrijednosti zvučne izolacije u opsegu frekvencija od 100 do 3150 Hz:

Prema „Bleiblat 1 zu DIN 4109“, tablice 11. i 12. za arm.bet.ploču površinske mase 500 kg/m^2 i „plivajući“ estrih vrijedi:

$R_w = 59 \text{ dB}$

$R_w > R_w \text{ min}$

Ocjena građevinske konstrukcije u pogledu zvučne
Izolacije od uzdušnog zvuka prema HRN U J.6.201

ZADOVOLJAVA

ZVUČNA IZOLACIJA OD UDARNOG ZVUKA

Maksimalna vrijednost razine zvuka udara $L_w \text{ max}$,
Prema HRN U J.6.201

68,0 dB

Ocjena građevinske konstrukcije u pogledu zvučne

T.D. F 09/16

Izolacije od udarnog zvuka prema HRN U J.6.201

ZADOVOLJAVA

M.K. IZMEĐU APARTMANA I RESTORANA:

ZVUČNA IZOLACIJA OD UZDUŠNOG ZVUKA

Površinska masa konstrukcije (samo beton)

M = 500,0 kg/m²

Minimalni zahtjev zvučne izolacije prema HRN U J.6.201 – tbl.T 1-D.8
(za MK između različitih korisnika)

Rw min = 57 dB

Proračun srednje vrijednosti zvučne izolacije u opsegu frekvencija od 100 do 3150 Hz:

Prema „Bleiblatt 1 zu DIN 4109“, tablice 11. i 12. za arm.bet.ploču površinske mase 500 kg/m² i
„plivajući“ estrih vrijedi:

Rw = 59 dB

Rw > Rw min

Ocjena građevinske konstrukcije u pogledu zvučne

Izolacije od uzdušnog zvuka prema HRN U J.6.201

ZADOVOLJAVA

ZVUČNA IZOLACIJA OD UDARNOG ZVUKA

Maksimalna vrijednost razine zvuka udara Lw max,

Prema HRN U J.6.201

68,0 dB

Ocjena građevinske konstrukcije u pogledu zvučne

Izolacije od udarnog zvuka prema HRN U J.6.201

ZADOVOLJAVA

*ZIDOVI*ZID IZMEĐU DVA APARTMANA-BETON:

ZVUČNA IZOLACIJA OD UZDUŠNOG ZVUKA

- završna obrada: glet+boja
- armirani beton 2300 kg/m³
- završna obrada: glet+boja

20,00 cm

Površinska masa konstrukcije (samo beton)

M = 500,0 kg/m²

Minimalni zahtjev zvučne izolacije prema HRN U J.6.201 – tbl. 1-A.1
(za zid između dva stana)

Rw min = 52 dB

Prema „Bleiblatt 1 zu DIN 4109“, tablica 1. za arm.bet. zid kao u opisu slojeva konstrukcije vrijedi:

Rw = 55 dB

Rw > Rw min

Ocjena indirektnih putova širenja zvuka

ZADOVOLJAVA

Ocjena građevinske konstrukcije u pogledu zvučne

Izolacije od uzdušnog zvuka prema HRN U J.6.201

ZADOVOLJAVA

IZRAČUN SREDNJE VRIJEDNOSTI ZVUČNE IZOLACIJE ZIDA S VRATIMAZid apartmana prema hodniku

Konstrukcija	Površina P (m ²)	Zvučno prigušenje R _i (dB)	P _i x 10 ^{-(R_i/10)}
Zid (bez vrata)	4,10	57	0,000008
vrata	2,05	45	0,00006
<i>Ukupno</i>	<i>6,15</i>		<i>0,000014</i>

$$R_{w,sr} = -10 \log((A_{zida} * 10^{-R_{w,zida}/10} + A_{vrata} * 10^{-R_{w,vrata}/10}) / (A_{zida} + A_{vrata}))$$

$$R_{w,sr} = -10 \log((0,000014)/6,15)$$

$$R_{w,sr} = 56,42 \text{ dB}$$

Ocjena građevinske konstrukcije u pogledu zvučne

Izolacije od uzdušnog zvuka prema HRN U J.6.201

ZADOVOLJAVA

4. APROKSIMATIVNI PRORAČUN VANJSKIH IZVORA BUKEVANJSKI ZID (SOBA)-BETON:

$$L_{aeq} = 65 \text{ dB(A)}; L_{ai} = 40 \text{ dB(A)}; P_{BV1} = 5,70; P_{fasada} = 4,26 \text{ m}^2$$

$$R_w = L_{aeq} - L_{ai} + 10 \log P_{p2}/P_f + 5 =$$

$$R_w = 65 - 40 + 1,26 + 5 = 31,26 \text{ dB}$$

Ove vrijednosti su približne i treba ih potvrditi mjernim ispitivanjem 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 manje, te su ove približne vrijednosti na strani sigurnosti.

Odabrani prozori zvučne izolacije $R_w = 30\text{--}34 \text{ dB}$ (II klasa) zadovoljavaju.

5. ZAKLJUČNE OCJENE

Prema izvršenoj analizi elemenata konstrukcije i primijenjenim mjerama zaštite od buke i vibracije za ovu građevinu, ocjenjuje se da su zadovoljeni zahtjevi iz pravilnika navedenih na početku ovog elaborata.

Građevina će zadovoljiti u pogledu zvučno – izolacijskih svojstava u predviđenim uvjetima eksploatacije.

<i>D) PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE</i>
--

Procjena troškova gradnje vezana uz sve hidroizolacijske radove kao i radove na toplinskoj i zvučnoj izolaciji iznosi:

3 950 000,00 kn (vrijednost bez PDV-a)

Projektant: EDITA BAN dig.
