

INVESTITOR: DOBROVOLJNO VATROGASNO DRUŠTVO BOL, Hrvatskih domobrana bb, 21420 Bol
OIB: 22151618639

GRAĐEVINA: Vatrogasni dom Bol

LOKACIJA: č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu

PROJEKT: GLAVNI PROJEKT

BROJ: BP 22/14

ZOP: 16/2014

DATUM: 08_2014

MAPA 5 PROJEKT FIZIKE ZGRADE

ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

GLAVNI PROJEKTANT: NATAŠA HRSAN dipl. ing. arh.

PROJEKTANT: NATAŠA HRSAN dipl. ing. arh.

DIREKTORICA: NATAŠA HRSAN dipl. ing. arh.

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRSAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 2

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA:

MAPA 1.	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT For-ing d.o.o. , Jelsa 163, 21465 Jelsa ZOP: 16/2014 broj TD: 16/2014 – GAP Projektant: ovlaštena arhitektica Nataša Hrsan, dipl.ing.arh.
MAPA 2.	GLAVNI PROJEKT KONSTRUKCIJE LISpro d.o.o. Split, Ban Mladenova 21, 21000 Split ZOP: 16/2014 broj TD: 01/2014 Projektant: ovlašteni inženjer Ivo Sikirica, dipl.ing.građ.
MAPA 3.	GLAVNI PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE For-ing d.o.o. , Jelsa 163, 21465 Jelsa ZOP: 16/2014 broj TD: 16/2014 – GPVK Projektant: ovlašteni inženjer Ivo Bojanić, dipl.ing.građ.
MAPA 4.	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA Sutvid d.o.o., Mala Duba 45, 21329 Živogošće ZOP: 16/2014 broj TD: E-01H014 projektant: ovlašteni inženjer Adem Ramadanović dipl.ing.el.
MAPA 5.	PROJEKT FIZIKE ZGRADE: ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE I PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZASTITE Naravno d.o.o., Torbarova 13, 10000 Zagreb ZOP: 16/2014 broj TD: BP 22/14 Projektant: ovlaštena arhitektica Nataša Hrsan, dipl.ing.arh.
MAPA 6.	ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA Arhitekt d.o.o. Slavonski Brod ZOP: 16/2014 broj TD: 33 801/14 osoba ovlaštena za izradu elaborata: Maja Štrumberger, dipl.ing.arh
MAPA 7.	ELABORAT ZAŠTITE NA RADU ZA MJESTA RADA For-ing d.o.o. , Jelsa 163, 21465 Jelsa ZOP: 16/2014 broj TD: 16/2014 – EZNR Projektant: ovlaštena arhitektica Nataša Hrsan, dipl.ing.arh.

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRSAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 3

SADRŽAJ

I OPĆI DIO

1. IZVADAK IZ REGISTRACIJE DRUŠTVA
2. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH ARHITEKATA I OVLAŠTENIH INŽENJERA
3. IMENOVANJE PROJEKTANTA
4. IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA

II PROJEKT FIZIKE ZGRADE

0. SASTAV POJEDINIH GRAĐEVINSKIH DIJELOVA ZGRADE

1. ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

1. PRIMJENJENI ZAKONI, PRAVILNICI, NORME I LITERATURA
2. OPĆI PODACI
3. TEMELJNA ZVUČNOIZOLACIJSKA SVOJSTVA MJERODAVNIH GRAĐEVNIH DIJELOVA
4. ODREĐIVANJE NAJVIŠE DOPUŠTENE RAZINE BUKE U POJEDINIM VRSTAMA ZVUČNO ŠTIĆENIH PROSTORIJA I U VANJSKOM PROSTORU
5. ODREĐIVANJE NAJVIŠIH RAZINA NAPADNE BUKE IZ IZVORA UNUTAR ZGRADE TJ. BUKE OD DJELATNOSTI, TE BUKE OD OPREME I INSTALACIJA
6. ZVUČNA IZOLACIJA OD STRUKTURNOG ZVUKA I VIBRACIJA
7. POTREBNA ZVUČNA IZOLACIJA PROČELJA
8. ZVUČNE KLASSE UNUTRAŠNJIH VRATA
9. UTJECAJ BUKE IZ GRAĐEVINE NA OKOLIŠ

2. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

1. PROPISI I HRVATSKE NORME
2. TEHNIČKI OPIS
3. POPIS I PRORAČUNI GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE
4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE
5. NACRTI
6. INFORMATIVNI PODACI O ENERGETSKOM RAZREDU
7. ISKAZNICA POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE I TOPLINSKE ENERGIJE ZA HLAĐENJE

Izračuni površina i debljina baziraju se na kriterijima mjerodavnim za projekt fizike zgrade, te se ne mogu upotrijebiti za druge proračune u projektu.

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 4

IZVADAK IZ REGISTRACIJE DRUŠTVA

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU Tt-08/8790-2 MRS:080663991

RJEŠENJE

Trgovački sud u Zagrebu po sudu pojedincu željka Breguš u registarskom predmetu upisa osnivanje d.o.o. po prijedlogu predlagatelja NARAVNO d.o.o. za projektiranje i usluge, Zagreb, Torbarova 13, 10.07.2008. godine

r i j e š i o j e

u sudski registar ovoga suda upisuje se:

osnivanje društva sa ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom NARAVNO d.o.o. za projektiranje i usluge, sa sjedištem u Zagreb, Torbarova 13, u registarski uložak s matičnim brojem subjekta upisa (MBS) 080663991, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudačkog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

U Zagrebu, 10. srpnja 2008. godine



S U D A C

željka Breguš

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.

D003, 2008-07-10 09:57:01

Stranica: 1 od 1

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS: 080663991
Tt-08/8790-2 Datum: 10.07.2008

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA

(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku NARAVNO d.o.o. za projektiranje i usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRTKA/NATIV:

NARAVNO d.o.o. za projektiranje i usluge

SKRAĆENA TVRTKA/NATIV:

NARAVNO d.o.o.

SJEDIŠTE:

Zagreb, Torbarova 13

PREMET POSLOVANJA – DJELATNOSTI:

- Kupnja i prodaja robe
- Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- Zastupanje inozemnih tvrtki
- Djelatnost informacijskog društva
- Računalne i srodne djelatnosti
- Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- Turističke usluge u neautičkom turizmu
- Turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude
- Ostale turističke usluge
- Turističke usluge koje uključuju sportsko-rekreativne ili pustolovne aktivnosti
- Projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevine
- Nadzor nad gradnjom
- Stručni poslovi prostornog uređenja
- Poslovanje nekretnostima
- Proizvodnja ženske i muške odjeće i donjeg rublja
- Proizvodnja pletenih i kukičastih proizvoda

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI:

Vladimir Baltić, rođen/a 12.12.1964, osobna iskaznica: 102615674, PU Zagrebačka, Hrvatska
Zagreb, Torbarova 13
- direktor
- zastupa društvo pojedinačno i samostalno

PROKURISTI:

Nataša Hršan, rođen/a 21.09.1968, osobna iskaznica: 14835681, MUP Zagreb, Hrvatska
Zagreb, Torbarova 13
- prokurist
- zastupa društvo samostalno i pojedinačno

D002, 2008-07-10 10:37:51

Stranica: 1 od 2

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MRS: 080663991
Tt-08/8790-2 Datum: 10.07.2008

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

Pod brojem upisa 1 za tvrtku NARAVNO d.o.o. za projektiranje i usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TEMELJNI KAPITAL:

20.000,00 kuna

PRAVNI ODRUGI:

Pravni oblik:

društvo s ograničenom odgovornošću

Temeljni akt:

Društveni ugovor od 02.07.2008.godine.

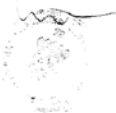
ZABILJEŽBE:

Redni broj zabilježbe: 1
- Temeljni kapital uplaćen 50%, odnosno 10.000,00 kn, dok će preostalih 10.000,00 kn osnivači uplatiti u roku od jedne godine.

U Zagrebu, 10. srpnja 2008.

S U D A C

željka Breguš



D002, 2008-07-10 10:37:51

Stranica: 2 od 2

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRSAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 5

RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH ARHITEKATA I OVLAŠTENIH INŽENJERA

2

Obrazložjenje



HRSAN NATAŠA, dipl.ing.arh., podnijela je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata.

Odbor za upise Razreda arhitekata proveo je na sjednici održanoj 06.07.2001. godine postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 18. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), donio Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih arhitekata. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dovršetak postupka i na potpis predsjedniku Komore.

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

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

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

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

Pouka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

1. NATAŠA HRSAN, 10000 ZAGREB, TORBAROVA 13
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UPI-350-07/01-01/ 2729
Urbroj: 314-01-01-1
Zagreb, 11. srpnja 2001.

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99) i Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata od 06.07.2001. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis HRSAN NATAŠA, dipl.ing.arh., ZAGREB, TORBAROVA 13, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih arhitekata upisuje se HRSAN NATAŠA, (JMBG 2109963345019), dipl.ing.arh., ZAGREB, u stručni smjer ovlašteni arhitekt, pod rednim brojem 2729, s danom upisa 06.07.2001. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata, HRSAN NATAŠA, dipl.ing.arh., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlašteni arhitekt" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni arhitekt stječe pravo na "arhitektonsku iskaznicu" i "pečat".
4. Ovlašteni arhitekt poslove iz točke 2. ovoga rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno.
5. Ovlašteni arhitekt dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRSAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 6

NARAVNO d.o.o. Torbarova 13, Zagreb

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13) izdaje se

IMENOVANJE PROJEKTANTA

Br. 22/14/IM

kojom se **Nataša Hrsan, dipl. ing. arh.**, ovlaštena arhitektica, imenuje projektantom projekta fizike zgrade – projekta toplinske zaštite i uštede energije i projekta zaštite od buke za izradu glavnog projekta, u sklopu izrade dokumentacije za ishođanje potvrde glavnog projekta za:

INVESTITOR: DOBROVOLJNO VATROGASNO DRUŠTVO BOL, Hrvatskih domobrana bb, 21420 Bol
OIB: 22151618639

GRAĐEVINA: **Vatrogasni dom Bol**

LOKACIJA: č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu

PROJEKT: GLAVNI PROJEKT - PROJEKT FIZIKE ZGRADE:
ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE I PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

MAPA: 5

BROJ: BP 22/14

ZOP: 16/2014

DATUM: 08_2014

Imenovana ima Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih arhitekata i ovlaštenih Inženjera

klasa: UP/I-350-07/01-01/2729, Ur. broj: 314-01-01-1, od 11.srpnja 2001., pod rednim brojem **2927**, s danom upisa 06.07.01.

Imenovana preuzima sve obaveze i odgovornosti koje proizlaze iz zakona i propisa

Zagreb, 08_2014. godine

za Naravno d.o.o.:
direktorica
Nataša Hrsan, dipl. ing. arh.

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRSAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 7

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13)

I Z J A V A

o usklađenosti projekta

Br. 22/14/U

- ovlaštena arhitektica: **Nataša Hrsan, dipl. ing. arh.**
Rješenje: klasa: UP/I-350-07/01-01/2729, Ur. broj: 314-01-01-1
11. srpnja 2001.g. pod rednim brojem 2729

- tvrtka: **NARAVNO** d.o.o. Zagreb, Torbarova 13

INVESTITOR: DOBROVOLJNO VATROGASNO DRUŠTVO BOL, Hrvatskih domobrana bb, 21420 Bol
OIB: 22151618639

GRAĐEVINA: Vatrogasni dom Bol
LOKACIJA: č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu
PROJEKT: GLAVNI PROJEKT - PROJEKT FIZIKE ZGRADE:
ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE I PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

MAPA: 5
BROJ: BP 22/14
ZOP: 16/2014
DATUM: 08_2014

Ovaj projekt je usklađen sa slijedećim zakonima, pravilnicima, normama i posebnim uvjetima:

- Zakon o gradnji (NN 153/13)
- Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN76/07, NN38/09 NN55/11, NN90/11, NN50/12)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti od buke (NN30/09, NN55/13)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN145/04)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN46/08)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN110/08, NN89/09, NN79/13 i 97/14)
- Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji NN 152/08, 55/12, 101/13, 14/14
- Pravilnik o energetsom pregledu zgrade i energetsom certificiranju NN 48/14

Zagreb, 04_2014. godine

projektant:
Nataša Hrsan, dipl. ing. arh.

za Naravno d.o.o.:
direktorica
Nataša Hrsan, dipl. ing. arh.

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRSAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 8

0. SASTAV POJEDINIH GRAĐEVINSKIH DIJELOVA ZGRADE

(promatrano od toplijeg prema hladnijem ili odozgo prema dolje)

ZIDOVI U TLU

Z1 ZID NEGRIJANE GARAŽE U TLU

- | | | |
|---|-------|----|
| - vapnenocementna žbuka (1800 kg/m ³) | 2,00 | cm |
| - armirani beton (2500 kg/m ³), C 25/30, s dodatkom na vodonepropusnost | 25,00 | cm |
| - HIDROIZOLACIJA dvokomponentni hidroizolacijski premaz otporan na stajaću vodu, niske i visoke temperature | | |
| - čepasta folija – razdjelni sloj prema zaštiti građevinske jame | 1,00 | cm |

NAPOMENA

*na radnim reškama i spojevima ab konstrukcija izvesti brtvenu hidroizolacijsku traku

Z2 PROČELJNI ZID OD SPECIJALNE BLOK OPEKE S ETICS PROČELJNIM SUSTAVOM

- | | | |
|--|-------|----|
| - vapnenocementna žbuka (1800 kg/m ³) | 2,00 | cm |
| - specijalna blok opeka (560 kg/m ³) npr. kao POROTHERM 25 S | 25,00 | cm |
| <i>ETICS toplinski sustav</i> | | |
| - EPS-F, pročeljni tip (15 kg/m ³) | 10,00 | cm |
| - polimentni mort, armiran staklenom mrežicom | 0,50 | cm |
| - akrilna pročeljna žbuka | 0,20 | cm |

Z2a DIJELOVI PROČELJNOG ZIDA OD AB S ETICS PROČELJNIM SUSTAVOM

- | | | |
|---|-------|----|
| - vapnenocementna žbuka (1800 kg/m ³) | 2,00 | cm |
| - armirani beton (2500 kg/m ³) | 25,00 | cm |
| <i>ETICS toplinski sustav</i> | | |
| - EPS-F, pročeljni tip (15 kg/m ³) | 10,00 | cm |
| - polimentni mort, armiran staklenom mrežicom | 0,50 | cm |
| - akrilna pročeljna žbuka | 0,20 | cm |

ZIDOVI ZA PREKID TOPLINSKOG MOSTA

Z3 NADOZID NA KROVU I PARAPET UZ TERASE

- | | | |
|---|-------|----|
| <i>ETICS toplinski sustav</i> | | |
| - akrilna pročeljna žbuka | 0,20 | cm |
| - polimentni mort, armiran staklenom mrežicom | 0,50 | cm |
| - XPS, nahrapavljena površina (33 kg/m ³) | 2,00 | cm |
| - TPO hidroizolacija – podignuti s horizontalne plohe | 0,16 | cm |
| - armirani beton (2500 kg/m ³) | 20-25 | cm |
| <i>ETICS toplinski sustav</i> | | |
| - EPS-F, pročeljni tip (15 kg/m ³) | 10,00 | cm |
| - polimentni mort, armiran staklenom mrežicom | 0,50 | cm |
| - akrilna pročeljna žbuka | 0,20 | cm |

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRSAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 9

ZIDOVI PREMA NEGRIJANOM PROSTORU

Z4 DIJELOVI PROČELJNOG ZIDA OD AB IZMEĐU GRIJANOG PROSTORA (sobe, uredi) I NEGRIJANE GARAŽE, TE PREMA NEGRIJANOM STUBIŠTU

- vapnenocementna žbuka (1800 kg/m ³)	2,00	cm
- armirani beton (2500 kg/m ³)	25,00	cm
- KOMBI ploča s jezgrom iz mineralne vune, negoriva, točkasto ljepljena za zid <i>akustička predstijenska KOMBI ploča, točkasto ljepljena na tvrdu podloboizvesti prema DIN 4109, Bbl 1, Tab. 6, red 7; poboljšanje indeksa zvučne izolaije R_w za cca 3 dB</i> točkasto ljepljena na podlogu	7,50	cm
- laka vapnenocementna žbuka armirana rabić mrežicom (1260 kg/m ³)	2,00	cm

Z5 VANJSKI ZID ZA ZAŠTITU TOPLINSKOG MOSTA (na katu sjeveroistočno na terasi, u suterenu...)

<i>ETICS toplinski sustav</i>		
- akrilna pročeljna žbuka	0,20	cm
- polimentni mort, armiran staklenom mrežicom	0,50	cm
- XPS, nahrapavljena površina (33 kg/m ³)	2,00	cm
- HIDROIZOLACIJA dvokomponentni hidroizolacijski premaz otporan na stajaju vodu, niske i visoke temperature	0,16	cm
- armirani beton (2500 kg/m ³)	25	cm
<i>ETICS toplinski sustav</i>		
- EPS-F, pročeljni tip (15 kg/m ³)	10,00	cm
- polimentni mort, armiran staklenom mrežicom	0,50	cm
- akrilna pročeljna žbuka	0,20	cm

Z6 ZID GRIJANOG DIJELA U PRIZEMLJU U TLU

- vapnenocementna žbuka (1800 kg/m ³)	2,00	cm
- armirani beton (2500 kg/m ³), C 25/30, s dodatkom na vodonepropusnost	25,00	cm
- HIDROIZOLACIJA dvokomponentni hidroizolacijski premaz otporan na stajaju vodu, niske i visoke temperature		
- ekstrudirani polistiren XPS (30 kg/m ³)	6,00	cm
- čepasta folija – razdjelni sloj prema zaštiti građevinske jame	1,00	cm

NAPOMENA

*na radnim reškama i spojevima ab konstrukcija izvesti brtvenu hidroizolacijsku traku

Z7 VANJSKI ZID UZ GARAŽU u suterenu

- laka vapnenocementna žbuka armirana rabić mrežicom (1260 kg/m ³)	2,00	cm
- KOMBI ploča s jezgrom iz mineralne vune, negoriva, točkasto ljepljena za zid <i>akustička predstijenska KOMBI ploča, točkasto ljepljena na tvrdu podloboizvesti prema DIN 4109, Bbl 1, Tab. 6, red 7; poboljšanje indeksa zvučne izolaije R_w za cca 3 dB</i> točkasto ljepljena na podlogu	7,50	cm
- armirani beton (2500 kg/m ³)	25	cm
<i>ETICS toplinski sustav</i>		
- HIDROIZOLACIJA dvokomponentni hidroizolacijski premaz otporan na stajaju vodu, niske i visoke temperature	0,16	cm
- XPS, nahrapavljena površina (33 kg/m ³)	2,00	cm
- polimentni mort, armiran staklenom mrežicom	0,50	cm
- akrilna pročeljna žbuka	0,20	cm

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRSAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 10

RAZDJELNI ZIDOVI

Z8 ZID OD SPECIJALNE BLOK OPEKE IZMEĐU SALE ZA SASTANKE I KUHINJE

- | | | |
|---|-------|----|
| - vapnenocementna žbuka (1800 kg/m ³) | 2,00 | cm |
| - specijalna zvučno izolacijska opeka (570 kg/m ³) s ispunom šupljina «teškim» cementnim mortom (1880 kg/m ³) –
npr. PHOROTERM, proizvođača WIENERBERGER | 25,00 | cm |
| - vapnenocementna žbuka (1800 kg/m ³) | 2,00 | cm |

Z9 RAZDJELNI ZID OD BETONSKIH BLOKOVA IZMEĐU 2 SOBE IZMEĐU SOBE I HODNIKA min R_w = 46 dB

- | | | |
|---|---------|----|
| - vapnenocementna žbuka (1800 kg/m ³) | 2,00 | cm |
| - betonski blok (1400 kg/m ³) | 20,00 | cm |
| - vapnenocementna žbuka (1800 kg/m ³) | 2,00 | cm |
| | Σ 24,00 | cm |

Z10 RAZDJELNI ZID OD BLOK OPEKE između portirnice u suterenu i sobe za odmor min R_w = 44 dB

- | | | |
|---|-------|----|
| - vapnenocementna žbuka (1800 kg/m ³) | 2,00 | cm |
| - blok opeka (900 kg/m ³) | 19,00 | cm |
| - vapnenocementna žbuka (1800 kg/m ³) | 2,00 | cm |

Z11 RAZDJELNI ZID OD AB između 2 sale za sastanke i hodnika, uz garažu u podrumu i drugi

- | | | |
|---|---------|----|
| - vapnenocementna žbuka (1800 kg/m ³) | 2,00 | cm |
| - armirani beton (2500 kg/m ³) | 25,00 | cm |
| - vapnenocementna žbuka (1800 kg/m ³) | 2,00 | cm |
| | Σ 29,00 | cm |

Z12 VANJSKI ZID UZ GARAŽU u vanjskom prostoru suterenu – ZAŠTITA TOPLINSKOG MOSTA

- | | | |
|---|------|----|
| - vapnenocementna žbuka (1800 kg/m ³) | 2,00 | cm |
| - armirani beton (2500 kg/m ³) | 25 | cm |
| <i>ETICS toplinski sustav</i> | | |
| - HIDROIZOLACIJA dvokomponentni hidroizolacijski premaz otporan na stajaću vodu, niske i visoke temperature | 0,16 | cm |
| - XPS, nahrapavljena površina (33 kg/m ³) | 2,00 | cm |
| - polimententni mort, armiran staklenom mrežicom | 0,50 | cm |
| - akrilna pročeljna žbuka | 0,20 | cm |

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRSAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 11

PODOVI NA TLU

P1 POD NA TLU NEGRIJANE GARAŽE

- mort, kao TAL M KORUND 10 ugrađen na svježe betoniranu ploču; gotovo pripremljen, strojno izgladjen gladilicom za betone (helikopterima). Razred otpornosti na habanje A6 1,00 cm
- armirani beton (2500 kg/m³), C 25/30, s dodatkom na vodonepropusnost 15,00 cm
- HIDROIZOLACIJA dvokomponentni hidroizolacijski premaz otporan na stajaću vodu, niske i visoke temperature
- lagano armirana betonska podloga (2000 kg/m³), zaglađena, C 16/20 8,00 cm
- nabijena tucanička podloga 15,00 cm

P2 POD NA TLU NEGRIJANE SPREME I RADIONICE suterena

- keramičke pločice u fleksibilnom ljepilu 1,50 cm
- „plivajući“ cementni estrih lagano armiran, dilatiran (2000 kg/m³), zaglađena gornja površina 5,00 cm
- PE folija (1000 kg/m³) 0,02 cm
- elastificirani ekspandirani polistiren – EPS-T (12 kg/m³) 2,00 cm
- armirani beton (2500 kg/m³), C 25/30, s dodatkom na vodonepropusnost 12,00 cm
- HIDROIZOLACIJA dvokomponentni hidroizolacijski premaz otporan na stajaću vodu, niske i visoke temperature
- lagano armirana betonska podloga (2000 kg/m³), zaglađena, C 16/20 8,00 cm
- nabijena tucanička podloga 15,00 cm

P3 POD NA TLU GRIJANOG PROSTORA

- keramičke pločice u fleksibilnom ljepilu 2 cm
- „plivajući“ cementni estrih lagano armiran, dilatiran (2000 kg/m³), zaglađena gornja površina 5,00 cm
- PE folija (1000 kg/m³) 0,02 cm
- ekspandirani polistiren – EPS-100 (20 kg/m³) 6,00 cm
- ekspandirani polistiren – EPS-T (12 kg/m³) 2,00 cm
- armirani beton (2500 kg/m³), C 25/30, s dodatkom na vodonepropusnost 12,00 cm
- HIDROIZOLACIJA dvokomponentni hidroizolacijski premaz otporan na stajaću vodu, niske i visoke temperature
- lagano armirana betonska podloga (2000 kg/m³), zaglađena, C 16/20 8,00 cm
- nabijena tucanička podloga 15,00 cm

MEĐUKATNI GRAĐEVNI DIJELOVI I KROVOVI

M1a MEĐUKATNI GRAĐEVNI DIO IZMEĐU GARAŽE U PRIZEMLJU I GARAŽE U PODRUMU

- beton konstruktivno armiran, dilatiran sa ugrađenim mortom, kao TAL M KORUND 10 koji strojno izgladimo gladilicom za betone (helikopterima) 7,00 cm
- PE folija (1000 kg/m³) 0,02 cm
- ekspandirani polistiren – EPS-T (12 kg/m³) 2,00 cm
- AB ploča C 25/30 (2500 kg/m³) 20,00 cm
- produžna vapnenocementna žbuka (1800 kg/m³) 2,00 cm

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRSAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 12

M1b MEĐUKATNI GRAĐEVNI DIO ISPOD GRIJANOG PROSTORA NA ETAŽI +110, IZNAD OTVORENOG PROSTORA ISPOD GRIJANOG PROSTORA NA 1. KATU, IZNAD OTVORENOG VANJSKOG ULAZA U SOBE iznad otvorenog prostora u podrumu

- keramičke pločice u fleksibilnom ljepilu	2,0	cm
- „plivajući“ estrih, dilatiran (2000 kg/m ³)	5,00	cm
- PE folija (1000 kg/m ³)	0,02	cm
- ekspandirani polistiren – EPS-T (12 kg/m ³)	2,00	cm
- ab ploča (2500 kg/m ³)	18,00	cm
<i>ETICS toplinski sustav</i>		
- EPS-F, pročeljni tip (15 kg/m ³)	10,00	cm
- polimentni mort, armiran alkalno otpornom mrežicom (1850 kg/m ³)	0,50	cm
- akrilna pročeljna žbuka	0,20	cm

M1c MEĐUKATNI GRAĐEVNI DIO ispod grijanog prostora suterena, iznad garaže

- keramičke pločice u fleksibilnom ljepilu	2,0	cm
- „plivajući“ cementni estrih, lagano armiran, dilatiran (2000 kg/m ³)	5,00	cm
- PE folija (1000 kg/m ³)	0,02	cm
- elastificirani ekspandirani polistiren – EPS-T (12 kg/m ³)	2,00	cm
- AB ploča C 25/30 (2500 kg/m ³)	18,00	cm
- KOMBI ploča s jezgrom iz mineralne vune, točkasto ljepljena	10,00	cm
- laka produžna vapnenocementna žbuka (1260 kg/m ³), rabicirana	2,00	cm

M1d MEĐUKATNI GRAĐEVNI DIO iznad negrijanog podruma ispod negrijane garderobe u suterenu

- keramičke pločice u fleksibilnom ljepilu	2,0	cm
- „plivajući“ cementni estrih, lagano armiran, dilatiran (2000 kg/m ³)	5,00	cm
- PE folija (1000 kg/m ³)	0,02	cm
- elastificirani ekspandirani polistiren – EPS-T (12 kg/m ³)	2,00	cm
- AB ploča C 25/30 (2500 kg/m ³)	18,00	cm
- produžna vapnenocementna žbuka (1800 kg/m ³)	2,00	cm

M1e RAVAN PROHODAN KROV NA ULAZU U SOBE iznad otvorenog prostora

- keramičke pločice, protuklizne, voodootporne u vodonepropusnom ljepilu	2,00	cm
- „plivajući“ cementni estrih u nagibu, armiran, dilatiran od zida	3,50	cm
- PES filc, geotekstil (200 kg/m ³)	0,30	cm
- hidroizolacijska folija (TPO ili EPDM)	0,20	cm
- ekspandirani polistiren – EPS-100 (20 kg/m ³)	2,00	cm
- beton za pad (2200 kg/m ³)-u padu prema van	2-5	cm
- AB ploča C 25/30 (2500 kg/m ³)	18	cm
<i>ETICS toplinski sustav</i>		
- EPS-F, pročeljni tip (15 kg/m ³)	10,00	cm
- polimentni mort, armiran alkalno otpornom mrežicom (1850 kg/m ³)	0,50	cm
- akrilna pročeljna žbuka	0,20	cm

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRSAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 13

M2a MEĐUKATNI GRAĐEVNI DIO – pod negrijanog spremišta na polukatu (prizemlje +280), iznad grijanog prostora

- protuprašni premaz	0,20	cm
- AB ploča C 25/30 (2500 kg/m ³)	12,00	cm
- kamena vuna (30 kg/m ³)	10,00	cm
- PE folija (1000 kg/m ³)	0,02	cm
- vlagootporne gipskartonske ploče na metalnoj pod konstrukciji	1,25	cm

M2b MEĐUKATNI GRAĐEVNI DIO ispod grijanog prostora prizemlja, iznad negrijane garaže i radionice

- keramičke pločice u fleksibilnom ljepilu	2,00	cm
- „plivajući“ cementni estrih, lagano armiran, dilatiran (2000 kg/m ³)	6,00	cm
- PE folija (1000 kg/m ³)	0,02	cm
- ekspanzirani polistiren – EPS-100 (20 kg/m ³)	4,00	cm
- elastificirani ekspanzirani polistiren – EPS-T (12 kg/m ³)	2,00	cm
- AB ploča C 25/30 (2500 kg/m ³)	18,00	cm
- KOMBI ploča s jezgrom iz mineralne vune, točkasto ljepljena	5,00	cm
- laka produžna vapnenocementna žbuka (1260 kg/m ³), rabcirana	2,00	cm

M2c MEĐUKATNI GRAĐEVNI DIO IZMEĐU GRIJANIH PROSTORA

- keramičke pločice u fleksibilnom ljepilu	2,00	cm
- „plivajući“ cementni estrih, lagano armiran, dilatiran (2000 kg/m ³)	6,00	cm
- PE folija (1000 kg/m ³)	0,02	cm
- ekspanzirani polistiren – EPS-100 (20 kg/m ³)	5,00	cm
- elastificirani ekspanzirani polistiren – EPS-T (12 kg/m ³)	2,00	cm
- AB ploča C 25/30 (2500 kg/m ³)	18,00	cm
- produžna vapnenocementna žbuka (1800 kg/m ³)	2,00	cm

M2d PROHODAN RAVAN KROV – TERASA na prizemlju, iznad negrijane garaže

- keramičke pločice, protuklizne, vodootporne u vodonepropusnom ljepilu	2,00	cm
- „plivajući“ cementni estrih u nagibu, armiran, dilatiran od zida	5,00	cm
- PES filc, geotekstil (200 kg/m ³)	0,30	cm
- hidroizolacijska folija (TPO ili EPDM)	0,20	cm
- ekspanzirani polistiren – EPS-100 (20 kg/m ³)	2,00	cm
- beton za pad (2200 kg/m ³)-u padu prema slivniku	2-5	cm
- AB ploča C 25/30 (2500 kg/m ³)	18	cm
- KOMBI ploča s jezgrom iz mineralne vune	3,5	cm
- laka produžna vapnenocementna žbuka (1260 kg/m ³), rabcirana	2,00	cm

M2e NADSTREŠNICA – TERASA na prizemlju - nastavak M2d

- keramičke pločice, protuklizne, vodootporne u vodonepropusnom ljepilu	2,00	cm
- „plivajući“ cementni estrih u nagibu, armiran, dilatiran od zida	5,00	cm
- PES filc, geotekstil (200 kg/m ³)	0,30	cm
- hidroizolacijska folija (TPO ili EPDM)	0,20	cm
- ekspanzirani polistiren – EPS-100 (20 kg/m ³)	2,00	cm

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRSAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 14

- beton za pad (2200 kg/m^3)-u padu prema slivniku 2-5 cm
- AB ploča C 25/30 (2500 kg/m^3) 18 cm
- ETICS toplinski sustav –ZAŠTITA TOPLINSKOG MOSTA*
- EPS-F, pročeljni tip (15 kg/m^3) 2,00 cm
- polimentni mort, armiran alkalno otpornom mrežicom (1850 kg/m^3) 0,50 cm
- akrilna pročeljna žbuka 0,20 cm

M2f PROHODAN RAVAN KROV – ULAZNI PROSTOR na prizemlju, iznad negrijanog

- keramičke pločice, protuklizne, vodootporne u vodonepropusnom ljepilu 2,00 cm
- „plivajući“ cementni estrih u nagibu, armiran, dilatiran od zida 6,00 cm
- PES filc, geotekstil (200 kg/m^3) 0,30 cm
- hidroizolacijska folija (TPO ili EPDM) 0,20 cm
- ekspanzirani polistiren – EPS-100 (20 kg/m^3) 2,00 cm
- beton za pad (2200 kg/m^3)-u padu prema slivniku 2-5 cm
- AB ploča C 25/30 (2500 kg/m^3) 18 cm
- KOMBI ploča s jezgrom iz mineralne vune 5 cm
- laka produžna vapnenocementna žbuka (1260 kg/m^3), rabicirana 2,00 cm

M2g MEĐUKATNI GRAĐEVNI DIO – pod negrijanog spremišta na polukatu (prizemlje +280), iznad negrijanog prostora

- protuprašni premaz 0,20 cm
- AB ploča C 25/30 (2500 kg/m^3) 12,00 cm
- produžna vapnenocementna žbuka (1800 kg/m^3) 2,00 cm

M2h PODEST STUBIŠTA

- keramičke pločice u fleksibilnom ljepilu 2,00 cm
- „plivajući“ cementni estrih, lagano armiran, dilatiran (2000 kg/m^3) 5,00 cm
- PE folija (1000 kg/m^3) 0,02 cm
- elastificirani ekspanzirani polistiren – EPS-T (12 kg/m^3) 2,00 cm
- AB ploča C 25/30 (2500 kg/m^3) 12,00 cm
- produžna vapnenocementna žbuka (1800 kg/m^3) 2,00 cm

M2i PROVOZAN RAVAN KROV – parkiralište na prizemlju iznad radionice u suterenu (presjek 1 I C)

- betonske ploče – Semmelrock opločnici 3,8 cm u fleksibilnom ljepilu 4,5 cm
- pijesak, nabijen 4,00 cm
- „plivajući“ cementni estrih u nagibu, armiran sa Q 191, dilatiran od zida 7 cm
- PES filc, geotekstil (200 kg/m^3) 0,30 cm
- hidroizolacijska folija (TPO ili EPDM) 0,20 cm
- ekstrudirani polistiren – XPS (20 kg/m^3) tlačne čvrstoće 300 kPa. 2,00 cm
- beton za pad (2200 kg/m^3)-u padu prema slivniku 2-5 cm
- AB ploča C 25/30 (2500 kg/m^3) 20,00 cm
- produžna vapnenocementna žbuka (1800 kg/m^3) 2,00 cm

M3a MEĐUKATNI GRAĐEVNI DIO iznad grijanog prostora prizemlja, ispod negrijanog potkrovlja

- protuprašni premaz 0,20 cm

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRSAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 15

- cementni estrih, lagano armiran, dilatiran (2000 kg/m ³)	5,00	cm
- PE folija (1000 kg/m ³)	0,02	cm
- ekspandirani polistiren – EPS-100 (20 kg/m ³)	12,00	cm
- bitumenska traka s uloškom iz Al folije – parna brana	0,50	cm
- AB ploča C 25/30 (2500 kg/m ³)	20,00	cm
- produžna vapnenocementna žbuka (1800 kg/m ³)	2,00	cm

M3b PROHODAN RAVAN KROV – ULAZNA TERASA u potkrovlju, iznad vanjskog prostora

- keramičke pločice, protuklizne, voodootporne u vodonepropusnom ljepilu	2,00	cm
- „plivajući“ cementni estrih u nagibu, armiran, dilatiran od zida	5,00	cm
- PES filc, geotekstil (200 kg/m ³)	0,30	cm
- hidroizolacijska folija (TPO ili EPDM)	0,20	cm
- ekspandirani polistiren – EPS-100 (20 kg/m ³)	12,00	cm
- beton za pad (2200 kg/m ³)-u padu prema slivniku	2-5	cm
- AB ploča C 25/30 (2500 kg/m ³)	20	cm
<i>ETICS toplinski sustav –ZAŠTITA TOPLINSKOG MOSTA</i>		
- EPS-F, pročeljni tip (15 kg/m ³)	2,00	cm
- polimentni mort, armiran alkalno otpornom mrežicom (1850 kg/m ³)	0,50	cm
- akrilna pročeljna žbuka	0,20	cm

M3c MEĐUKATNI GRAĐEVNI DIO streha na jugu iznad otvorenog prostora, ispod negrijanog potkrovlja (presjek 3)

- protuprašni premaz	0,2	cm
- cementni estrih, lagano armiran, dilatiran (2000 kg/m ³)	5,00	cm
- PE folija (1000 kg/m ³)	0,02	cm
- ekspandirani polistiren – EPS-100 (20 kg/m ³)	12	cm
- bitumenska traka s uloškom iz Al folije – parna brana	0,50	cm
- AB ploča C 25/30 (2500 kg/m ³)	20	cm
<i>ETICS toplinski sustav –ZAŠTITA TOPLINSKOG MOSTA</i>		
- EPS-F, pročeljni tip (15 kg/m ³)	2,00	cm
- polimentni mort, armiran alkalno otpornom mrežicom (1850 kg/m ³)	0,50	cm
- akrilna pročeljna žbuka	0,20	cm

M3d NEPROHODNA TERASA u potkrovlju iznad terase

- keramičke pločice, protuklizne, voodootporne u vodonepropusnom ljepilu	2,00	cm
- „plivajući“ cementni estrih u nagibu, armiran, dilatiran od zida	5,00	cm
- PES filc, geotekstil (200 kg/m ³)	0,30	cm
- hidroizolacijska folija (TPO ili EPDM)	0,20	cm
- ekspandirani polistiren – EPS-100 (20 kg/m ³)	2,00	cm
- beton za pad (2200 kg/m ³)-u padu prema slivniku	2-5	cm
- AB ploča C 25/30 (2500 kg/m ³)	20	cm
<i>ETICS toplinski sustav –ZAŠTITA TOPLINSKOG MOSTA</i>		
- EPS-F, pročeljni tip (15 kg/m ³)	2,00	cm
- polimentni mort, armiran alkalno otpornom mrežicom (1850 kg/m ³)	0,50	cm
- akrilna pročeljna žbuka	0,20	cm

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRSAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 16

M3e PROHODAN RAVAN KROV – TERASA u potkrovlju, vanjski prostor iznad grijanog prostora

- keramičke pločice, protuklizne, voodootporne u vodonepropusnom ljepilu	2,00	cm
- „plivajući“ cementni estrih u nagibu, armiran, dilatiran od zida	5,00	cm
- PES filc, geotekstil (200 kg/m ³)	0,30	cm
- hidroizolacijska folija (TPO ili EPDM)	0,20	cm
- ekspanzirani polistiren – EPS-100 (20 kg/m ³)	12,00	cm
- beton za pad (2200 kg/m ³)-u padu prema slivniku	2-5	cm
- AB ploča C 25/30 (2500 kg/m ³)	20	cm
- produžna vapnenocementna žbuka (1800 kg/m ³)	2,00	cm

M3f PODEST STUBIŠTA

- keramičke pločice u fleksibilnom ljepilu	2	cm
- „plivajući“ cementni estrih, lagano armiran, dilatiran (2000 kg/m ³)	5,00	cm
- PE folija (1000 kg/m ³)	0,02	cm
- elastificirani ekspanzirani polistiren – EPS-T (12 kg/m ³)	2,00	cm
- AB ploča C 25/30 (2500 kg/m ³)	12,00	cm
- produžna vapnenocementna žbuka (1800 kg/m ³)	2,00	cm

M4a POD OSMATRAČNICE

- keramičke pločice u fleksibilnom ljepilu	2	cm
- „plivajući“ cementni estrih, lagano armiran, dilatiran (2000 kg/m ³)	5,00	cm
- PE folija (1000 kg/m ³)	0,02	cm
- elastificirani ekspanzirani polistiren – EPS-T (12 kg/m ³)	2,00	cm
- AB ploča C 25/30 (2500 kg/m ³)	15,00	cm
- produžna vapnenocementna žbuka (1800 kg/m ³)	2,00	cm

M5a PROHODAN RAVAN KROV IZNAD NEGRIJANE OSMATRAČNICE

- keramičke pločice, protuklizne, voodootporne u vodonepropusnom ljepilu	2	cm
- „plivajući“ cementni estrih u nagibu, armiran, dilatiran od zida	5,00	cm
- PES filc, geotekstil (200 kg/m ³)	0,30	cm
- hidroizolacijska folija (TPO ili EPDM)	0,20	cm
- ekspanzirani polistiren – EPS-100 (20 kg/m ³)	5	cm
- beton za pad (2200 kg/m ³)-u padu prema slivniku	2-5	cm
- AB ploča C 25/30 (2500 kg/m ³)	15,00	cm
- produžna vapnenocementna žbuka (1800 kg/m ³)	2,00	cm

K1 KOSI KROV iznad negrijanog tavana – pokrov kupe kanalice - kao TONDACH - Mediteran plus

- kupe TONDACH CARMEN sa svom krovnm opremom: dozračnici, odzračnici, sljemenjaci, završetci, odzračnici, prodori		
- letve 50x30 mm, premazane sredstvom protiv štetočina i gljivica. Letvanje na cca 34,6 mm	3,00	cm
- kontraletve 50x30 mm, premazane sredstvom protiv štetočina i gljivica. Letvanje po rogovima – DOBRO PROVJETRAVANI SLOJ IZMEĐU KONTRALETVI, povezan s vanjskim zrakom	3,00	cm

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRSAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 17

- vodonepropusna paropropusna folija, kao Bramac Ecotec 110	0,10 cm
- kamena vuna TP (110 kg/m ³), između rogova 140x160 mm, kao Multirock dimenzija 1200x600 mm	16,00 cm
- drveni rogovi 140x160 mm	16,00 cm
- PE folija (1000 kg/m ³)	0,02 cm
- podkonstrukcija za gipskartonske ploče	5,00 cm
- gipskartonske ploče	1,25 cm

NAPOMENA za provjetravani zračni prostor

Otvore za prirodnu ventilaciju provjetravanog zračnog prostora izvesti između pokrova i toplinske brane da bi se na minimum svela mogućnost kondenzacije vodene pare na podgledu pokrova.

Minimalni presjeci otvora, za vlažne prostorije, tj. one s relativnom vlažnošću zraka od 60% trebaju biti:

- DOZRAČNICI uz vijenac, min. površine dozračnika 8 cm²/m² površine krovišta
ODZRAČNICI uz sljeme min. površine odzračnika 12 cm²/m² površine krovišta

Otvori mogu biti i puno veći!

PROZORI I VRATA

Za odabir prozora i vrata, za zadovoljavanje uvjeta prema zahtjevima za fizikalne vrijednosti, mjerodavne su dolje navedene vrijednosti:

- toplinska zaštita i ušteda energije: MAXIMALNA VRIJEDNOST koeficijenta prolaska topline **U**,
- zaštita od buke: MINIMALNA VRIJEDNOST zvučne izolacije **R_w**,
- zaštita od sunca: naprava za zaštitu i stupanj propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje **g**, te faktor umanjenja zračenja naprave za zaštitu od sunca **F_c**.

Navedeni zahtjevi mogu se ostvariti debljinom i razmakom stakala, kako je dolje navedeno (odabrani prema DIN 4109, Bbl.1, Tab. 40), ili na drugi način, ovisno o izboru proizvođača, te statičkim i oblikovnim zahtjevima, uz uvažavanje traženih vrijednosti koeficijenta **U** i **R_w**.

PR1 PROZORI I OSTAKLJENA VRATA GRIJANOG PROSTORA

OKVIRI:	višekomorni PVC
OSTAKLJENJE:	dvostruko staklo min 4+12+2 mm s minimalno 1 staklom niske emisije i zrakom u međuprostoru
ZAŠTITA OD SUNCA:	grilje

U_{max} = 1,52 W/m²K
min R'_w = 30 dB
g = 0,60

PR2 PROZORI I OSTAKLJENA VRATA NEGRIJANIH PROSTORA I KROVNI PROZORI

OKVIRI:	višekomorni PVC
OSTAKLJENJE:	dvostruko staklo min 4+12+2 mm
ZAŠTITA OD SUNCA:	staklo sa smanjenim prolazom energije, streha, zasjena

U_{max} = 1,7 W/m²K
min R'_w = 30 dB
g = 0,70

V1 ULAZNA VRATA u grijani prostor soba u suterenu

U_{max} < 2,0 W/m²K
V₁₋₁ min R'_w = 40 dB

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRSAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 18

V1-1 ULAZNA VRATA U grijani prostor iz vanjskog prostora i iz stubišta

$U_{\max} < 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $\min R'_w = 30 \text{ dB}$

V1-2 ULAZNA VRATA – unutrašnja - ulaz soba u prizemlju

$\min R'_w = 10 \text{ dB}$

V2 ULAZNA VRATA U grijani prostor iz garaže

$U_{\max} < 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $\min R'_w = 35 \text{ dB}$

V3 GARAŽNA VRATA

$U_{\max} < 2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRSAN dia			Torbarova 13, Zagreb		
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE	DATUM 08. 2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 19	

1. ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

Projektant: Nataša Hrsan, d.i.a.

Glavni projektant: Nataša Hrsan, d.i.a.

Zgrada je napravljena u skladu s Pravilnicima!

1. PRIMJENJENI ZAKONI, PRAVILNICI, NORME I LITERATURA

Računska analiza i ocjena akustičkih karakteristika građevinskih elemenata i konstrukcija predmetne zgrade izvršena je prema odredbama Zakona o normizaciji (NN 80/13), a u skladu sa zahtjevima iz:

- HRN U.J6.201 (1989.) akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada,
- HRN U.J6.153 (1989.) akustika u građevinarstvu. Metode izražavanja zvučne izolacije jednim brojem,
- HRN. U. J.6. 151: 1982. akustika u građevinarstvu. Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije,
- HRN U.J6.001/82 - Akustika u građevinarstvu. Termini i definicije.
- Zakon o gradnji (NN 153/13)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, NN 55/13)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
- Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova (N.N. 5/07)
- Pravilnik o uvjetima glede prostora, opreme i zaposlenika pravnih osoba koje obavljaju stručne poslove zaštite od buke (N.N. 91/07)
- Pravilnik o stručnom ispitu iz područja zaštite od buke (N.N. 91/07)
- Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno provesti mjere zaštite od buke (N.N. 91/07)
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (N.N. 156/08)
- DIN 4109 (1989.), zvučna zaštita u visokogradnji
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/08, 67/09)

Zahtjevi i dokazi:

- Beiblatt 1 zu DIN 4109 (1989.) zvučna zaštita u visokogradnji. Primjeri izvedbe i metoda poraćuna,
- Beiblatt 2 zu DIN 4109 (1989.) zvučna zaštita u visokogradnji. Dokazi za projektiranje i izvedbu,
- Beiblatt 1/1A1:2003 DIN 4109
- Smjernice Saveza njemačkih inženjera, VDI 2719, VDI 2571

LITERATURA:

1. Lord, Peter i Tempelton, Duncan: Detailing for acoustics, E & FN SPON, London, III izdanje 1996.
2. Babić, Branimir i suradnici: Geosintetici u graditeljstvu, HDGI, Zagreb, 1995.
3. Fasold, Sonntag, Winkler VEG, Bau und Raumakustik, Verlag fuer Bauwesen, Berlin 1987.
4. Šimetin, Vladimir: Građevinska fizika, GI Zagreb, 1983.
5. Jelaković, Tihomil: Arhitektonska akustika, Tehnička knjiga, Zagreb 1962.
6. Kleber, Kurt: Praktische Bauphysik, VEB VERlag, Berlin; 1966.
7. Sanja Grubeša, FER: Proračun razine buke, FER, članak objavljen na internetu

Projektirana toplinska i zvučna zaštita u skladu je sa navedenim propisima, te znanstvenim i tehničkim dostignućima na ovom području.

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRSAN dia					
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 20	

2. OPĆI PODACI

OBUHVAT

Predmetna građevina je samostojeća, katnosti Podrum + Suteran + suteran (polukat) 2.80+ Prizemlje + Potkrovlje + 1 (osmatračnica) s trostrešnim krovom iznad prizemlja. Predviđa se izgradnja na neizgrađenoj građevinskoj čestici.

OPIS LOKACIJE

Parcela za vatrogasni dom je smještena između dvije ceste, južna asfaltirana koja je u funkciji i sjeverna makadamska.

Domu se u razini suterana prilazi sa južne strane a u razini prizemlja sa sjeverne strane.

U centralnom dijelu suterana je garaža podijeljena u tri boksa za smještaj vatrogasnih vozila. Parkirališta za osobna vozila nalaze se 4 na sjevernom dijelu parcele i 4 na južnom dijelu.

Predmetna građevina nalazi se u rubnom dijelu mjesta Bol.

Smještena je u zoni koja se može ocijeniti, prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) kao **zona 3. – mješovite, pretežito stambene namjene.**

NAMJENA GRAĐEVINE

Građevina ima poslovnu namjenu; radi se o vatrogasnom domu.

DVD Bol koji je aktivan u ljetnom dijelu godine kada se gase šumski požari. Osim prostora za smještaj vozila i zajedničkih prostora, te ureda, u sklopu vatrogasnog doma su predviđene 4 trokrevetne sobe sa kupatilom na katu i 2 dvokrevetne sobe sa kupatilom u suteranu, za smještaj vatrogasaca u ljetnom periodu. Predviđeno je da bude stalno u ljetnom periodu prisutno stalno 20 vatrogasaca muškog spola.

U podrumu su spremišta, u suteranu je garaža za vatrogasna vozila, te uredi, soba za odmor, radionica, sprema i garderobe+sanitarije. Suteran je djelomično dvovisinski, s galerijom na kojoj su spremišta. U prizemlju su sobe za smještaj vatrogasaca s kupatilom, sanitarni čvor, priručna kuhinja, sala za sastanke za cca 60 ljudi, te vanjska terasa. U potkrovlju su smještena prostorija priručne praonice rublja vatrogasaca u jednom dijelu dok je ostali dio bez ikakve posebne namjene. Osmatračnica je dio građevine iznad razine potkrovlja i njoj se pristupa metalnim ljestvama iz razine potkrovlja.

Namjena prostora, u smislu zaštite od buke, utvrdit će prema HRN U.J6.201, tab. 1, red B: poslovni prostori, te red D: hoteli,... i sl.

Čitava zgrada pripada jednom korisniku. Građevina radi 24 sata.

INSTALACIJE, BUČNI UREĐAJI

Instalacija hlađenja i grijanja predviđa se s 3 multisplit inverter uređaja. Vanjske jedinice smještene su: jedna uz zid podruma (povezan na 5 unutrašnjih jedinica), te 2 uz zid potkrovlja, na terasi (povezane na 3, odnosno 4 unutrašnje jedinice).

VENTILACIJA

Za sanitarije bez otvora na pročelju, predviđa se odsisna ventilacija aksijalnim ventilatorima.

KONCEPCIJA ZAŠTITE OD BUKE

- grupiranje i pozicioniranje uređaja i tehničkih sustava koji u svom radu stvaraju buku u posebne cjeline, udaljene i/ili izolirane od prostorija koje po svojoj namjeni zahtijevaju nisku razinu buke: vanjske jedinice multisplit sustava nalaze se uz prostorije na etažama gdje ne borave ljudi.
- projektiranje razdjelnih i obodnih građevnih dijelova s dovoljno velikom vrijednosti indeksa zvučne izolacije: zidovi između smještajnih jedinica, uz urede i zajedničke prostorije za sastanke i boravak izvest će se od ab i blok opeke s indeksom zvučne izolacije prema propisu;
- međukatni građevni dijelovi – izvode se ab međukatne ploče s konstrukcijom „plivajućeg“ estriha za zaštitu od širenja udarnog zvuka;
- izbor uređaja i opreme tehničkih sustava zgrade s poznatim akustičkim karakteristikama, sa što nižom zvučnom snagom, uz zadovoljenje funkcionalnih zahtjeva

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu		inaravno d.o.o. Torbarova 13, Zagreb		
Projektant	NATAŠA HRSAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 21

3. TEMELJNA ZVUČNOIZOLACIJSKA SVOJSTVA MJERODAVNIH GRAĐEVNIH DIJELOVA

Prema normi HRN U.J6.201, vezano za predmetni projekt rekonstrukcije, mjerodavne konstrukcije za zaštitu od buke u građevini su

- Z2** – vanjski zid od blok opeke – slabiji u zvučnoizolacijskom smislu – samo uz ulazni prostor 2 sobe u suterenu
- Z2a** – vanjski zid od ab
- Z4** – razdjelni zid između soba/kancelarije i garaže, te prema stubištu
- Z8** – zid između sale za sastanke i kuhinje
- Z9** – zid između soba, prema zajedničkom hodniku
- Z10** – zid između kancelarije i prostorije za odmor
- Z11** – zid između soba, između sobe i kancelarije
- M1a** – međukatni građevni dio između garaže i spremišta
- M1c, M2b** – međukatni građevni dio ispod ureda/soba/pomoćnih prostora/sobe za sastanke, iznad radionice, garaže i spremišta
- M1d, M2c** – međukatni građevni dio između ostalih poslovnih prostora, između soba
- M3a** – međukatni građevni dio ispod potkrovlja, iznad poslovnih prostorija u prizemlju
- M4a** – međukatni građevni dio ispod osmatračnice, iznad poslovnih prostorija

Z2	<u>položaj građevnog dijela:</u> vanjski pročeljni zid od blok opeke				
<i>Sastav građevnog dijela</i>					
	MATERIJAL	DEBLJINA SLOJA [cm]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m³]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m³]	MASA PO POVRŠINI [kg/m²]
1	VAPNOCEMENTNA ŽBUKA	2,00	1.800	1.500	30,000
2	BLOK OPEKA	25,00	1.000	500	125,000
3	EPS	10,00	15		
4	POLICEMENTNI MORT	0,50	1.850		
5	PLEMENITA PROČELJNA ŽBUKA	0,30	1.700		
	Brutto debljina [cm]:	37,80			
	Masa po površini zvučno homogenog dijela				155,00
<i>Opaske uz tablicu:</i>					
(3-5) Poboljšanje zvučne izolacije zbog toplinsko-izolacijske obloge i završnog pročeljnog sloja nije uzeto u obzir - proračun je na strani sigurnosti					
Ocjena zvučne izolacije od zvuka širenog zrakom zid					
Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Bbl.1, Tab. 1, red 0, određuje zvučnu izolaciju od 0 dB.					
R'w = 41 dB					
Pritom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m². Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva! Projektirana građevinska konstrukcija zadovoljava u pogledu potrebne vrijednosti zvučne izolacija od zračnog zvuka, prema postavkama iz poglavlja o utjecaju buke iz građevine na vanjski prostor i obrnuto.					

Z2a

položaj građevnog dijela:
vanjski, armirano-betonski pročeljni zid

Sastav građevnog dijela

	MATERIJAL	DEBLJINA SLOJA [cm]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m³]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m³]	MASA PO POVRŠINI [kg/m²]
1	VAPNOCEMENTNA ŽBUKA	2,00	1.800	1.500	30,000
2	ARMIRANI BETON	25,00	2.500	2.300	575,000
3	EPS	10,00	15		
4	POLICEMENTNI MORT	0,50	1.850		
5	PLEMENITA PROČELJNA ŽBUKA	0,30	1.700		
Brutto debljina [cm]:		37,80			
Masa po površini zvučno homogenog dijela					605,00

Opaske uz tablicu:

(3-5) Poboljšanje zvučne izolacije zbog toplinsko-izolacijske obloge i završnog pročelnog sloja nije uzeto u obzir - proračun je na strani sigurnosti

Ocjena zvučne izolacije od zvuka širenog zrakom

zid

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Bbl.1, Tab. 1, red 24, određuje zvučnu izolaciju od 57 dB.

R'w = 57 dB

Pritom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m².

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva! Projektirana građevinska konstrukcija zadovoljava u pogledu potrebne vrijednosti zvučne izolacija od zračnog zvuka, prema postavkama iz poglavlja o utjecaju buke iz građevine na vanjski prostor i obrnuto.

Z4

položaj građevnog dijela:
razdjelni zid od ab između soba/kancelarije i garaže, te prema stubištu

Sastav građevnog dijela

	MATERIJAL	DEBLJINA SLOJA [cm]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m³]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m³]	MASA PO POVRŠINI [kg/m²]
1	VAPNOCEMENTNA ŽBUKA	2,00	1.800	1.500	30,000
2	AB ZID	25,00	2.500	2.300	575,000
3	KOMBI PLOČA S JEZGROM IZ MINERALNE VUNE LAKA PRODUŽNA	7,50	550		
4	VAPNOCEMENTNA ŽBUKA, RABICIRANA	2,00	1.260		
Brutto debljina [cm]:		36,50			
Masa po površini zvučno homogenog dijela					605,00

Opaske uz tablicu:

(3,4) Akustička izolacijska obloga zvučno istovrijedna kao obloga prema DIN 4109, Bbl 1, Tab 7, red 4

(3) Troslojne "kombi" ploče točkasto pričvršćene na tvrdu podlogu - ab zid

Ocjena zvučne izolacije od zvuka širenog zrakom

zid

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Bbl.1, Tab. 8, red 9, određuje zvučnu izolaciju od 57 dB.

R'w = 57 ≥ 57 dB

Pritom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m².

Zadovoljeni su zahtjevi norme HRN U.J6.201, gdje se u točki D.5 - zid prema bučnoj pogonskoj prostoriji, traži zvučna izolacija od 57 dB, što je ostvareno.

Z8

položaj građevnog dijela:
razdjelni zid od specijalne akustičke blok opeke između sale za sastanke i kuhinje,

Sastav građevnog dijela

	MATERIJAL	DEBLJINA SLOJA [cm]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m³]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m³]	MASA PO POVRŠINI [kg/m²]
1	VAPNENOCEMENTNA ŽBUKA	2,00	1.800	1.500	30,000
2	SPECIJALNA AKUSTIČKA BLOK OPEKA S ISPUNOM ŠUPLJINA "TEŠKIM" CEMENTNIM MORTOM 1880 kg/m³	25,00	1.500	1.500	375,000
3	VAPNENOCEMENTNA ŽBUKA	2,00	1.800	1.500	30,000
	Brutto debljina [cm]:	29,00			
	Masa po površini zvučno homogenog dijela				435,00

Opaske uz tablicu:

(2) npr. PHOROTERM 25 SSZ HD, proizvođača WIENERBERGER

Ocjena zvučne izolacije od zvuka širenog zrakom

zid

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Bbl.1, Tab. 1, red 20, određuje zvučnu izolaciju od 53 dB.

R_w = 53 dB ≥ R_w min. = 44 dB

Pritom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m².

Zadovoljeni su zahtjevi norme HRN U.J6.201, gdje se u točki B.2 - zid bez vrata između prostorija za intelektualni rad i prostorija za sastanke prema prostorijama za drugu namjenu istog korisnika, traži zvučna izolacija od 44 dB, što je ostvareno.

Z9

položaj građevnog dijela:
razdjelni zid između soba, prema zajedničkom hodniku i drugi

Sastav građevnog dijela

	MATERIJAL	DEBLJINA SLOJA [cm]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m³]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m³]	MASA PO POVRŠINI [kg/m²]
1	VAPNENOCEMENTNA ŽBUKA	2,00	1.800	1.500	30,000
2	BETONSKI BLOK	20,00	1.400	1.260	252,000
3	VAPNENOCEMENTNA ŽBUKA	2,00	1.800	1.500	30,000
	Brutto debljina [cm]:	24,00			
	Masa po površini zvučno homogenog dijela				312,00

Opaske uz tablicu:

Ocjena zvučne izolacije od zvuka širenog zrakom

zid

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Bbl.1, Tab. 1, red 16, određuje zvučnu izolaciju od 49 dB.

R_w = 49 dB ≥ R_w min. = 46 dB

Pritom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m².

Zadovoljeni su zahtjevi norme HRN U.J6.201, gdje se u točki D.1 - Razdjelni zid hotelskih soba hotela ex. B i nižih kategorija, zid između soba samačkih hotela, domova umirovljenika, studentskih domovakategorijeprema stanu, traži zvučna izolacija od 46 dB, što je ostvareno.

Z10	<u>položaj građevnog dijela:</u> razdjelni zid zid između kancelarije i prostorije za odmor
-----	--

Sastav građevnog dijela					
	MATERIJAL	DEBLJINA SLOJA [cm]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m³]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m³]	MASA PO POVRŠINI [kg/m²]
1	VAPNENOCEMENTNA ŽBUKA	2,00	1.800	1.500	30,000
2	BLOK OPEKA	20,00	800	750	150,000
3	VAPNENOCEMENTNA ŽBUKA	2,00	1.800	1.500	30,000
	Brutto debljina [cm]:	24,00			
Masa po površini zvučno homogenog dijela					210,00

Opaske uz tablicu:

Ocjena zvučne izolacije od zvuka širenog zrakom zid

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Bbl.1, Tab. 1, red 12, određuje zvučnu izolaciju od 45 dB.

R'_w = 45 dB	≥	R_w min. = 44 dB
-------------------------------	----------	-----------------------------------

Pritom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m².

Zadovoljeni su zahtjevi norme HRN U.J6.201, gdje se u točki B.2 - zid bez vrata između prostorija za intelektualni rad i prostorija za sastanke prema prostorijama za drugu namjenu istog korisnika, traži zvučna izolacija od 44 dB, što je ostvareno.

Z11	<u>položaj građevnog dijela:</u> zid od ab između sale za sastanke i hodnika, između soba, sobe i kancelarije
-----	--

Sastav građevnog dijela					
	MATERIJAL	DEBLJINA SLOJA [cm]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m³]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m³]	MASA PO POVRŠINI [kg/m²]
1	VAPNENOCEMENTNA ŽBUKA	2,00	1.800	1.500	30,000
2	ARMIRANI BETON	25,00	2.500	2.300	575,000
3	VAPNENOCEMENTNA ŽBUKA	2,00	1.800	1.500	30,000
	Brutto debljina [cm]:	29,00			
Masa po površini zvučno homogenog dijela					635,00

Ocjena zvučne izolacije od zvuka širenog zrakom zid

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Bbl.1, Tab. 1, red 24, određuje zvučnu izolaciju od 57 dB.

R'_w = 57 dB	≥	R_w min. = 55 dB
-------------------------------	----------	-----------------------------------

Pritom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m².

Zadovoljeni su zahtjevi norme HRN U.J6.201, gdje se u točki D.4 - Razdjelni zid sa vratima hotelskih ili stambenih soba prema prostorijama druge namjene, traži zvučna izolacija od 55 dB, što je ostvareno.

Zadovoljeni su i zahtjevi iste norme HRN U.J6.201, gdje se u točki D.1 - zid između soba, traži zvučna izolacija od 46 dB, što je ostvareno.

Zadovoljeni su i zahtjevi iste norme HRN U.J6.201, gdje se u točki B.2 - zid između sobe za sastanke i drugih prostorija traži zvučna izolacija od 44 dB, što je ostvareno.

M1a	položaj građevnog dijela: međukatni građevni dio ispod garaže
------------	---

Sastav građevnog dijela					
	MATERIJAL	DEBLJINA SLOJA [cm]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m³]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m³]	MASA PO POVRŠINI [kg/m²]
1	zaglađen				
2	BETON	7,00	2.000	1.800	126,000
3	PE FOLIJA	0,02	1.000		
4	ELASTIFICIRANI EKSP. POLISTIREN (EPS-T), 1x22/20 mm ili 2x1 cm	2,00	12		
5	AB PLOČA	20,00	2.500	2.300	460,000
6	VAPNENOCEMENTNA ŽBUKA	2,00	1.800	1.500	30,000
Brutto debljina [cm]:		31,02			
Masa po površini zvučno homogenog dijela					490,00

Opaske uz tablicu:

- (1-3) Gornji slojevi su bočno odijeljeni od zidova trakom elastificiranog EPS-a ili kamene vune debljine 1,0 cm - gornji slojevi su "plivajući!"
 PE foliju podignuti vertikalno uz rubove. Primijeniti tanku ekstrudiranu polietilensku foliju.

Ocjena zvučne izolacije od zvuka širenog zrakom

plivajući pod

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Bbl.1, Tab.12, stupac 3, red 2, određuje zvučnu izolaciju od 58 dB.

R'w =	58 dB	≥	Rw min. =	57 dB
--------------	--------------	----------	------------------	--------------

Pritom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m².

Zadovoljeni su zahtjevi norme HRN U.J6.201, gdje se u točki B.8 - međukatne konstrukcije prema bučnoj (pogonskoj ili poslovnoj) prostoriji, traži zvučna izolacija od 57 dB, što je ostvareno.

Ocjena zvučne izolacije od udarnog zvuka

Vrijednost normirane razine udarnog zvuka, za građ. dio takvog sastava, DIN 4109, Bbl.1, Tab 16 i 17 određuju

Masa po površini građ. dijela uključujući estrih na odvojenom sloju, prema Tab.16, opaska 1	616,000
za masivnu ab ploču, prema tablici 11	Tab.16 red 9. stupac 3, opaska 4 $L_{nweqR} =$ 69 dB+2dB
poboljšanje prema opasci 2 (interpolacija međuvrijednosti)	Tab.16 0 $L_{nweqR} =$ 0 dB
poboljšanje zbog "plivajućeg estriha"	Tab.17 red 2.3. stupac 2 $\Delta Lw R =$ 28 dB
zbog starenja materijala (sigurnosni pribor) dodaje se	2 dB
zbog preračunavanja iz tercnog u oktavni sustav dodaje se	5 dB
$L_{nwR} =$	71 dB - 28 + 7 = 50
$L_{nwR} =$	50 dB < $L_{nwR,dop} =$ 68 dB

Zadovoljen je zahtjev norme HRN U.J6.201, točka B.8, gdje se za maksimalnu vrijednost razine zvuka udara traži 68 dB.

M1c, M2b	<u>položaj građevnog dijela:</u> međukatni građevni dio iznad ispod ureda/soba/pomoćnih prostora/sobe za sastanke, iznad radionice, garaže i spremišta
-----------------	---

Sastav građevnog dijela					
	MATERIJAL	DEBLJINA SLOJA [cm]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m³]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m³]	MASA PO POVRŠINI [kg/m²]
1	ZAVRŠNA PODNA OBLOGA				
2	ARMIRANI CEMENTNI ESTRIH	5,00	2.000	1.800	90,000
3	PE FOLIJA	0,02	1.000		
4	ELASTIFICIRANI EKSP. POLISTIREN (EPS-T), 1x22/20 mm ili 2x1 cm	2,00	12		
5	AB PLOČA	18,00	2.500	2.300	414,000
6	KOMBI PLOČA S JEZGROM IZ MINERALNE VUNE	10,00	550		
7	LAKA PRODUŽNA VAPNENOCEMENTNA ŽBUKA, RABICIRANA	2,00	1.260		
Brutto debljina [cm]:		37,02			
Masa po površini zvučno homogenog dijela					414,00

Opaske uz tablicu:

- (1-3) Gornji slojevi su bočno odijeljeni od zidova trakom elastificiranog EPS-a ili kamene vune debljine 1,0 cm - gornji slojevi su "plivajući!"
 PE foliju podignuti vertikalno uz rubove. Primijeniti tanku ekstudiranu polietilensku foliju.
- (6,7) Akustička izolacijska obloga zvučno istovrijedna kao obloga prema DIN 4109, Bbl 1, Tab 11, red 7
- (6) Troslojne "kombi" ploče točkasto lijepljene na tvrdi podlogu - ab stropnu ploču

Ocjena zvučne izolacije od zvuka širenog zrakom

plivajući pod

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Bbl.1, Tab.12, stupac 5, red 2, određuje zvučnu izolaciju od 61 dB.;"

R'w =	61 dB	≥	R_w min. =	57 dB
--------------	--------------	----------	-----------------------------	--------------

Pritom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m².

Zadovoljeni su zahtjevi norme HRN U.J6.201, gdje se u točki D.10 - međukatne konstrukcije prema donjoj bučnoj (pogonskoj ili poslovnoj) prostoriji, traži zvučna izolacija od 57 dB, što je ostvareno.

Ocjena zvučne izolacije od udarnog zvuka

Vrijednost normirane razine udarnog zvuka, za građ. dio takvog sastava, DIN 4109, Bbl.1, Tab 16 i 17 određuju

Masa po površini građ. dijela uključujući estrih na odvojenom sloju, prema Tab.16, opaska 1				504,000
za masivnu ab ploču, prema tablici 11	Tab.16	red 8. stupac 4, opaska 4	$L_{nweqR} =$	69 dB+2dB
poboljšanje prema opasci 2 (interpolacija međuvrijednosti)	Tab.16	0	$L_{nweqR} =$	0 dB
poboljšanje zbog "plivajućeg estriha"	Tab.17	red 2.3. stupac 2	$\Delta Lw R =$	28 dB
zbog starenja materijala (sigurnosni pribor) dodaje se				2 dB
zbog preračunavanja iz tercnog u oktavni sustav dodaje se				5 dB
$L_{nwR} =$				71 dB
				- 28
				+ 7
				= 50
$L_{nwR} =$				50 dB
				<
$L_{nwR,dop} =$				68 dB

Zadovoljen je zahtjev norme HRN U.J6.201, točka D.10, gdje se za maksimalnu vrijednost razine zvuka udara traži 68 dB.

M1d, M2c	<u>položaj građevnog dijela:</u> međukatni građevni dio između soba, poslovnih prostorija
----------	--

Sastav građevnog dijela					
	MATERIJAL	DEBLJINA SLOJA [cm]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m³]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m³]	MASA PO POVRŠINI [kg/m²]
1	ZAVRŠNA PODNA OBLOGA				
2	ARMIRANI CEMENTNI ESTRIH	5,00	2.000	1.800	90,000
3	PE FOLIJA	0,02	1.000		
4	ELASTIFICIRANI EKSP. POLISTIREN (EPS-T), 1x22/20 mm ili 2x1 cm	2,00	12		
5	AB PLOČA	18,00	2.500	2.300	414,000
6	VAPNENOCEMENTNA ŽBUKA	2,00	1.800	1.500	30,000
	Brutto debljina [cm]:	27,02			
	Masa po površini zvučno homogenog dijela				444,00

Opaske uz tablicu:

- (1-3) Gornji slojevi su bočno odijeljeni od zidova trakom elastificiranog EPS-a ili kamene vune debljine 1,0 cm - gornji slojevi su "plivajući!"
PE foliju podignuti vertikalno uz rubove. Primijeniti tanku ekstrudiranu polietilensku foliju.

Ocjena zvučne izolacije od zvuka širenog zrakom

plivajući pod

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Bbl.1, Tab.12, stupac 3, red 3, određuje zvučnu izolaciju od 57 dB.

$R'w =$	57 dB	$\geq$	$R_w \text{ min.} =$	52 dB
---------	-------	--------	----------------------	-------

Pritom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m².

Zadovoljeni su zahtjevi norme HRN U.J6.201, gdje se u točki B.6 - međukatne konstrukcije između poslovnih prostorija, traži zvučna izolacija od 52 dB, što je ostvareno.

Zadovoljeni su i zahtjevi iste norme HRN U.J6.201, gdje se u točki D.7 - mk između soba traži zvučna izolacija od 44 dB, što je ostvareno.

Ocjena zvučne izolacije od udarnog zvuka

Vrijednost normirane razine udarnog zvuka, za građ. dio takvog sastava, DIN 4109, Bbl.1, Tab 16 i 17 određuju

Masa po površini građ. dijela uključujući estrih na odvojenom sloju, prema Tab.16, opaska 1				534,000
za masivnu ab ploču, prema tablici 11	Tab.16	red 9. stupac 3, opaska 4	$L_{nweqR} =$	69 dB+2dB
poboljšanje prema opasci 2 (interpolacija međuvrijednosti)	Tab.16	0	$L_{nweqR} =$	0 dB
poboljšanje zbog "plivajućeg estriha"	Tab.17	red 2.3. stupac 2	$\Delta Lw R =$	28 dB
zbog starenja materijala (sigurnosni pribor) dodaje se				2 dB
zbog preračunavanja iz ternog u oktavni sustav dodaje se				5 dB
$L_{nwR} =$	71 dB	- 28	+ 7	= 50
$L_{nwR} =$	50 dB	<	$L_{nwR,dop} =$	68 dB

Zadovoljen je zahtjev norme HRN U.J6.201, točka B.6 i D.7, gdje se za maksimalnu vrijednost razine zvuka udara traži 68 dB.

M3a

položaj građevnog dijela:
međukatni građevni dio ispod potkrovlja, iznad poslovnih prostorija u prizemlju

Sastav građevnog dijela

	MATERIJAL	DEBLJINA SLOJA [cm]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m³]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m³]	MASA PO POVRŠINI [kg/m²]
1	PROTUPRAŠNI PREMAZ				
2	ARMIRANI CEMENTNI ESTRIH	5,00	2.000	1.800	90,000
3	PE FOLIJA	0,02	1.000		
4	EPS-100	12,00	20		
5	PARNA BRANA	0,50	1.000	9.000	45,000
6	AB PLOČA	20,00	2.500	2.300	460,000
7	VAPNENOCEMENTNA ŽBUKA	2,00	1.800	1.500	30,000
Brutto debljina [cm]:		39,52			
Masa po površini zvučno homogenog dijela					535,00

Opaske uz tablicu:

- (1-3) Gornji slojevi su bočno odijeljeni od zidova trakom elastificiranog EPS-a ili kamene vune debljine 1,0 cm - gornji slojevi su "plivajući!"
PE foliju podignuti vertikalno uz rubove. Primijeniti tanku ekstrudiranu polietilensku foliju.

Ocjena zvučne izolacije od zvuka širenog zrakom

plivajući pod

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Bbl.1, Tab.12, stupac 3, red 1, određuje zvučnu izolaciju od 59 dB.

$$R'w = 59 \text{ dB} \geq R_w \text{ min.} = 52 \text{ dB}$$

Pritom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m².

Zadovoljeni su zahtjevi norme HRN U.J6.201, gdje se u točki B.6 - međukatne konstrukcije između poslovnih prostorija, traži zvučna izolacija od 52 dB, što je ostvareno.

Ocjena zvučne izolacije od udarnog zvuka

Vrijednost normirane razine udarnog zvuka, za građ. dio takvog sastava, DIN 4109, Bbl.1, Tab 16 i 17 određuju

Masa po površini građ. dijela uključujući estrih na odvojenom sloju, prema Tab.16, opaska 1				625,000
za masivnu ab ploču, prema tablici 11	Tab.16	red 9. stupac 3, opaska 4	$L_{nweqR} =$	69 dB+2dB
poboljšanje prema opasci 2 (interpolacija međuvrijednosti)	Tab.16	0	$L_{nweqR} =$	0 dB
poboljšanje zbog "plivajućeg estriha"	Tab.17	red 2.3. stupac 2	$\Delta LwR =$	28 dB
zbog starenja materijala (sigurnosni pribor) dodaje se				2 dB
zbog preračunavanja iz tercnog u oktavni sustav dodaje se				5 dB
$L_{nwR} =$	71 dB	- 28	+ 7	= 50
$L_{nwR} =$	50 dB	<	$L_{nwR,dop} =$	68 dB

Zadovoljen je zahtjev norme HRN U.J6.201, točka B.6, gdje se za maksimalnu vrijednost razine zvuka udara traži 68 dB.

M4a

položaj građevnog dijela:

međukatni građevni dio ispod osmatračnice

Sastav građevnog dijela		DEBLJINA SLOJA [cm]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m³]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m³]	MASA PO POVRŠINI [kg/m²]
1	PROTUPRAŠNI PREMAZ				
2	ARMIRANI CEMENTNI ESTRIH	5,00	2.000	1.800	90,000
3	PE FOLIJA	0,02	1.000		
4	EPS-T	2,00	12		
5	PARNA BRANA	0,50	1.000	9.000	45,000
6	AB PLOČA	12,00	2.500	2.300	276,000
7	VAPNENOCEMENTNA ŽBUKA	2,00	1.800	1.500	30,000
Brutto debljina [cm]:		21,52			
Masa po površini zvučno homogenog dijela					351,00

Opaske uz tablicu:

(1-3) Gornji slojevi su bočno odijeljeni od zidova trakom elastificiranog EPS-a ili kamene vune debljine 1,0 cm - gornji slojevi su "plivajući!"
PE foliju podignuti vertikalno uz rubove. Primijeniti tanku ekstrudiranu polietilensku foliju.

Ocjena zvučne izolacije od zvuka širenog zrakom plivajući pod

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Bbl.1, Tab.12, stupac 3, red 4, određuje zvučnu izolaciju od 56 dB.

R'w =	56 dB	≥	R_w min. =	52 dB
--------------	--------------	----------	-----------------------------	--------------

Pritom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m².

Zadovoljeni su zahtjevi norme HRN U.J6.201, gdje se u točki B.6 - međukatne konstrukcije između poslovnih prostorija, traži zvučna izolacija od 52 dB, što je ostvareno.

Ocjena zvučne izolacije od udarnog zvuka

Vrijednost normirane razine udarnog zvuka, za građ. dio takvog sastava, DIN 4109, Bbl.1, Tab 16 i 17 određuju

Masa po površini građ. dijela uključujući estrih na odvojenom sloju, prema Tab.16, opaska 1				441,000
za masivnu ab ploču, prema tablici 11	Tab.16	red 7. stupac 3, opaska 4	$L_{nweqR} =$	73 dB+2dB
poboljšanje prema opasci 2 (interpolacija međuvrijednosti)	Tab.16	1	$L_{nweqR} =$	1 dB
poboljšanje zbog "plivajućeg estriha"	Tab.17	red 2.3. stupac 2	$\Delta L_w R =$	28 dB
zbog starenja materijala (sigurnosni pribor) dodaje se				2 dB
zbog preračunavanja iz tercnog u oktavni sustav dodaje se				5 dB
$L_{nwR} =$			76 dB	- 28
$L_{nwR} =$			55 dB	<
$L_{nwR, dop} =$			68 dB	

Zadovoljen je zahtjev norme HRN U.J6.201, točka B.6, gdje se za maksimalnu vrijednost razine zvuka udara traži 68 dB.

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia			Torbarova 13, Zagreb		
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE	DATUM 08. 2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 30	

4. ODREĐIVANJE NAJVIŠE DOPUŠTENE RAZINE BUKE U POJEDINIM VRSTAMA ZVUČNO ŠTIĆENIH PROSTORIJA I U VANJSKOM PROSTORU

Ekvivalentna trajna razina buke L_{eq} jest ona razina stalne buke koja bi na čovjeka jednako djelovala kao promatrana promjenjiva buka istog vremena trajanja.

4.1. DOPUŠTENA RAZINA BUKE U VANJSKOM PROSTORU

Dopuštena razina buke (ukupna razina buke imisije od svih postojećih i planiranih izvora) L_{RAeq} , odabrana je za područje koje se, prema važećim odredbama Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04), Tablici 1 Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije u otvorenom prostoru, tretira kao

”zona mješovite, pretežito stambene namjene ”

i određena je s:

Zona buke	Namjena prostora	L_{RAeq} dan(L_{day})	L_{RAeq} noć(L_{night})
3.	”zona mješovite, pretežno stambene namjene“	55 dB(A)	45 dB(A)

Projektant nema podataka o prethodno uvrštenim mjerenjima razine buke na predmetnoj lokaciji tj. nije izmjerena razina buke u okolišu pa nema zahtjeva za smanjenjem razine dopuštene buke na temelju odredbi iz članka 6 citiranog Pravilnika. Pretpostavlja se da je procijenjena razina rezidualne buke viša ili jednaka navedenoj dopuštenoj razini, te imisija buke novoprojektirane građevine, prema čl.6, stavak 1 gore navedenog Pravilnika, ne smije prelaziti dopuštene navedene razine, umanjene za 5 dB(A).

Mjerodavna dopuštena razina buke iznositi će	L_{RAeq} dan(L_{day})	L_{RAeq} noć(L_{night})
	50 dB(A)	40 dB(A)

4.2. DOPUŠTENA UNUTRAŠNJA RAZINA BUKE

BUKA U ZATVORENIM BORAVIŠNIM PROSTORIJAMA - STAMBENI I SMJEŠTAJNI PROSTORI

Najviša dopuštena ocjenska ekvivalentna razina buke od proizvodnih i neproizvodnih izvora buke u zgradi, odnosno od nestacionarnih izvora buke izvan zgrade, kod zatvorenih prozora i vrata prostorija, po zonama vanjske buke, iznosi, prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04), članak 8., Tab.2

ZONA VANJSKE BUKE	L_{Req} dan(L_{day})	L_{Req} noć(L_{night})
3.	35 dB(A)	25 dB(A)

BUKA OD SERVISNIH UREĐAJA

Najviše dopuštene maksimalne standardne razine buke u zatvorenim boravišnim prostorijama od rada na zgradu vezanih servisnih uređaja, prema Tabeli 3 iznose

$L_{RAFmax/nT} = 25 \text{ dB(A)}$ za stalnu ili isprekidanu buku (grijanje, pumpe)

$L_{RAFmax/nT} = 30 \text{ dB(A)}$ za kratkotrajnu ili kolebajuću buku (dizalo, ispiranje WC)

BUKA NA RADNOM MJESTU

Dopuštena ocjenska ekvivalentna razina buke L_{Aeq} na radnom mjestu, s obzirom na ometanje rada od proizvodnih i neproizvodnih izvora buke u zgradi, odnosno od nestacionarnih izvora buke izvan zgrade, prema Pravilniku o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08), prema tabeli u prilogu pravilnika, ovisno o vrsti djelatnosti:

TAB red 7 RADNI PROSTORI, SKLADIŠTA

- za manje zahtjevne fizičke poslove koji zahtijevaju usredotočenost i oprez, manje zahtjevno upravljanje sustavima

dop $L_{A,eq \text{ unut}} = 75 \text{ dB(A)}$ za buku od proizvodnih izvora

dop $L_{A,eq \text{ unut}} = 65 \text{ dB(A)}$ za buku od neproizvodnih izvora (ventilacija, klimatizacija, promet)

TAB red 4 KANCELARIJE, SOBA ZA ODMOR

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia					
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 31	

- za manje zahtjevne uredske poslove, pretežno rutinski umni rad koji zahtijeva usredotočenje ili neposredno govorno i/ili telefonsko komuniciranje, komunikacijske centrale

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

dop $L_{A,eq\ unut} = 50\text{ dB(A)}$ za buku od neproizvodnih izvora (ventilacija, klimatizacija, promet)

SOBA ZA ODMOR

Ovaj kriterij odabran je prema projektantskoj procjeni s obzirom da važećim propisima nije definiran zahtjev za dopuštenu razinu buke u prostorijama za odmor radnika.

TAB red 3 DVORANA ZA SASTANKE

- za zahtjevnije uredske poslove, lječničke ordinacije, dvorane za sastanke, školska nastava, neposredno govorno i/ili telefonsko komuniciranje

dop $L_{A,eq\ unut} = 55\text{ dB(A)}$ za buku od proizvodnih izvora

dop $L_{A,eq\ unut} = 45\text{ dB(A)}$ za buku od neproizvodnih izvora (ventilacija, klimatizacija, promet)

4.3. MJERODAVNA RAZINA BUKE ZA DIMENZIONIRANJE VANJSKIH PROZORA

Mjerodavna razina za dimenzioniranje vanjskih prozora za zaštitu od buke uzet će se najstroži kriterij – za sobe.

Za “bučne” i “veoma bučne” prostorije, definirane prema HRN U.J6.201, vrši se pojedinačna, posebna analiza.

5. ODREĐIVANJE NAJVIŠIH RAZINA NAPADNE BUKE IZ IZVORA UNUTAR ZGRADE TJ. BUKE OD DJELATNOSTI, TE BUKE OD OPREME I INSTALACIJA

Pojačani izvori buke u građevini su:

- sustav grijanja i hlađenja – MULTISPLIT sustav
- ventilacija sanitarija
- garaža

5.1. BUKA OD MULTISPLIT KLIMATIZACIJSKIH UREĐAJA

Instalacija hlađenja i grijanja predviđa se s 3 multisplit inverter uređaja.

Vanjske jedinice smještene su: jedna uz zid podruma (povezan na 5 unutrašnjih jedinica), te 2 uz zid potkrovlja, na terasi (povezane na 3, odnosno 4 unutrašnje jedinice).

Odabrani su uređaji s niskom razinom buke, u tzv. *low noise* izvedbi.

UNUTRAŠNJE JEDINICE

Odabrani uređaji – unutrašnje jedinice, prilikom mjerenja u laboratoriju i za vrijeme probnog pogona moraju zadovoljiti zahtjev iz poglavlja 4.2 – Tab. 3 iz Pravilnika o najvišoj dopuštenoj razini buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).

Prema podacima projektanta strojarskog projekta, vanjske jedinice emitiraju buku

$L_{eq} = 47\text{ dB(A)}$ na 1 m udaljenosti. Ova razina buke niža je od dopuštene dnevne razine $L_{RAeq\ dan}(L_{day}) = 50\text{ dB(A)}$.

Na sjevernom pročelju na kojem je smješten uređaj nema prozora zvučno šticećenih prostorija.

U potkrovlju na terasi je 1 jedinica, a u podrumu, uz vanjski zid 2 jedinice. Svi uređaji smješteni su na etažama gdje nema boravišnih prostorija. U blizini nema stambenih kuća.

Uz pretpostavku istovremenog rada oba uređaja na najvećoj brzini, maksimalna razina buke uz podrum biti će

$L_p = 10 \log (2 \times 10^{4,7}) = 50,01 \approx 50\text{ dB(A)}$ u geometrijskom središtu izvora buke.

Ova razina buke jednaka je dopuštenoj dnevnoj zonskoj razini $L_{RAeq\ dan}(L_{day}) = 50\text{ dB(A)}$

Pretpostavlja se da noću neće raditi oba uređaja na najvećoj brzini.

Prozori soba u suterenu zaklonjeni su volumenom zgrade (natkrivenim vanjskim prostorom podruma), te su udaljeni od ovog izvora buke minimalno 5 m; uz zatvoren prozor $\min R'_w$ (ugrađeno) = 28 dB, razina buke u zvučno šticećenom prostoru sobe iznositi će najviše

$L_{eq} = 50 - 20 \log 5/1 - 28 + 5 = 13,02 < 25\text{ dB(A)}$.

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRSAN dia					
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 32	

U noćnom režimu rada buka će biti znatno niža jer neće raditi svi uređaji.

Dokazano je da buka od instalacijskih uređaja neće ugroziti zvučno štíćene prostore predmetne građevine ni okoliš.

5.2. BUKA OD PRIRODNO VENTILIRANE GARAŽE

U prirodno ventiliranoj garaži u suterenu su 3 parkirna mjesta za vatrogasna vozila.

Razina ekvivalentne buke u garaži, te na ulazu i izlazu iz garaže, od zaustavljanja i startanja vozila, prema literaturnim podacima može se procijeniti sa:

$$L_{eq} \leq 65 \text{ dB(A)}$$

To znači da se ne radi o bučnoj prostoriji, prema normi HRN.U.J6.201

Međukatni građevni dio iznad garaže, M1c (AB ploča s plivajućim podom odozgo i akustičkom oblogom odozdo) ostvaruje zvučnu zaštitu od min **61 dB**, te kad dodamo 5 dB zbog posrednih puteva prijenosa buke, svakako neće doći do ugrožavanja zvučne zaštite zvučno štíćenog prostora iznad, što dokazuje slijedeći proračun.

$$65 \text{ dB} - 61 \text{ dB} + 5 = 9 \text{ dB(A)} < L_{eq \text{ unut, dop}} = 25 \text{ dB(A), za noć (sobe)}$$

$$< L_{eq \text{ unut, dop}} = 45 \text{ dB(A), dvorana za sastanke}$$

Zid između garaže i zvučno štíćenih prostora: soba/kancelarija, Z4 (AB zid s akustičkom oblogom) ostvaruje zvučnu zaštitu od min **57 dB**, te kad dodamo 5 dB zbog posrednih puteva prijenosa buke, svakako neće doći do ugrožavanja zvučne zaštite zvučno štíćenog prostora iznad, što dokazuje slijedeći proračun.

$$65 \text{ dB} - 57 \text{ dB} + 5 = 13 \text{ dB(A)} < L_{eq \text{ unut, dop}} = 25 \text{ dB(A), za noć (sobe)}$$

$$< L_{eq \text{ unut, dop}} = 50 \text{ dB(A), za kancelarije}$$

Dokazano je da buka od korištenja garaže neće ugroziti zvučno štíćene prostore predmetne građevine.

U najbližoj prostoriji, uz zatvoren prozor min R_w (ugrađeno) = 33 dB, koji je od bučnih uređaja udaljen min 15 m (horizontalna i vertikalna udaljenost), razina buke iznositi će opasti će u horizontalnom i vertikalnom smjeru, te će iznositi $L_{eq} = 68 - 20 \log 15/1 - 33 + 5 = 16 \text{ dB(A)} < \mathbf{25 \text{ dB(A) za bolničku sobu.}}$

(u proračun je uzet sigurnosni pribrojnik od 5 dB radi utjecaja buke od drugih izvora i posrednih puteva prijenosa buke)

Dokazano je da buka od rada uređaja na krovu neće ugroziti zvučno štíćene prostore predmetne građevine ni okoliš.

5.3. VENTILACIJA SANITARIJA

Ventilacija sanitarija se aksijalnim odsisnim ventilatorima.

Odsisni kanali grupirani su u skupine imaju istrujne rešetke na krovu.

Ventilatori emitiraju maksimalnu buku razine $L_p = 45 \text{ dB(A)@1m}$. Ovi uređaji rade povremeno (uključivanje s rasvjetom) i nalaze se u prostorima koji se ne smatraju zvučno štíćenim.

S obzirom na povremeni rad i duljinu kanala, ocjenska razina buke na krovu biti će manja od dopuštene razine noćne zonske buke $L_{eq, dop} = 40 \text{ dB(A)}$.

Dokazano je da buka koju emitiraju uređaji od ventilacije neće ugroziti zvučno štíćene prostore ni okoliš.

5.4. UVJETI IZVEDBE VENTILACIJSKIH GRIJAČIH I RASHLADNIH SISTEMA I UREĐAJA

Ventilatori i kućišta su montirani na postolje preko gumenih amortizera.

Svi rotirajući dijelovi su postavljeni iznutra na kućište preko antivibracionih podloški, tako da se vibracije ne prenose na okoliš.

Priključci limenih kanala su izvedeni preko zračnih priključaka izrađenih iz jedrenog platna, tako da se moguće vibracije ne prenose na razvod limenih kanala. Na prijelazu između požarnih zona, na kanalima su postavljene protivpožarne zaklopke, takve veličine, da brzina strujanja je do 5 m/s, da se ne pojavljuje neugodan šum. Usis zraka dobavnih komora je također priključen na komoru preko jedrenog platna (antivibracioni priključak).

Zračne su rešetke i stropni anemostati odabrani tako da se ne pojavljuje neugodni šum na lamelama rešetke.

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 33

Obaveza je izvođača radova da dostavi nadzornom organu i projektnom timu na uvid i odobrenje, prije početka radova, u trenutku kad bude poznat potencijalni dobavljač opreme, svu relevantnu tehničku dokumentaciju proizvođača glede akustičkih karakteristika opreme i akustičkih rješenja, naročito u pogledu izvođenja akustičkih obloga, prigušivača i specijalnih vrata, uključivo potrebne izvještaje o ispitivanju, odnosno certifikate. Za sve prigušivače zvuka treba dostaviti jasne dokazne akustičke proračune s izračunatom konačnom razinom buke. Proračun će se temeljiti na konkretnim proizvođačkim podacima o buci pojedinih elemenata opreme. Eventualno prevelike razine buke i vibracija u odnosu na dozvoljen vrijednosti izvođač mora riješiti ugradnjom efikasnijih prigušivača i boljih vibroizolatora, a ne smanjenjem protoka zraka, padom tlaka ili smanjenjem intenziteta rada dotičnog uređaja.

Dokazano je da buka koju emitiraju uređaji u građevini i u vanjskom prostoru uz građevinu neće ugroziti zvučno štice prostora predmetne građevine ni okoliš.

6. ZVUČNA IZOLACIJA OD STRUKTURNOG ZVUKA I VIBRACIJA

Svi podzemni kanali za kablove moraju biti akustički brtvljeni vrećicama s pijeskom, a svi proboji kroz zidove detaljno brtvljeni nabijenom kamenom vunom i obrađeni trajno elastičnim kitom.

Sve je otvore potrebno zapuniti u najvećoj mogućoj mjeri cementnim mortom, a mjesta gdje instalacijske cijevi prolaze kroz konstrukciju potrebno je zrakotijesno brtviti i zvukoizolirati mineralnom vunom.

Sva pričvršćenja opreme, cijevi i instalacijskih vodova na konstrukciju moraju biti izvedena elastičnim ovjesom, ili oslonjena na podmetače od gume ili plastike.

Vertikalna okna za instalacije moraju biti obzidana punom opekam, prekinuta na etažnim pojačanjima, zvukoizolirana mineralnom vunom, uz zrakotijesno brtvljenje i izoliranje svih proboja.

Novi instalacijski vodovi grijanja i ventilacije, te dovoda vode i odvodnje moraju biti izvedeni od "teških" materijala koji su dobri zvučni izolatori, te elastično učvršćeni i spajani.

6.1. OCJENA ZVUČNE IZOLACIJE UDARNOG ZVUKA

OCJENA ZVUČNE IZOLACIJE UDARNOG ZVUKA

Ekvivalentne normirane razine zvuka udara za međukatne građevne dijelove izračunate su u 3. poglavlju

Budući da je projektnim rješenjem predviđena izvedba plivajućeg cementnog estriha na elastičnom sloju (elastificirani ekspanzirani polistiren), a estrih je i bočno odvojen od nosive konstrukcije slojem od elastificiranog EPS-T, te će, kako je vidljivo u proračunu u poglavlju 3., ponderirana razina zvuka udara L_w biti manja od najveće dozvoljene vrijednosti koja iznosi 68 dB.

Izvedbom konstrukcije "plivajućeg" poda na hodnicima stubišta, iako prema normi HRN.U.J6.201 nema zahtjeva, prigušenje udarnog zvuka biti će zadovoljavajuće.

Stoga se može ocijeniti da projektirane međukatne konstrukcija ZADOVOLJAVAJU i u pogledu zaštite od udarnog zvuka.

Predhodne aproksimativne proračune potrebno je provjeriti i ispitivanjima u laboratoriju i potvrditi mjerenjima tijekom probnog rada.

7. POTREBNA ZVUČNA IZOLACIJA PROČELJA

7.1. ODREĐIVANJE PRORAČUNSKE RAZINE NAPADNE VANJSKE BUKE

Parcela za vatrogasni dom je smještena između dvije ceste, južna asfaltirana koja je u funkciji i sjeverna makadamska. Domu se u razini suterena prilazi sa južne strane a u razini prizemlja sa sjeverne strane.

U centralnom dijelu suterena je garaža podijeljena u tri boksa za smještaj vatrogasnih vozila. Parkirališta za osobna vozila nalaze se 4 na sjevernom dijelu parcele i 4 na južnom dijelu.

Predmetna građevina nalazi se u rubnom dijelu mjesta Bol.

Građevina radi danju i noću.

PROCJENA BUKE OD PROMETA I DJELATNOSTI ISPRED GRAĐEVINE

Nema podataka o mjerenju buke na predmetnim ulicama.

Buka od vozila na cestama i parkiralištu i djelatnosti ispred zgrade procjenjuje se sa max L_{eq} , **ocjensko = 60 dB(A)**

Razina buke od vanjskih uređaja (max 50 dB(A)) uračunata je u procjenu.

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRSAN dia			Torbarova 13, Zagreb		
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE	DATUM 08. 2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 34	

Ova gore procijenjena razina buke uzima se u daljnjim proračunima kao **rezidualna buka** u smislu Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)

Prema projektnom zadatku, estetskim zahtjevima i zahtjevima toplinske zaštite odabrani su prozori s dvostrukim staklima, min $R_w = 30$ dB.

Zbog posrednih puteva prijenosa buke, i prilikom ugradnje, vrijednost indeksa zvučne izolacije smanjuje se za cca 2 dB u odnosu na nazivnu vrijednost. $R'_w = 30 - 2 = 28$ dB.

7.2. UVJETI ZA PROZIRNE KONSTRUKCIJE - UVJETI ZA PROZORE $R'_w = 30$ dB

Ovi prozori mogu biti odabrani prema prethodnom izboru investitora-projektanta ili se tražena vrijednost zvučne izolacije može postići i na drugi način dodatnim slojem za akustičku zaštitu isl., ovisno o izboru proizvođača, a što se mora dokazati valjanim hrvatskim atestima. Odabrani prozori moraju minimalno zadovoljavati uvjete prema DIN 4109, Beiblatt 1/1A1:2003-9, TAB 40:

red	$R_{w,R}$	konstrukcijska oznaka	jednostruki prozor s DVOSTRUKIM IZO- staklom	
	INDEKS ZVUČNE IZOLACIJE			
	[dB]			
2	30	ukupna debljina stakala zastakljenje: sastav slojeva [mm] međuprostor -razmak stakala, min. [mm] ispitna vrijednost stakla $R_{w,p}$, staklo Broj brtvljenih utora, min.:	[mm] [mm] [mm] [dB]	≥6 12 ≥30 1

Okviri krila moraju ČVRSTO PRILIJEGATI na doprozornik.

Prozori i vrata moraju imati brtve u nasjednim utorima – DOVOLJNE KRUTOSTI.

Svi ZAZORI moraju biti neprekinuto brtvljeni sa mekanom zaštitnom trakom, trajno elastičnom, otpornom na starenje, koja se može lako čistiti i jednostavno izmjeniti..

Prozori i vrata moraju biti osigurani s dovoljnim brojem učvršćujućih zapora ("rigli") i šarki, i tako konstruirani da se osigura JEDNOLIČAN PRITISAK, DOVOLJNOG INTENZITETA na nalijegajućim ploham.

Uložak za odmagljivanje međuprostora mora biti ugrađen na način da ne smanjuje zvučnu izolaciju.

Prije ugradnje prozora u zgradu treba laboratorijskim mjerenjima dokazati da vrijednost njihove zvučne izolacije iznosi $R_{w,R2} \geq 30$ dB .

VAŽNA NAPOMENA:

Kakvoća stakala s obzirom na sigurnost od loma i mogućnosti izazivanja povreda (laminirano, kaljeno i sl. specijalno staklo) nije predmet ovog elaborata. Navedene debljine stakala određene su samo kao akustički minimalne debljine.

8. ZVUČNE KLASSE UNUTRAŠNJIH VRATA

Vrijednosti zvučne izolacije vrata R_w dolje navedene (proračun u prilogu) izračunate su u skladu s VDI 2719 (Smjernice njemačkih inženjera), te su navedene minimalno potrebne.

Kod smještajnih jedinica predprostor nije vratima odvojen od boravišnog dijela, te su potrebna zvučno izolirajuća vrata prema zajedničkom hodniku, kako bi se ostvarila propisima tražena zvučno izoliranost min $D_w = 46$ dB, prema normi HRN U.J6.201, točka D.3. (proračun u nastavku)

VRATA SMJEŠTAJNIH JEDINICA

vrata soba u suterenu (vanjska vrata)-specijalne zvučne klase u smislu HRN U.J6.201, točka 5.3

min $R'_w \geq 40$ dB

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRSAN dia		Torbarova 13, Zagreb		
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 35

vrata soba u prizemlju - 1. zvučne klase u smislu HRN U.J6.201, točka 5.3

$$\min R'_w \geq 31 \text{ dB}$$

OSTALA VRATA - vrata bez povećanog zvučnog zahtjeva - 2. zvučne klase u smislu HRN U.J6.201, točka 5.3

$$\min R'_w = 25-29 \text{ dB}$$

Kod izvedbe vrata potrebno je voditi računa o sprečavanju „zvučnih mostova“ i to na slijedeći način:

Krila moraju ČVRSTO PRILIJEGATI na dovratnik.

Svi ZAZORI moraju biti neprekinuto brtvljeni sa mekanom zaštitnom trakom, trajno elastičnom, otpornom na starenje, koja se može lako čistiti.

Vrata trebaju biti tako konstruirana da se osigura jednoličan pritisak, dovoljnog intenziteta na nalijegajućim ploham.

Na donjem dijelu vratnih krila potrebno je izvesti brtvu od elastičnog materijala u obliku „četkice“.

Proračun potrebne zvučne izolacije vrata u zidu		Z2
V₁₋₁	položaj: ulazna vrata SOBE u suterenu	
Proračun slijedi iz slijedeće formule:		
$D_w = R'_{w,rez} - 10 \log S_{uk}/A_o + 16 \log d - 3$		
$R'_{w,rez}$	rezultirajuća zvučna izolacija vrata i zida	
D_w	razlika zvučnih tlakova	dop. D_w [dB] = 46
$A_o = A_{pod} \times 0,8$	apsorpcijska tlocrtna površina	A_{pod} [m ²] = 14,40
S_{uk}	ukupna površina zida i vrata	S_{uk} [m ²] = 6,00
d	udaljenost od vrata do sredine prostorije	d [m] = 2,25
S_2	površina vrata	S_2 [m ²] = 2,00
3 dB dodaje se zbog mogućih posrednih putova prijenosa buke.		
$R'_{w,rez,potr} = D_w + 10 \log S_{uk}/A_o - 16 \log d + 3$		$R'_{rez,potr}$ [dB] = 40,53
Iz proračuna rezultirajuće zvučne izolacije, izračunat će se min potrebna vrijednost zvučne izolacije vrata		
$R'_{w,rez} = -10 \times \log \left(\frac{1}{S_g} \left(\sum_{i=1}^n S_i \times 10^{\frac{-R_i}{10}} \right) \right)$		
S_{uk}	Ukupna vanjska površina prostora	[m ²] = 6,00
S_1	Površina zidova, masivni dio (neprozirne konstrukcije)	[m ²] = 4,00
$R_{w,1}$	Zvučna izolacija zidova	[dB] = 41
S_2	Površina otvora	[m ²] = 2,00
$R_{w,2}$	Zvučna izolacija otvora	[dB] = 40
$R'_{w,Rres}$	Rezultirajuća zvučna izolacija	[dB] = 40,64
$R'_{w,Rres} = -10 \times \log \{ (1/6,00) \times [4,00 \times 10^{(-4,10)} + 2,00 \times 10^{(-4,00)}] \} = 40,64 \text{ dB}$		
$R'_{w,Rres} =$	40,64	$R'_{rez,potr} =$ 40,53
Primjenom vrata specijalne zvučne klase $R_w \geq 35 \text{ dB}$ u smislu HRN U.J6.201, točka 5.3		
$\min R'_w =$	40 dB	
ostvariti će se zahtjevi iste norme HRN U.J6.201, gdje se u točki D.3 za zid s vratima između boravišnog dijela smještajne jedinice i hodnika traži razlika zvučnih tlakova - ZVUČNA IZOLIRANOST od 16 dB		

Proračun potrebne zvučne izolacije vrata u zidu		Z9	
V ₁₋₂	položaj: ulazna vrata SOBE u prizemlju		
NAPOMENA	poboljšanju zvučne izolacije zida s vratima doprinosi i prostor KUPAONE koji se uvrštava u račun kao S ₃ , s procijenjenom razinom zvučne izolacije min R_w = 60 dB		
Proračun slijedi iz slijedeće formule:			
D_w = R_{w,rez} – 10 log S_{uk}/A_o + 16 log d - 3			
R _{w,rez}	rezultirajuća zvučna izolacija vrata i zida		
D _w	razlika zvučnih tlakova	dop. D _w [dB] =	46
Ao=A _{pod} x 0,8	apsorpcijska tlocrtna površina	A _{pod} [m²]=	17,09
S _{uk}	ukupna površina zida i vrata	S _{uk} [m²]=	9,24
d	udaljenost od vrata do sredine prostorije	d [m] =	4,50
S ₂	površina vrata	S ₂ [m²]=	2,00
3 dB dodaje se zbog mogućih posrednih putova prijenosa buke.			
R_{w,rez,potr} = D_w + 10 log S_{uk}/A_o - 16 log d +3		R_{rez,potr} [dB]	36,85
Iz proračuna rezultirajuće zvučne izolacije, izračunat će se min potrebna vrijednost zvučne izolacije vrata			
$R'_{w,res} = -10 \times \log \frac{1}{S_g} \left(\sum_{i=1}^n S_i \times 10^{\frac{-R_i}{10}} \right)$			
S _{uk}	Ukupna vanjska površina prostora	[m²]	9,24
S ₁	Površina zidova, masivni dio (neprozirne konstrukcije)	[m²]	2,92
R _{w,1}	Zvučna izolacija zidova	[dB]	49
S ₂	Površina otvora	[m²]	2,00
R _{w,2}	Zvučna izolacija otvora	[dB]	31
S ₃	površina zida uz kupaonice	[m²]	4,321
R _{w,3}	zvučna izolacija zida i prostora kupaonice	[dB]	60
R _{w,Rres}	Rezultirajuća zvučna izolacija	[dB]	37,53
R_{w,Rres} = -10 x log { (1/9,24) x [2,92x10[^](-4,90) + 2,00x10[^](-3,10) +4,32x10[^](-6,00) +] } = 37,53 dB			
R_{w,Rres} =		37,53	>
R_{rez,potr} =		36,85	
Primjenom vrata 1. zvučne klase R _w =30-34 dB u smislu HRN U.J6.201, točka 5.3			
min R_w =		31 dB	
ostvariti će se zahtjevi iste norme HRN U.J6.201, gdje se u točki D.3 za zid s vratima između boravišnog dijela smještajne jedinice i hodnika traži razlika zvučnih tlakova - ZVUČNA IZOLIRANOST od 46 dB			

9. UTJECAJ BUKE IZ GRAĐEVINE NA OKOLIŠ

Procijenjena maksimalna unutarnja ocjenska ekvivalentna razina buke od korištenja poslovnog prostora – vatrogasnog doma iznositi će max L_{eq} = 60 dB(A).

Prema principima iz smjernica VDI 2719, (uz zatvorene prozore i vrata), razina buke ispred pročelja zgrade iznositi će:

vanj L_{eq} = unut L_{eq} max - R_{w,min} + 5

vanj L_{eq} = 60 – 28 + 5 = 37 dB < L_{eq,dop, noćno} = 40 dB(A) za zonu (utvrđeno u 4. poglavlju)

5 dB dodaje se zbog mogućih posrednih prijenosa buke i superpozicije s ostalim izvorima buke.

Buka od rada instalacijskih uređaja obrađena je u poglavlju 5. u kojem je dokazano da ta buka ne ugrožava okoliš

Građevina bukom od djelatnosti ne ugrožava okoliš.

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRSAN dia					
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 37	

2. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

Projektant: Nataša Hrsan d.i.a.

Glavni projektant: Nataša Hrsan d.i.a.

Proračun je napravljen s računalnim programom En-Cert HR 2010

Zgrada je napravljena u skladu s propisima!

1. PROPISI I HRVATSKE NORME

Propisi

Zakon o gradnji, NN 153/13

Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji NN 152/08, 55/12, 101/13, 14/14

Pravilnik o energetsom pregledu zgrade i energetsom certificiranju NN 48/14

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08, 89/09, 79/13 i 97/14)

NAPOMENA – daljem tekstu se ovaj propis spominje pod skraćenim nazivom TPRUETZZ

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

Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 20/10 i 80/13) i na temelju čl. 26 tog Zakona preuzeti pravilnici

Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13)

Hrvatske norme

HRN EN 15603:2008 Energetska svojstva zgrada – opća uporaba energije i definicija energetske razreda

HRN EN 15217:2007 Energetska svojstva zgrada – Metode za izražavanje energetske svojstva zgrada i za certifikaciju zgrada s obzirom na energiju

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

HRN EN ISO 13786:2008 Toplinska svojstva građevnih dijelova zgrade – Dinamičke toplinske značajke – Metode proračuna

HRN EN ISO 13788:2002 Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu

HRN EN ISO 13789:2008 Toplinska svojstva zgrada – Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom – Metoda proračuna

HRN EN ISO 6946:2008 Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade – Toplinski otpor i koef. prolaska topline – Metoda proračuna

HRN EN ISO 13370:2008 Toplinska svojstva zgrada – Prijenos topline preko tla – Metode proračuna

HRN EN ISO 10077-1:2008 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona – Proračun koef. prol. topline – 1.

HRN EN ISO 10077-2:2008 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona – Proračun koef. prol. topline – 2.

HRN EN ISO 10211:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu – Toplinski tokovi i površinske temperature – Detaljni proračuni

HRN EN ISO 14683:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu – Linearni koeficijent prolaska topline – Pojednostavnjene metode i zadane utvrđene vrijednosti

HRN EN ISO 10456:2008 Građevni materijali i proizvodi – Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu – Tablične projektne vrijednosti i ...

HRN EN 410:2003 Staklo u graditeljstvu – Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja

HRN EN 673:2003 Staklo u graditeljstvu – Određivanje koeficijenta prolaska topline

HRN EN 12524:2002 Građevni materijali i proizvodi – Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu – Tablice projektnih vrijednosti

* primjena normi prema Algoritmu objavljenom na internetskoj stranici MGIPU Republike Hrvatske

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia					
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 38	

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. LOKACIJA I NAMJENA ZGRADE

Namjena zgrade: NSZ5 - Druge nestambene zgrade koje se griju na temperaturu '+18°C' ili više
 Katastarska čestica: č.zem. 574/3, Bol [301558]
 Etažnost: Po+Sut+Pri+Po+1kat

Meteorološki podaci:

Meteorološka postaja: HVAR
 Referentna klima: PRIMORSKA HRVATSKA
 Vanjska temperatura i vlaga zraka:

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
temperatura, Θ_e (°C)	8,8	9,2	11,0	14,1	18,3	22,0	24,8	24,5	21,6	17,7	13,6	10,3
vlaga, ϕ_e (%)	67,0	65,0	66,0	66,0	67,0	64,0	59,0	61,0	65,0	67,0	68,0	68,0

2.2. GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE ZGRADE:

ZONA G1	
Obujam grijanog dijela, V_e (m ³):	1.320,50
Neto obujam, V (m ³):	836,44
Korisna površina, A_u (m ²):	280,29
Vanjska površina grijanog dijela, A (m ²):	1.052,51
Faktor oblika, f_o (m ⁻¹):	0,80

ZONA G2	
Obujam grijanog dijela, V_e (m ³):	171,31
Neto obujam, V (m ³):	114,50
Korisna površina, A_u (m ²):	44,90
Vanjska površina grijanog dijela, A (m ²):	214,47
Faktor oblika, f_o (m ⁻¹):	1,25

Utjecaj toplinskih mostova uzet je u obzir povećanjem koeficijenta prolaska topline, U (W/m²K), svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $UTM = 0,10$ (W/m²K).

2.3. OPIS ZGRADE

Karakteristike zgrade

Zgrada je samostojeća. Grijani prostor čine 2 zasebna volumena – zona G1 i zona G2 unutar zajedničkog volumena zgrade. Između grijanih volumena je negrijani prostor koji se sastoji od: podrumskog spremišta, garaže s radionicom, spremištima i garderobom u suterenu, prostora potkrovlja sa servisnim prostorijama, osmatračnice na 1. katu i stubištem koje povezuje suteran, prizemlje i potkrovlje.

Konstrukcija i materijali

Gradjevina se izvodi sa zidovima od armiranog betona i manjim dijelom zidovima ispune od blok opeke. Negrijani podrum izvest će se od ab, na temeljnoj ab ploči.

Međukatni građevni dijelovi izvode se kao ab ploče s „plivajućim“ podom odozgo.

Iznad građevine je trostrešni, provjetravan kosi krov iznad negrijanog tavana, toplinski izoliran pločama mineralne vune.

Dijelom je građevina natkrivena prohodnim ravnim klasičnim krovom iznad grijanih i negrijanih prostora, toplinski izoliranim pločama EPS-a.

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia					
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 39	

Toplinska izolacija vanjskih zidova i stropova iznad otvorenog je ETICS sustav na bazi EPS, zidovi prema negrijanom prostoru i međukatna ab ploča iznad negrijane garaže toplinski su izolirani KOMBI pločama, a ploča prema negrijanom potkrovlju izolirana je EPS oblogom s gornje, „hladne“ strane.

Prozori i ostakljena vrata se predviđaju višekomorni PVC s izo staklom i s LOW E premazom.

Odabir projektnih temperatura i vremena rada sustava grijanja/hlađenja

Projektne temperatura i vrijeme rada sustava grijanja/hlađenja odabrani su, zbog specifičnih uvjeta u režimu 24/7. (djelomočno smještaj, djelomično radi prostor, dežurstvo 24/7)

2.4. GRIJANJE/HLAĐENJE

Instalacija hlađenja i grijanja predviđa se lokalno, s 3 multisplit sustava (električna energija):
3 vanjske jedinice, svaka po 3,4 ili 5 unutrašnjih.

2.5. VRSTA I NAČIN KORIŠTENJA OBNOVLJIVE ENERGIJE:

Vrsta i način korištenja obnovljive energije:

projektom se ne predviđa korištenje obnovljive energije; planira se postavljanje solarnih panela za zagrijavanje PTV, ali ovo nije obuhvaćeno projektom.

Učesće obnovljive energije u potrebnoj toplini za grijanje (%): 0

2.6. VENTILACIJA

Gradjevina se ventilira prirodnim i dijelom mehaničkim putem.

Kupaonice bez otvora na pročelju uz smještajne jedinice i zajedničke sanitarije u ventiliraju se odsisnim aksijalnim ventilatorima s povremenim uključivanjem.

Prirodnim provjetranjem osiguran je broj izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom:

- za vrijeme boravka ljudi - $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$
- u vrijeme kada ljudi ne borave $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$.
- Toplinski gubici usljed provjetranja kupaonica uključeni su u proračun s ukupnih $n = 0,52 \text{ h}^{-1}$
-

2.7. ZAŠTITA PREGRIJAVANJA PROSTORIJA ZGRADE ZBOG DJELOVANJA SUNČEVA ZRAČENJA TJEKOM LIETA

Opis zaštite od sunca

Prozori smještajnih jedinica zaštićeni su griljama; ostali prozori imaju nadstešnice ili bočni zaklon volumenom.

Svi prozori imaju lowE premaz; maksimalni stupanj propuštanja ukupne sunčeve energije kroz ostakljenje $g=0,6$.

naziv pročelja prostorije	orijentacija	ploština pročelja prost. (m ²)	ploština ostakljenja prost. (m ²)	u sjeni	udio ostakljenja (%)	stup. prop. topl. energ. gtot * f (-)	gtot * f (-)	dozvoljeni gtot * f (-)	greška
JUG sala za sastanke	S	24,75	19,20		0,78	0,11	0,09	0,20	
ZAPAD soba	W	9,30	1,68		0,18	0,11	0,02	0,20	
ISTOK - prostorija za odmor	E	11,20	2,70		0,24	0,38	0,09	0,20	
JUG kancelarija	S	12,00	1,35		0,11	0,38	0,04	0,20	
Zaštita protiv sunčeva zračenja zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!									

2.8. POJAŠNJENJE PRIMJENE PROPISA

U skladu s člankom 35. TP, proračun energetske svojstava izvršen je za 2 odvojene zone: G1 i G2 (obuhvat vidljiv u grafičkom dijelu); radi se o 2 fizički odvojena grijana volumena, odvojena negrijanim prostorom.

Projektne unutarnja temperatura jednaka znosi 20°C.

Izrađene su 2 toplinske iskaznice, za svaku zonu posebno.

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia	Torbarova 13, Zagreb			
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 40

3. POPIS I PRORAČUNI GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

3.1. POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

Vanjski zidovi, $U_{max}=0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

✓ Z2 - ETICS, opeka, $U=0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- termoblok, $d=25(\text{cm})$, $\lambda=0,22 \text{ (W/mK)}$, $r=2,5 \text{ (m)}$, $m'=142,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- STIROPOR EPS F (prema HRN EN 13163), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=0,039 \text{ (W/mK)}$, $r=4 \text{ (m)}$, $m'=1,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- policementni mort, $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=9,25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- Akrilatna žbuka 1,5, $d=0,2(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,33 \text{ (m)}$, $m'=3,15 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✓ Z2a - ETICS, ab, $U=0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2.01 - armirani beton (2500), $d=25(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=32,5 \text{ (m)}$, $m'=625 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- STIROPOR EPS F (prema HRN EN 13163), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=0,039 \text{ (W/mK)}$, $r=4 \text{ (m)}$, $m'=1,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- policementni mort, $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=9,25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- Akrilatna žbuka 1,5, $d=0,2(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,33 \text{ (m)}$, $m'=3,15 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Prozori, $U_{max}=1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$

✓ PR1 - bez grilja, $U=1,52 \text{ W/m}^2\text{K}$

✓ PR1 streha, $U=1,52 \text{ W/m}^2\text{K}$

✓ PR1 zapad, $U=1,52 \text{ W/m}^2\text{K}$

Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora, $U_{max}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

✓ M3e - ravan PROHODAN krov, klasični, $U=0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$

- produžna vapneno cementna žbuka, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2.01 - armirani beton (2500), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=26 \text{ (m)}$, $m'=500 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- beton za pad (2400), $d=3(\text{cm})$, $\lambda=2,5 \text{ (W/mK)}$, $r=3,9 \text{ (m)}$, $m'=72 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163), $d=12(\text{cm})$, $\lambda=0,036 \text{ (W/mK)}$, $r=8,4 \text{ (m)}$, $m'=2,4 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO, $d=0,1(\text{cm})$, $\lambda=0,15 \text{ (W/mK)}$, $r=155 \text{ (m)}$, $m'=1 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- filc PES, $d=0,2(\text{cm})$, $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$, $r=0,0024 \text{ (m)}$, $m'=0,16 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.19 - cementni estrih (2000), $d=5(\text{cm})$, $\lambda=1,6 \text{ (W/mK)}$, $r=2,5 \text{ (m)}$, $m'=100 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4.03 - keramičke pločice, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=1,3 \text{ (W/mK)}$, $r=2 \text{ (m)}$, $m'=23 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Stropovi iznad vanjskog zraka, $U_{max}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

✓ M1b - strop iznad otvorenog, $U=0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 4.03 - keramičke pločice, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=1,3 \text{ (W/mK)}$, $r=2 \text{ (m)}$, $m'=23 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.19 - cementni estrih (2000), $d=4(\text{cm})$, $\lambda=1,6 \text{ (W/mK)}$, $r=2 \text{ (m)}$, $m'=80 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- Polietilen 0,25 mm, $d=0,025(\text{cm})$, $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$, $r=100 \text{ (m)}$, $m'=0,25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,042 \text{ (W/mK)}$, $r=0,8 \text{ (m)}$, $m'=0,24 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2.01 - armirani beton (2500), $d=18(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=23,4 \text{ (m)}$, $m'=450 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- STIROPOR EPS F (prema HRN EN 13163), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=0,039 \text{ (W/mK)}$, $r=4 \text{ (m)}$, $m'=1,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- policementni mort, $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=9,25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- Akrilatna žbuka 1,5, $d=0,2(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,33 \text{ (m)}$, $m'=3,15 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✓ M1c - strop iznad garaže, $U=0,36 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 4.03 - keramičke pločice, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=1,3 \text{ (W/mK)}$, $r=2 \text{ (m)}$, $m'=23 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.19 - cementni estrih (2000), $d=4(\text{cm})$, $\lambda=1,6 \text{ (W/mK)}$, $r=2 \text{ (m)}$, $m'=80 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- Polietilen 0,25 mm, $d=0,025(\text{cm})$, $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$, $r=100 \text{ (m)}$, $m'=0,25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,042 \text{ (W/mK)}$, $r=0,8 \text{ (m)}$, $m'=0,24 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2.01 - armirani beton (2500), $d=18(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=23,4 \text{ (m)}$, $m'=450 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- Sastavljena ploča od drvene i kamene vune 100 mm (prema HRN EN 13163), $d=85(\text{cm})$, $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$, $r=255 \text{ (m)}$, $m'=14875 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- Laka podložna vapneno-cementna žbuka, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,2 \text{ (W/mK)}$, $r=0,2 \text{ (m)}$, $m'=25,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Zidovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C , $U_{max}=0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$

✓ Z4 - KOMBI, ab, $U=0,53 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2.01 - armirani beton (2500), $d=25(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=32,5 \text{ (m)}$, $m'=625 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia	Torbarova 13, Zagreb			
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 41

- 3 Sastavljene ploče od drvene i kamene vune 75 mm (prema HRN EN 13168), $d=6(\text{cm})$, $\lambda=0,04 (\text{W/mK})$, $r=0,24 (\text{m})$, $m'=12 (\text{kg/m}^2)$
- 4 Laka podložna vapneno–cementna žbuka, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,2 (\text{W/mK})$, $r=0,2 (\text{m})$, $m'=25,2 (\text{kg/m}^2)$

Stropovi ispod negrijanih prostorija i negrijanog stubišta temperature više od 0°C, $U_{\text{max}}=0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$

✓ M2a - strop iznad grijanog, $U=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 4.01 - gipskartonske ploče, $d=1,25(\text{cm})$, $\lambda=0,25 (\text{W/mK})$, $r=0,1 (\text{m})$, $m'=11,25 (\text{kg/m}^2)$
- 2 Polietilenske folije, $d=0,02(\text{cm})$, $\lambda=0,19 (\text{W/mK})$, $r=16 (\text{m})$, $m'=0,2 (\text{kg/m}^2)$
- 3 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, $d=10(\text{cm})$, $\lambda=0,04 (\text{W/mK})$, $r=0,12 (\text{m})$, $m'=3 (\text{kg/m}^2)$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=12(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=15,6 (\text{m})$, $m'=300 (\text{kg/m}^2)$

✓ M3a - strop iznad grijanog, $U=0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 produžna vapneno cementna žbuka, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 (\text{W/mK})$, $r=0,7 (\text{m})$, $m'=36 (\text{kg/m}^2)$
- 2 2.01 - armirani beton (2500), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=26 (\text{m})$, $m'=500 (\text{kg/m}^2)$
- 3 parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije $d=0,2 \text{ mm}$, $d=0,02(\text{cm})$, $\lambda=203 (\text{W/mK})$, $r=160 (\text{m})$, $m'=0,54 (\text{kg/m}^2)$
- 4 STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163), $d=12(\text{cm})$, $\lambda=0,036 (\text{W/mK})$, $r=8,4 (\text{m})$, $m'=2,4 (\text{kg/m}^2)$
- 5 Polietilenske folije, $d=0,02(\text{cm})$, $\lambda=0,19 (\text{W/mK})$, $r=16 (\text{m})$, $m'=0,2 (\text{kg/m}^2)$
- 6 3.19 - cementni estrih (2000), $d=5(\text{cm})$, $\lambda=1,6 (\text{W/mK})$, $r=2,5 (\text{m})$, $m'=100 (\text{kg/m}^2)$

Stropovi iznad negrijanih prostorija i negrijanog stubišta temperature više od 0°C. $U_{\text{max}}=0.65 \text{ W/m}^2\text{K}$

✓ M2b - strop iznad negrijanog, $U=0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 4.03 - keramičke pločice, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=1,3 (\text{W/mK})$, $r=2 (\text{m})$, $m'=23 (\text{kg/m}^2)$
- 2 3.19 - cementni estrih (2000), $d=6(\text{cm})$, $\lambda=1,6 (\text{W/mK})$, $r=3 (\text{m})$, $m'=120 (\text{kg/m}^2)$
- 3 Polietilen 0,25 mm, $d=0,025(\text{cm})$, $\lambda=0,19 (\text{W/mK})$, $r=100 (\text{m})$, $m'=0,25 (\text{kg/m}^2)$
- 4 STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163), $d=4(\text{cm})$, $\lambda=0,036 (\text{W/mK})$, $r=2,8 (\text{m})$, $m'=0,8 (\text{kg/m}^2)$
- 5 STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,042 (\text{W/mK})$, $r=0,8 (\text{m})$, $m'=0,24 (\text{kg/m}^2)$
- 6 2.01 - armirani beton (2500), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=26 (\text{m})$, $m'=500 (\text{kg/m}^2)$
- 7 Sastavljene ploče od drvene i kamene vune 50 mm (prema HRN EN 13168), $d=3,5(\text{cm})$, $\lambda=0,04 (\text{W/mK})$, $r=0,175 (\text{m})$, $m'=8,75 (\text{kg/m}^2)$
- 8 Laka podložna vapneno–cementna žbuka, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1,4 (\text{W/mK})$, $r=0,6 (\text{m})$, $m'=44 (\text{kg/m}^2)$

Zidovi prema tlu, $U_{\text{max}}=0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

✓ Z6, $U=0,44 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 (\text{W/mK})$, $r=0,7 (\text{m})$, $m'=36 (\text{kg/m}^2)$
- 2 2.01 - armirani beton (2500), $d=25(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=32,5 (\text{m})$, $m'=625 (\text{kg/m}^2)$
- 3 polimercementni hidroizolacijski premaz (1100), $d=0,2(\text{cm})$, $\lambda=0,7 (\text{W/mK})$, $r=0,4 (\text{m})$, $m'=2,2 (\text{kg/m}^2)$
- 4 7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164, $d=6(\text{cm})$, $\lambda=0,03 (\text{W/mK})$, $r=9 (\text{m})$, $m'=1,5 (\text{kg/m}^2)$
- 5 ČEPASTA FOLIJA, $d=0,4(\text{cm})$, $\lambda=0,19 (\text{W/mK})$, $r=30 (\text{m})$, $m'=4,8 (\text{kg/m}^2)$

Podovi na tlu, $U_{\text{max}}=0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

✓ P3 - POD NA TLU- grijano, $U=0,42 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 4.03 - keramičke pločice, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=1,3 (\text{W/mK})$, $r=2 (\text{m})$, $m'=23 (\text{kg/m}^2)$
- 2 3.19 - cementni estrih (2000), $d=5(\text{cm})$, $\lambda=1,6 (\text{W/mK})$, $r=2,5 (\text{m})$, $m'=100 (\text{kg/m}^2)$
- 3 Polietilen 0,25 mm, $d=0,025(\text{cm})$, $\lambda=0,19 (\text{W/mK})$, $r=100 (\text{m})$, $m'=0,25 (\text{kg/m}^2)$
- 4 EPS 100 (prema HRN EN 13163), $d=6(\text{cm})$, $\lambda=0,036 (\text{W/mK})$, $r=4,2 (\text{m})$, $m'=1,2 (\text{kg/m}^2)$
- 5 Novolit STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,042 (\text{W/mK})$, $r=0,8 (\text{m})$, $m'=0,24 (\text{kg/m}^2)$
- 6 2.01 - armirani beton (2500), $d=12(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=15,6 (\text{m})$, $m'=300 (\text{kg/m}^2)$
- 7 hidroizolacijski policementni mort, $d=0,16(\text{cm})$, $\lambda=0,8 (\text{W/mK})$, $r=16 (\text{m})$, $m'=3,2 (\text{kg/m}^2)$
- 8 Beton - srednje gustoće (2000), $d=8 (\text{cm})$, (* sloj ne ulazi u proračun)
- 9 beton za pad (2400), $d=15 (\text{cm})$, (* sloj ne ulazi u proračun)

Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom, $U_{\text{max}}=2,90 \text{ W/m}^2\text{K}$

✓ V1, V2 vanjska vrata, $U=2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Prozirni elementi u negrijanom prostoru

✓ PR2 - krovni prozori, $U=1,68 \text{ W/m}^2\text{K}$

Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

✓ K1 - kosi krov, crijep, $U=0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia	Torbarova 13, Zagreb			
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 42

- 1 4.01 - gipskartonske ploče, $d=1,25(\text{cm})$, $\lambda=0,25 (\text{W/mK})$, $r=0,1 (\text{m})$, $m'=11,25 (\text{kg/m}^2)$
- 2 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=50\text{mm}$, $d=5(\text{cm})$, $\lambda=0,313 (\text{W/mK})$, $r=0,05 (\text{m})$, $m'=0,05 (\text{kg/m}^2)$
- 3 Polietilenske folije, $d=0,02(\text{cm})$, $\lambda=0,19 (\text{W/mK})$, $r=16 (\text{m})$, $m'=0,2 (\text{kg/m}^2)$
- 4 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, $d=16(\text{cm})$, $\lambda=0,04 (\text{W/mK})$, $r=0,192 (\text{m})$, $m'=4,8 (\text{kg/m}^2)$
- 5 kišna brana - paropropusna i vodoodbojna folija, $d=0,1(\text{cm})$, $\lambda=0,04 (\text{W/mK})$, $r=0,0012 (\text{m})$, $m'=0,08 (\text{kg/m}^2)$
- 6 dobro ventilirani zračni sloj, $d=3 (\text{cm})$, (* sloj ne ulazi u proračun)
- 7 LETVE I KONTRALETVE, $d=6 (\text{cm})$, (* sloj ne ulazi u proračun)
- 8 glineni crijep, $d=1 (\text{cm})$, (* sloj ne ulazi u proračun)

✓ M2d - ravan PROHODAN krov, klasični, $U=0,69 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 Laka podložna vapneno–cementna žbuka, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,2 (\text{W/mK})$, $r=0,2 (\text{m})$, $m'=25,2 (\text{kg/m}^2)$
- 2 Sastavljene ploče od drvene i kamene vune 35 mm (prema HRN EN 13168), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,04 (\text{W/mK})$, $r=0,1 (\text{m})$, $m'=6,3 (\text{kg/m}^2)$
- 3 2.01 - armirani beton (2500), $d=18(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=23,4 (\text{m})$, $m'=450 (\text{kg/m}^2)$
- 4 beton za pad (2400), $d=3(\text{cm})$, $\lambda=2,5 (\text{W/mK})$, $r=3,9 (\text{m})$, $m'=72 (\text{kg/m}^2)$
- 5 STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,036 (\text{W/mK})$, $r=1,4 (\text{m})$, $m'=0,4 (\text{kg/m}^2)$
- 6 polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO, $d=0,1(\text{cm})$, $\lambda=0,15 (\text{W/mK})$, $r=155 (\text{m})$, $m'=1 (\text{kg/m}^2)$
- 7 filc PES, $d=0,2(\text{cm})$, $\lambda=0,04 (\text{W/mK})$, $r=0,0024 (\text{m})$, $m'=0,16 (\text{kg/m}^2)$
- 8 3.19 - cementni estrih (2000), $d=5(\text{cm})$, $\lambda=1,6 (\text{W/mK})$, $r=2,5 (\text{m})$, $m'=100 (\text{kg/m}^2)$
- 9 4.03 - keramičke pločice, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=1,3 (\text{W/mK})$, $r=2 (\text{m})$, $m'=23 (\text{kg/m}^2)$

✓ M2f - ravan PROHODAN krov, klasični, $U=0,55 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 Laka podložna vapneno–cementna žbuka, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,2 (\text{W/mK})$, $r=0,2 (\text{m})$, $m'=25,2 (\text{kg/m}^2)$
- 2 Sastavljene ploče od drvene i kamene vune 50 mm (prema HRN EN 13168), $d=3,5(\text{cm})$, $\lambda=0,04 (\text{W/mK})$, $r=0,175 (\text{m})$, $m'=8,75 (\text{kg/m}^2)$
- 3 2.01 - armirani beton (2500), $d=18(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=23,4 (\text{m})$, $m'=450 (\text{kg/m}^2)$
- 4 beton za pad (2400), $d=3(\text{cm})$, $\lambda=2,5 (\text{W/mK})$, $r=3,9 (\text{m})$, $m'=72 (\text{kg/m}^2)$
- 5 STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,036 (\text{W/mK})$, $r=1,4 (\text{m})$, $m'=0,4 (\text{kg/m}^2)$
- 6 polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO, $d=0,1(\text{cm})$, $\lambda=0,15 (\text{W/mK})$, $r=155 (\text{m})$, $m'=1 (\text{kg/m}^2)$
- 7 filc PES, $d=0,2(\text{cm})$, $\lambda=0,04 (\text{W/mK})$, $r=0,0024 (\text{m})$, $m'=0,16 (\text{kg/m}^2)$
- 8 3.19 - cementni estrih (2000), $d=5(\text{cm})$, $\lambda=1,6 (\text{W/mK})$, $r=2,5 (\text{m})$, $m'=100 (\text{kg/m}^2)$
- 9 4.03 - keramičke pločice, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=1,3 (\text{W/mK})$, $r=2 (\text{m})$, $m'=23 (\text{kg/m}^2)$

✓ M2i - ravan PROVOZAN krov, klasični, $U=0,93 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,87 (\text{W/mK})$, $r=0,4 (\text{m})$, $m'=36 (\text{kg/m}^2)$
- 2 2.01 - armirani beton (2500), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=26 (\text{m})$, $m'=500 (\text{kg/m}^2)$
- 3 beton za pad (2400), $d=3(\text{cm})$, $\lambda=2,5 (\text{W/mK})$, $r=3,9 (\text{m})$, $m'=72 (\text{kg/m}^2)$
- 4 7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,03 (\text{W/mK})$, $r=3 (\text{m})$, $m'=0,5 (\text{kg/m}^2)$
- 5 polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO, $d=0,1(\text{cm})$, $\lambda=0,15 (\text{W/mK})$, $r=155 (\text{m})$, $m'=1 (\text{kg/m}^2)$
- 6 filc PES, $d=0,2(\text{cm})$, $\lambda=0,04 (\text{W/mK})$, $r=0,0024 (\text{m})$, $m'=0,16 (\text{kg/m}^2)$
- 7 3.19 - cementni estrih (2000), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=1,6 (\text{W/mK})$, $r=3,5 (\text{m})$, $m'=140 (\text{kg/m}^2)$
- 8 Cement, pijesak, $d=4(\text{cm})$, $\lambda=1 (\text{W/mK})$, $r=0,4 (\text{m})$, $m'=72 (\text{kg/m}^2)$
- 9 2.05 - beton (2000), $d=4,5(\text{cm})$, $\lambda=1,35 (\text{W/mK})$, $r=4,5 (\text{m})$, $m'=90 (\text{kg/m}^2)$

✓ M3c - pod ispod negrijanog, iznad otvorenog, $U=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 Akrilatna žbuka 1,5, $d=0,2(\text{cm})$, $\lambda=0,87 (\text{W/mK})$, $r=0,33 (\text{m})$, $m'=3,15 (\text{kg/m}^2)$
- 2 polimentni mort, $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 (\text{W/mK})$, $r=1 (\text{m})$, $m'=9,25 (\text{kg/m}^2)$
- 3 STIROPOR EPS F (prema HRN EN 13163), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,039 (\text{W/mK})$, $r=0,8 (\text{m})$, $m'=0,3 (\text{kg/m}^2)$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=26 (\text{m})$, $m'=500 (\text{kg/m}^2)$
- 5 parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije $d=0,2 \text{ mm}$, $d=0,02(\text{cm})$, $\lambda=203 (\text{W/mK})$, $r=160 (\text{m})$, $m'=0,54 (\text{kg/m}^2)$
- 6 STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163), $d=12(\text{cm})$, $\lambda=0,036 (\text{W/mK})$, $r=8,4 (\text{m})$, $m'=2,4 (\text{kg/m}^2)$
- 7 Polietilenske folije, $d=0,02(\text{cm})$, $\lambda=0,19 (\text{W/mK})$, $r=16 (\text{m})$, $m'=0,2 (\text{kg/m}^2)$
- 8 3.19 - cementni estrih (2000), $d=5(\text{cm})$, $\lambda=1,6 (\text{W/mK})$, $r=2,5 (\text{m})$, $m'=100 (\text{kg/m}^2)$

✓ M5a - ravan PROHODAN krov, klasični, $U=0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 Laka podložna vapneno–cementna žbuka, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,2 (\text{W/mK})$, $r=0,2 (\text{m})$, $m'=25,2 (\text{kg/m}^2)$
- 2 Sastavljene ploče od drvene i kamene vune 50 mm (prema HRN EN 13168), $d=3,5(\text{cm})$, $\lambda=0,04 (\text{W/mK})$, $r=0,175 (\text{m})$, $m'=8,75 (\text{kg/m}^2)$
- 3 2.01 - armirani beton (2500), $d=15(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=19,5 (\text{m})$, $m'=375 (\text{kg/m}^2)$
- 4 beton za pad (2400), $d=3(\text{cm})$, $\lambda=2,5 (\text{W/mK})$, $r=3,9 (\text{m})$, $m'=72 (\text{kg/m}^2)$

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia	Torbarova 13, Zagreb			
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 43

- 5 STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163), $d=5(\text{cm})$, $\lambda=0,036 (\text{W/mK})$, $r=3,5 (\text{m})$, $m'=1 (\text{kg/m}^2)$
- 6 polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO, $d=0,1(\text{cm})$, $\lambda=0,15 (\text{W/mK})$, $r=155 (\text{m})$, $m'=1 (\text{kg/m}^2)$
- 7 filc PES, $d=0,2(\text{cm})$, $\lambda=0,04 (\text{W/mK})$, $r=0,0024 (\text{m})$, $m'=0,16 (\text{kg/m}^2)$
- 8 3.19 - cementni estrih (2000), $d=5(\text{cm})$, $\lambda=1,6 (\text{W/mK})$, $r=2,5 (\text{m})$, $m'=100 (\text{kg/m}^2)$
- 9 4.03 - keramičke pločice, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=1,3 (\text{W/mK})$, $r=2 (\text{m})$, $m'=23 (\text{kg/m}^2)$

✓ P1 - POD NA TLU, $U=4,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 3.18 - cementni mort (2000), $d=1(\text{cm})$, $\lambda=1,6 (\text{W/mK})$, $r=0,35 (\text{m})$, $m'=20 (\text{kg/m}^2)$
- 2 2.01 - armirani beton (2500), $d=15(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=19,5 (\text{m})$, $m'=375 (\text{kg/m}^2)$
- 3 hidroizolacijski policementni mort, $d=0,16(\text{cm})$, $\lambda=0,8 (\text{W/mK})$, $r=16 (\text{m})$, $m'=3,2 (\text{kg/m}^2)$
- 4 Beton - srednje gustoće (2000), $d=8 (\text{cm})$, (* sloj ne ulazi u proračun)
- 5 beton za pad (2400), $d=15 (\text{cm})$, (* sloj ne ulazi u proračun)

✓ P2 - POD NA TLU- radionica, $U=1,36 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 4.03 - keramičke pločice, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=1,3 (\text{W/mK})$, $r=2 (\text{m})$, $m'=23 (\text{kg/m}^2)$
- 2 3.19 - cementni estrih (2000), $d=5(\text{cm})$, $\lambda=1,6 (\text{W/mK})$, $r=2,5 (\text{m})$, $m'=100 (\text{kg/m}^2)$
- 3 Polietilen 0,25 mm, $d=0,025(\text{cm})$, $\lambda=0,19 (\text{W/mK})$, $r=100 (\text{m})$, $m'=0,25 (\text{kg/m}^2)$
- 4 Novolit STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,042 (\text{W/mK})$, $r=0,8 (\text{m})$, $m'=0,24 (\text{kg/m}^2)$
- 5 2.01 - armirani beton (2500), $d=12(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=15,6 (\text{m})$, $m'=300 (\text{kg/m}^2)$
- 6 hidroizolacijski policementni mort, $d=0,16(\text{cm})$, $\lambda=0,8 (\text{W/mK})$, $r=16 (\text{m})$, $m'=3,2 (\text{kg/m}^2)$
- 7 Beton - srednje gustoće (2000), $d=8 (\text{cm})$, (* sloj ne ulazi u proračun)
- 8 beton za pad (2400), $d=15 (\text{cm})$, (* sloj ne ulazi u proračun)

✓ Z1, $U=3,70 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 (\text{W/mK})$, $r=0,7 (\text{m})$, $m'=36 (\text{kg/m}^2)$
- 2 2.01 - armirani beton (2500), $d=25(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=32,5 (\text{m})$, $m'=625 (\text{kg/m}^2)$
- 3 polimer cementni hidroizolacijski premaz (1100), $d=0,2(\text{cm})$, $\lambda=0,7 (\text{W/mK})$, $r=0,4 (\text{m})$, $m'=2,2 (\text{kg/m}^2)$
- 4 ČEPASTA FOLIJA, $d=0,4(\text{cm})$, $\lambda=0,19 (\text{W/mK})$, $r=30 (\text{m})$, $m'=4,8 (\text{kg/m}^2)$

✓ Z11, $U=7,34 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 (\text{W/mK})$, $r=0,7 (\text{m})$, $m'=36 (\text{kg/m}^2)$
- 2 2.01 - armirani beton (2500), $d=25(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=32,5 (\text{m})$, $m'=625 (\text{kg/m}^2)$
- 3 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 (\text{W/mK})$, $r=0,7 (\text{m})$, $m'=36 (\text{kg/m}^2)$

✓ Z7, $U=0,42 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 3.09 - lagana žbuka (1300), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,56 (\text{W/mK})$, $r=0,4 (\text{m})$, $m'=26 (\text{kg/m}^2)$
- 2 Sastavljene ploče od drvene i kamene vune 75 mm (prema HRN EN 13168), $d=6(\text{cm})$, $\lambda=0,04 (\text{W/mK})$, $r=0,24 (\text{m})$, $m'=12 (\text{kg/m}^2)$
- 3 2.01 - armirani beton (2500), $d=25(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=32,5 (\text{m})$, $m'=625 (\text{kg/m}^2)$
- 4 polimer cementni hidroizolacijski premaz (1100), $d=0,2(\text{cm})$, $\lambda=0,7 (\text{W/mK})$, $r=0,4 (\text{m})$, $m'=2,2 (\text{kg/m}^2)$
- 5 7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,03 (\text{W/mK})$, $r=3 (\text{m})$, $m'=0,5 (\text{kg/m}^2)$
- 6 policementni mort, $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 (\text{W/mK})$, $r=1 (\text{m})$, $m'=9,25 (\text{kg/m}^2)$
- 7 Akrlatna žbuka 1,5, $d=0,2(\text{cm})$, $\lambda=0,87 (\text{W/mK})$, $r=0,33 (\text{m})$, $m'=3,15 (\text{kg/m}^2)$

Vrata u negrijanom prostoru

✓ VG garažna vrata, $U=2,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

, $d=0 (\text{cm})$, (* sloj ne ulazi u proračun)

Građevni dijelovi zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia					
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 44	

3.2. PRORAČUN GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

Proračun građevnog dijela zgrade

Z2 - ETICS, opeka

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	termoblok	25,00	900	570	0,220	2,5
3	STIROPOR EPS F (prema HRN EN 13163)	10,00	1260	15	0,039	4,0
4	policementni mort	0,50	1000	1850	0,700	1,0
5	Akrlatna žbuka 1,5	0,20	1050	1575	0,870	0,3
Ukupno:		37,70				9,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 3,90 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,26 + 0,02 = \mathbf{0,28 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

	mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Osi,min (°C)	faktor temp. frsi
1	siječani	1.091	1.091	8,3	-
2	veljača	1.077	1.077	8,1	-
3	ožujak	1.133	1.133	8,8	-
4	travani	1.237	1.237	10,1	-
5	svibani	1.459	1.459	12,6	-
6	lipani	1.691	1.691	14,9	-
7	srpani	1.846	1.846	16,2	-
8	kolovoz	1.874	1.874	16,5	-
9	rujan	1.676	1.676	14,7	-
10	listopad	1.425	1.425	12,2	-
11	studen	1.249	1.249	10,3	-
12	prosinac	1.140	1.140	8,9	-

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama.

2 - Uredi, prodavaonice

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje kondenzacije (<1.0).

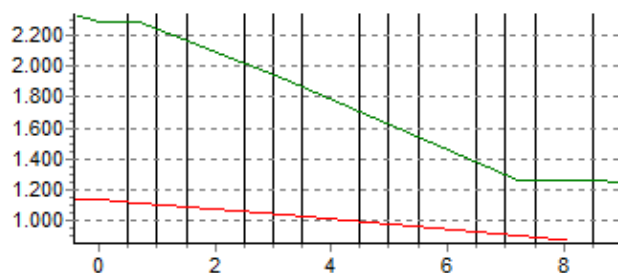
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,967 \text{ (-)}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 45

Proračun građevnog dijela zgrade

Z2a - ETICS, ab

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	25,00	1000	2500	2,600	32,5
3	STIROPOR EPS F (prema HRN EN 13163)	10,00	1260	15	0,039	4,0
4	policementni mort	0,50	1000	1850	0,700	1,0
5	Akrilatna žbuka 1,5	0,20	1050	1575	0,870	0,3
Ukupno:		37,70				39,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 2,86 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,35 + 0,02 = \mathbf{0,37 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1	1.091	1.091	8,3	-
2	1.077	1.077	8,1	-
3	1.133	1.133	8,8	-
4	1.237	1.237	10,1	-
5	1.459	1.459	12,6	-
6	1.691	1.691	14,9	-
7	1.846	1.846	16,2	-
8	1.874	1.874	16,5	-
9	1.676	1.676	14,7	-
10	1.425	1.425	12,2	-
11	1.249	1.249	10,3	-
12	1.140	1.140	8,9	-

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama.

2 - Uredi, prodavaonice

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (}^\circ\text{C)}$, Sprječavanje kondenzacije (<1.0).

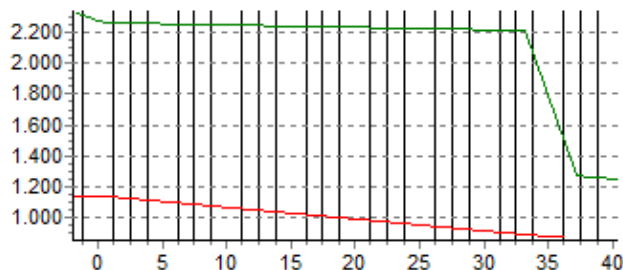
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,955 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia		Torbarova 13, Zagreb			
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 46	

Proračun građevnog dijela zgrade

M3e - ravan PROHODAN krov, klasični

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	produžna vapneno cementna žbuka	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
3	beton za pad (2400)	3,00	1000	2400	2,500	3,9
4	STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163)	12,00	1260	20	0,036	8,4
5	polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO	0,10	1250	1000	0,150	155,0
6	filc PES	0,20	1030	80	0,040	0,0
7	3.19 - cementni estrih (2000)	5,00	1100	2000	1,600	2,5
8	4.03 - keramičke pločice	1,00	840	2300	1,300	2,0
Ukupno:		43,30				199,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 3,68 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(R_T + R_u) + \Delta U = 0,27 + 0,01 = \mathbf{0,28 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. $\theta_{si,min}$ (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.091	1.364	11,6	0,249
2 veljača	1.077	1.346	11,4	0,202
3 ožujak	1.133	1.417	12,2	0,129
4 travanj	1.237	1.546	13,5	-
5 svibanj	1.459	1.824	16,1	-
6 lipanj	1.691	2.114	18,4	-
7 srpanj	1.846	2.307	19,8	-
8 kolovoz	1.874	2.343	20,0	-
9 rujanj	1.676	2.095	18,2	-
10 listopad	1.425	1.781	15,7	-
11 studeni	1.249	1.561	13,6	0,006
12 prosinac	1.140	1.424	12,2	0,200

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama.

2 - Uredi, prodavaonice

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

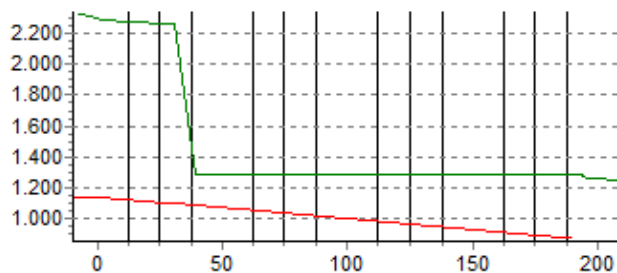
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,249 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_T - R_{si})/R_T = 0,973 \text{ (-)}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia					
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 47	

Proračun građevnog dijela zgrade

M1b - strop iznad otvorenog

Građevni dio: Stropovi iznad vanjskog zraka

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.03 - keramičke pločice	1,00	840	2300	1,300	2,0
2	3.19 - cementni estrih (2000)	4,00	1100	2000	1,600	2,0
3	Polietilen 0,25 mm	0,03	1250	1000	0,190	100,0
4	STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163)	2,00	1260	12	0,042	0,8
5	2.01 - armirani beton (2500)	18,00	1000	2500	2,600	23,4
6	STIROPOR EPS F (prema HRN EN 13163)	10,00	1260	15	0,039	4,0
7	policementni mort	0,50	1000	1850	0,700	1,0
8	Akrilatna žbuka 1,5	0,20	1050	1575	0,870	0,3
Ukupno:		35,73				134,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 3,36 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,30 + 0,03 = \mathbf{0,33 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječani	1.091	1.364	11,6	0,249
2 veljača	1.077	1.346	11,4	0,202
3 ožujak	1.133	1.417	12,2	0,129
4 travani	1.237	1.546	13,5	-
5 svibanj	1.459	1.824	16,1	-
6 lipani	1.691	2.114	18,4	-
7 srpanj	1.846	2.307	19,8	-
8 kolovoz	1.874	2.343	20,0	-
9 rujan	1.676	2.095	18,2	-
10 listopad	1.425	1.781	15,7	-
11 studeni	1.249	1.561	13,6	0,006
12 prosinac	1.140	1.424	12,2	0,200

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama.

2 - Uredi, prodavaonice

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

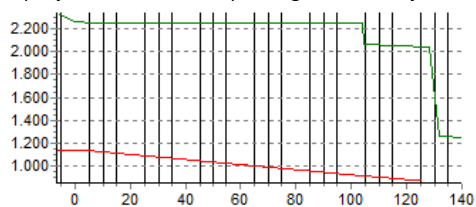
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,249 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,949 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia					
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 48	

Proračun građevnog dijela zgrade

M1c - strop iznad garaže

Građevni dio: Stropovi iznad vanjskog zraka

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.03 - keramičke pločice	1,00	840	2300	1,300	2,0
2	3.19 - cementni estrih (2000)	4,00	1100	2000	1,600	2,0
3	Polietilen 0,25 mm	0,03	1250	1000	0,190	100,0
4	STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163)	2,00	1260	12	0,042	0,8
5	2.01 - armirani beton (2500)	18,00	1000	2500	2,600	23,4
6	Sastavljene ploče od drvene i kamene vune 100 mm (prema HRN EN 13168)	8,50	840	175	0,040	0,3
7	Laka podložna vapneno–cementna žbuka	2,00	1050	1260	0,200	0,2
Ukupno:		35,53				129,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 3,01 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,33 + 0,03 = \mathbf{0,36 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječani	1.091	1.364	11,6	0,249
2 veljača	1.077	1.346	11,4	0,202
3 ožujak	1.133	1.417	12,2	0,129
4 travanj	1.237	1.546	13,5	-
5 svibani	1.459	1.824	16,1	-
6 lipanj	1.691	2.114	18,4	-
7 srpanj	1.846	2.307	19,8	-
8 kolovoz	1.874	2.343	20,0	-
9 rujanj	1.676	2.095	18,2	-
10 listopada	1.425	1.781	15,7	-
11 studeni	1.249	1.561	13,6	0,006
12 prosinac	1.140	1.424	12,2	0,200

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama.

2 - Uredi, prodavaonice

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (}^\circ\text{C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

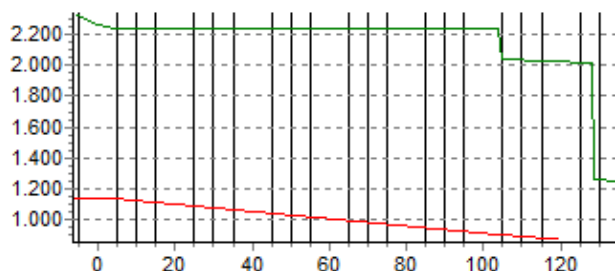
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,249 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,944 \text{ (-)}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia					
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 49	

Proračun građevnog dijela zgrade

Z4 - KOMBI, ab

Građevni dio: Zidovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	25,00	1000	2500	2,600	32,5
3	Sastavljene ploče od drvene i kamene vune 75 mm (prema HRN EN 13168)	6,00	840	200	0,040	0,2
4	Laka podložna vapneno-cementna žbuka	2,00	1050	1260	0,200	0,2
Ukupno:		35,00				34,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,98 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_{si}) + \Delta U = 0,51 + 0,02 = \mathbf{0,53 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

	mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Øsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1	siječani	1.091	1.091	8,3	-
2	veljača	1.077	1.077	8,1	-
3	ožujak	1.133	1.133	8,8	-
4	travanj	1.237	1.237	10,1	-
5	svibani	1.459	1.459	12,6	-
6	lipanj	1.691	1.691	14,9	-
7	srpanj	1.846	1.846	16,2	-
8	kolovoz	1.874	1.874	16,5	-
9	rujan	1.676	1.676	14,7	-
10	listopad	1.425	1.425	12,2	-
11	studenj	1.249	1.249	10,3	-
12	prosinac	1.140	1.140	8,9	-

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama.

2 - Uredi, prodavaonice

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje kondenzacije (<1.0).

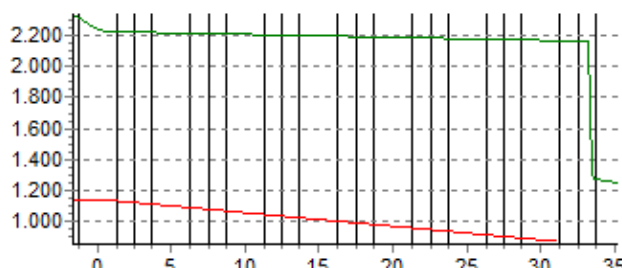
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,931 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 50

Proračun građevnog dijela zgrade

M2a - strop iznad grijanog

Građevni dio: Stropovi ispod negrijanih prostorija i negrijanog stubišta temperature više od 0°C

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.01 - gipskartonske ploče	1,25	900	900	0,250	0,1
2	Polietilenske folije	0,02	1250	1000	0,190	16,0
3	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	10,00	1030	30	0,040	0,1
4	2.01 - armirani beton (2500)	12,00	1000	2500	2,600	15,6
Ukupno:		23,27				32,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 2,80 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,36 + 0,04 = \mathbf{0,40 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

	mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1	siječanj	1.424	1.780	15,7	0,614
2	veljača	1.398	1.747	15,4	0,572
3	ožujak	1.401	1.751	15,4	0,491
4	travanj	1.412	1.765	15,5	0,244
5	svibani	1.509	1.887	16,6	-
6	lipanj	1.691	2.114	18,4	-
7	srpanj	1.846	2.307	19,8	-
8	kolovoz	1.874	2.343	20,0	-
9	rujan	1.676	2.095	18,2	-
10	listopad	1.493	1.866	16,4	-
11	studenj	1.439	1.798	15,8	0,349
12	prosinac	1.428	1.785	15,7	0,558

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama.

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

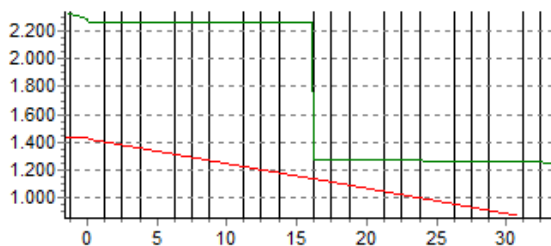
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,614 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,964 \text{ (-)}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia					
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 51	

Proračun građevnog dijela zgrade

M3a - strop iznad grijanog

Građevni dio: Stropovi ispod negrijanih prostorija i negrijanog stubišta temperature više od 0°C

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	produžna vapneno cementna žbuka	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
3	parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm	0,02	940	2700	203,000	160,0
4	STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163)	12,00	1260	20	0,036	8,4
5	Polietilenske folije	0,02	1250	1000	0,190	16,0
6	3.19 - cementni estrih (2000)	5,00	1100	2000	1,600	2,5
Ukupno:		39,04				214,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 3,66 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_{u}) + \Delta U = 0,27 + 0,01 = \mathbf{0,28 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θ _{si,min} (°C)	faktor temp. frsi
1 siječani	1.091	1.364	11,6	0,249
2 veljača	1.077	1.346	11,4	0,202
3 ožujak	1.133	1.417	12,2	0,129
4 travanj	1.237	1.546	13,5	-
5 svibani	1.459	1.824	16,1	-
6 lipanj	1.691	2.114	18,4	-
7 srpanj	1.846	2.307	19,8	-
8 kolovoz	1.874	2.343	20,0	-
9 rujanj	1.676	2.095	18,2	-
10 listopad	1.425	1.781	15,7	-
11 studeni	1.249	1.561	13,6	0,006
12 prosinac	1.140	1.424	12,2	0,200

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama.

2 - Uredi, prodavaonice

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (}^\circ\text{C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

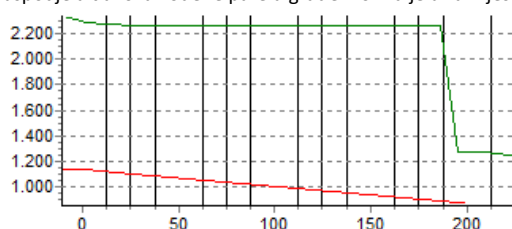
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,249 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,972 \text{ (-)}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia		Torbarova 13, Zagreb			
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 52	

Proračun građevnog dijela zgrade

M2b - strop iznad negrijanog

Građevni dio: Stropovi iznad negrijanih prostorija i negrijanog stubišta temperature više od 0°C

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	4.03 - keramičke pločice	1,00	840	2300	1,300	2,0
2	3.19 - cementni estrih (2000)	6,00	1100	2000	1,600	3,0
3	Polietilen 0,25 mm	0,03	1250	1000	0,190	100,0
4	STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163)	4,00	1260	20	0,036	2,8
5	STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163)	2,00	1260	12	0,042	0,8
6	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
7	Sastavljene ploče od drvene i kamene vune 50 mm (prema HRN EN 13168)	3,50	840	250	0,040	0,2
8	Laka podložna vapneno–cementna žbuka	2,00	1050	2200	1,400	0,6
Ukupno:		38,53				135,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 2,94 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_{u}) + \Delta U = 0,34 + 0,00 = \mathbf{0,34 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.424	1.780	15,7	0,614
2 veljača	1.398	1.747	15,4	0,572
3 ožujak	1.401	1.751	15,4	0,491
4 travanj	1.412	1.765	15,5	0,244
5 svibani	1.509	1.887	16,6	-
6 lipanj	1.691	2.114	18,4	-
7 srpanj	1.846	2.307	19,8	-
8 kolovoz	1.874	2.343	20,0	-
9 rujan	1.676	2.095	18,2	-
10 listopad	1.493	1.866	16,4	-
11 studeni	1.439	1.798	15,8	0,349
12 prosinac	1.428	1.785	15,7	0,558

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama.

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

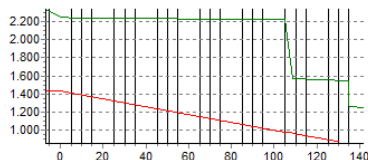
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,614 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,940 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia					
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 53	

Proračun građevnog dijela zgrade

Z6

Građevni dio: Zidovi prema tlu

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	25,00	1000	2500	2,600	32,5
3	polimercementni hidroizolacijski premaz (1100)	0,20	1000	1100	0,700	0,4
4	7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	6,00	1450	25	0,030	9,0
5	ČEPASTA FOLIJA	0,40	960	1200	0,190	30,0
Ukupno:		33,60				73,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 2,27 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,44 + 0,00 = \mathbf{0,44 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

P3 - POD NA TLU- grijano

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.03 - keramičke pločice	1,00	840	2300	1,300	2,0
2	3.19 - cementni estrih (2000)	5,00	1100	2000	1,600	2,5
3	Polietilen 0,25 mm	0,03	1250	1000	0,190	100,0
4	EPS 100 (prema HRN EN 13163)	6,00	1260	20	0,036	4,2
5	Novolit STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163)	2,00	1260	12	0,042	0,8
6	2.01 - armirani beton (2500)	12,00	1000	2500	2,600	15,6
7	hidroizolacijski polimercementni mort	0,16	1000	2000	0,800	16,0
8	Beton - srednje gustoće (2000) (*sloj ne ulazi u proračun)	8,00	1000	2000	1,350	0,0
9	beton za pad (2400) (*sloj ne ulazi u proračun)	15,00	1000	2400	2,500	0,0
Ukupno:		49,19				141,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 2,40 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,42 + 0,00 = \mathbf{0,42 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia					
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 54	

Proračun građevnog dijela zgrade

K1 - kosi krov, crijep

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.01 - gipskartonske ploče	1,25	900	900	0,250	0,1
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=50mm	5,00	1005	1	0,313	0,1
3	Polietilenske folije	0,02	1250	1000	0,190	16,0
4	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	16,00	1030	30	0,040	0,2
5	kišna brana - paropropusna i vodoodbojna folija	0,10	1030	80	0,040	0,0
6	dobro ventilirani zračni sloj (*sloj ne ulazi u proračun)	3,00	1008	1	0,025	0,0
7	LETVE I KONTRALETVE (*sloj ne ulazi u proračun)	6,00	1600	500	0,130	0,0
8	glineni crijep (*sloj ne ulazi u proračun)	1,00	800	2000	1,000	0,0
Ukupno:		32,37				16,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,38 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,23 + 0,03 = \mathbf{0,26 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

M2d - ravan PROHODAN krov, klasični

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Laka podložna vapneno–cementna žbuka	2,00	1050	1260	0,200	0,2
2	Sastavljene ploče od drvene i kamene vune 35 mm (prema HRN EN 13168)	2,00	840	315	0,040	0,1
3	2.01 - armirani beton (2500)	18,00	1000	2500	2,600	23,4
4	beton za pad (2400)	3,00	1000	2400	2,500	3,9
5	STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163)	2,00	1260	20	0,036	1,4
6	polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO	0,10	1250	1000	0,150	155,0
7	filc PES	0,20	1030	80	0,040	0,0
8	3.19 - cementni estrih (2000)	5,00	1100	2000	1,600	2,5
9	4.03 - keramičke pločice	1,00	840	2300	1,300	2,0
Ukupno:		33,30				189,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,47 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,68 + 0,01 = \mathbf{0,69 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia					
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 55	

Proračun građevnog dijela zgrade

M2f - ravan PROHODAN krov, klasični

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Laka podložna vapneno–cementna žbuka	2,00	1050	1260	0,200	0,2
2	Sastavljene ploče od drvene i kamene vune 50 mm (prema HRN EN 13168)	3,50	840	250	0,040	0,2
3	2.01 - armirani beton (2500)	18,00	1000	2500	2,600	23,4
4	beton za pad (2400)	3,00	1000	2400	2,500	3,9
5	STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163)	2,00	1260	20	0,036	1,4
6	polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO	0,10	1250	1000	0,150	155,0
7	filc PES	0,20	1030	80	0,040	0,0
8	3.19 - cementni estrih (2000)	5,00	1100	2000	1,600	2,5
9	4.03 - keramičke pločice	1,00	840	2300	1,300	2,0
Ukupno:		34,80				189,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,85 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,54 + 0,01 = \mathbf{0,55 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

M2i - ravan PROVOZAN krov, klasični

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1800)	2,00	1050	1800	0,870	0,4
2	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
3	beton za pad (2400)	3,00	1000	2400	2,500	3,9
4	7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	2,00	1450	25	0,030	3,0
5	polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO	0,10	1250	1000	0,150	155,0
6	filc PES	0,20	1030	80	0,040	0,0
7	3.19 - cementni estrih (2000)	7,00	1100	2000	1,600	3,5
8	Cement, pijesak	4,00	1000	1800	1,000	0,4
9	2.05 - beton (2000)	4,50	1000	2000	1,350	4,5
Ukupno:		42,80				197,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,09 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,92 + 0,01 = \mathbf{0,93 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia					
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 56	

Proračun građevnog dijela zgrade

M3c - pod ispod negrijanog, iznad otvorenog

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Akrilatna žbuka 1,5	0,20	1050	1575	0,870	0,3
2	policementni mort	0,50	1000	1850	0,700	1,0
3	STIROPOR EPS F (prema HRN EN 13163)	2,00	1260	15	0,039	0,8
4	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
5	parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm	0,02	940	2700	203,000	160,0
6	STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163)	12,00	1260	20	0,036	8,4
7	Polietilenske folije	0,02	1250	1000	0,190	16,0
8	3.19 - cementni estrih (2000)	5,00	1100	2000	1,600	2,5
Ukupno:		39,74				215,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,17 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,24 + 0,01 = \mathbf{0,25 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

M5a - ravan PROHODAN krov, klasični

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Laka podložna vapneno–cementna žbuka	2,00	1050	1260	0,200	0,2
2	Sastavljene ploče od drvene i kamene vune 50 mm (prema HRN EN 13168)	3,50	840	250	0,040	0,2
3	2.01 - armirani beton (2500)	15,00	1000	2500	2,600	19,5
4	beton za pad (2400)	3,00	1000	2400	2,500	3,9
5	STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163)	5,00	1260	20	0,036	3,5
6	polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO	0,10	1250	1000	0,150	155,0
7	filc PES	0,20	1030	80	0,040	0,0
8	3.19 - cementni estrih (2000)	5,00	1100	2000	1,600	2,5
9	4.03 - keramičke pločice	1,00	840	2300	1,300	2,0
Ukupno:		34,80				187,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 2,67 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,37 + 0,01 = \mathbf{0,38 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia					
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 57	

Proračun građevnog dijela zgrade

P1 - POD NA TLU

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.18 - cementni mort (2000)	1,00	1000	2000	1,600	0,4
2	2.01 - armirani beton (2500)	15,00	1000	2500	2,600	19,5
3	hidroizolacijski policementni mort	0,16	1000	2000	0,800	16,0
4	Beton - srednje gustoće (2000) (*sloj ne ulazi u proračun)	8,00	1000	2000	1,350	0,0
5	beton za pad (2400) (*sloj ne ulazi u proračun)	15,00	1000	2400	2,500	0,0
Ukupno:		39,16				36,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,24 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 4,24 + 0,00 = \mathbf{4,24 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

P2 - POD NA TLU- radionica

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.03 - keramičke pločice	1,00	840	2300	1,300	2,0
2	3.19 - cementni estrih (2000)	5,00	1100	2000	1,600	2,5
3	Polietilen 0,25 mm	0,03	1250	1000	0,190	100,0
4	Novolit STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163)	2,00	1260	12	0,042	0,8
5	2.01 - armirani beton (2500)	12,00	1000	2500	2,600	15,6
6	hidroizolacijski policementni mort	0,16	1000	2000	0,800	16,0
7	Beton - srednje gustoće (2000) (*sloj ne ulazi u proračun)	8,00	1000	2000	1,350	0,0
8	beton za pad (2400) (*sloj ne ulazi u proračun)	15,00	1000	2400	2,500	0,0
Ukupno:		43,19				137,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,74 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,36 + 0,00 = \mathbf{1,36 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu						
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia				Torbarova 13, Zagreb		
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE		DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 58	

Proračun građevnog dijela zgrade

Z1

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	25,00	1000	2500	2,600	32,5
3	polimercementni hidroizolacijski premaz (1100)	0,20	1000	1100	0,700	0,4
4	ČEPASTA FOLIJA	0,40	960	1200	0,190	30,0
Ukupno:		27,60				64,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,27 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 3,70 + 0,00 = \mathbf{3,70 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z11

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	25,00	1000	2500	2,600	32,5
3	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
Ukupno:		29,00				34,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,14 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 7,34 + 0,00 = \mathbf{7,34 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia					
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 59	

Proračun građevnog dijela zgrade

Z7

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.09 - lagana žbuka (1300)	2,00	1000	1300	0,560	0,4
2	Sastavljene ploče od drvene i kamene vune 75 mm (prema HRN EN 13168)	6,00	840	200	0,040	0,2
3	2.01 - armirani beton (2500)	25,00	1000	2500	2,600	32,5
4	polimer cementni hidroizolacijski premaz (1100)	0,20	1000	1100	0,700	0,4
5	7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	2,00	1450	25	0,030	3,0
6	policementni mort	0,50	1000	1850	0,700	1,0
7	Akri latna žbuka 1,5	0,20	1050	1575	0,870	0,3
Ukupno:		35,90				38,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 2,48 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,40 + 0,02 = \mathbf{0,42 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio **ZADOVOLJAVA** zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

V1, V2 vanjska vrata

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, $U \text{ (W/m}^2\text{K)}$ **2,00**

Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{max} \text{ (W/m}^2\text{K)}$ **2,90**

Građevni dio **ZADOVOLJAVA** zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

VG garažna vrata

Građevni dio: Vrata u negrijanom prostoru

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, $U \text{ (W/m}^2\text{K)}$ **2,50**

Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{max} \text{ (W/m}^2\text{K)}$ **100,00**

Građevni dio **ZADOVOLJAVA** zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia	Torbarova 13, Zagreb			
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 60

Proračun građevnog dijela zgrade

PR1

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m^2K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	1,40
Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m^2K)	1,57
Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m^2K)	1,52
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m^2K)	1,80

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$ (-)	0,54
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	1,00
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-) – bez grilja, pod stehom	0,70

Orijentacija prozora: S

- od obzora: $K_{uthor}:0^\circ$, $F_{hor}=1,00$

- od nadstrešnice: $K_{utov}:0^\circ$, $F_{ov}=1,00$

- od bočnih zaslona: $K_{utfin}:0^\circ$, $F_{fin}=1,00$

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi 1,00

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti 0,30

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0$ ($^\circ C$),

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **$f_{rsi,max} = 0,000$** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $f_{rsi} = (R_t - R_{si})/R_T = 0,835$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

PR2 - krovni prozori

Građevni dio: Prozirni elementi u negrijanom prostoru

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m^2K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	1,40
Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m^2K)	1,80
Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m^2K)	1,68
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m^2K)	100,00

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$ (-)	0,63
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	1,00

Orijentacija prozora: S

- od obzora: $K_{uthor}:0^\circ$, $F_{hor}=1,00$

- od nadstrešnice: $K_{utov}:0^\circ$, $F_{ov}=1,00$

- od bočnih zaslona: $K_{utfin}:0^\circ$, $F_{fin}=1,00$

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi 1,00

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti 1,00

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 61

3.3. PRORAČUN POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE – zona G1

ZONA G1

Obujam grijanog dijela, V_e (m ³):	1.320,50
Neto obujam, V (m ³):	836,44
Ploština korisne površine, A_k (m ²):	280,29
Oplošje grijanog dijela, A (m ²):	1.052,51
Faktor oblika, f_o (m ⁻¹):	0,80
Proj. unutar. temp. grijanja, $\Theta_{int,set,H}$ (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, $\Theta_{int,set,C}$ (°C):	24
Vremenska konstanta, τ (h):	19,84
Toplinski kapacitet, C_m (MJ/K)	46,25
Unutarnji dobitak po jed. površ. A_k (W/m ²)	5

Korištenje zone:

Grijanje sat/dan, dan/tjedan	24	7
Faktor prekidanog grijanja, f_H , hr (-)	1,00	
Hlađenje dan/tjedan	-	7
Faktor prekidanog hlađenja, f_C , day (-)	1,00	

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka, H_{tr} (W/K)

Direktni toplinski gubici kroz **neprozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova, $\Sigma A_i U_i$ (W/K)

oznaka	naziv	nagib/ orientacija	koef.topl.proh. U (W/m ² K)	površina A (m ²)	topl.gubitak AU (W/K)
zidovi	Z2a - ETICS, ab	90/N	0,37	38,6	18,1
zidovi	Z2a - ETICS, ab	90/E	0,37	51,5	24,2
zidovi	Z2a - ETICS, ab	90/S	0,37	64,8	30,5
zidovi	Z2a - ETICS, ab	90/W	0,37	105,4	49,5
zidovi	Z2 - ETICS, opeka	90/N	0,28	9,4	3,6
vrata	V1, V2 vanjska vrata	90/E	2,00	3,7	7,4
vrata	V1, V2 vanjska vrata	90/W	2,00	6,9	13,8
pod	M1b - strop iznad otvorenog	0/Hor	0,33	64,5	27,7
krov	M3e - ravan PROHODAN krov, klasični	0/Hor	0,28	17,8	6,8
Ukupno:				362,6	181,7

* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za $\Delta U_{TM} = 0,1$ W/(m²·K).

Direktni toplinski gubici kroz **prozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova, $\Sigma A_i U_i$ (W/K)

oznaka	naziv	nagib/ orientacija	koef.topl.proh. U (W/m ² K)	površina A (m ²)	topl.gubitak AU (W/K)
prozori	PR1 streha	90/N	1,52	4,8	7,3
prozori	PR1 streha	90/E	1,52	2,5	3,8
prozori	PR1 zapad	90/W	1,52	10,6	16,1
prozori	PR1 streha	90/S	1,52	23,0	34,9
Ukupno:				40,9	62,1

Koeficijent toplinskog gubitka kroz tlo, H_g (W/K)

naziv	visina zid. u tlu z (m)	ploština poda, A (m ²)	izloženi opseg, P (m)	period. koef., H_{pe} (W/K)	topl. gubitak, H_g (W/K)
Gubitak kroz tlo	1,2	14,0	10,0	6,5	9,0
Ukupno:		14,0	10,0	6,5	9,0

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu						
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia				Torbarova 13, Zagreb		
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE				DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014 str. 62

Koeficijent toplinskih gubitaka kroz negrijane prostorije, H_u (W/K)

naziv	neto obujam, V (m ³)	br. izmj. zraka, n (1/h)	korekcijski faktor, b (-)	topl. gubitak, H_u (W/K)
negrijani prostor	2002,4	1,0	0,85	249,8
Ukupno:	2002,4			249,8

Koeficijent toplinskog gubitka zbog provjetravanja, H_{ve} (W/K)

naziv			obujam zraka, V (m^3)	br. izmj. zraka, n (1/h)	topl. gubitak H_{ve} (W/K)
Faktor prekida ventilacije, f_v , hr (-)	Zrakopropusnost zgrade, n_{50} (h-1)	Koeficijent zaštićenosti od vjetra, e (-)	Proj. protok zraka zbog meh. provj., V_f (m3/s)	Iskor. sust. za povrat topline., η_v (-)	
Ventilacijski gubitak			836,4	0,52	145,0
Ukupno:			836,4		145,0

Koeficijent transmisijских toplinskih gubitaka:

- direktnih, H_D (W/K)	243,8
- kroz tlo, H_g (W/K)	9,0
- kroz negrijane prostorije, H_u (W/K)	249,8
- kroz negrijane prostorije - staklenike, H_{us} (W/K)	0,0
- kroz susjedne prostorije, H_A (W/K)	0,0

Koef. transmisijских topl. gubitaka, $H_{tr,adj}$ (W/K) 502,6

Koef. ventilacijskih topl. gubitaka, $H_{ve,adj}$ (W/K) 145,0

Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K) 647,6

Toplinski dobici od sunca, Q_{sol} (kWh)

naziv	oznaka		nagib/orijentacija		površina, A (m ²)		F_f	F_c	F_{sh}	g	$A_{ef} = A * (1 - F_f) * F_{sh} * F_c * g$ (m ²)	
solarni dobici za mjesec, Q_{sol} (kWh)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
PR1 streha	prozori		N/90		4,80		0,70	1,00	0,70	0,60	1,3	
	23	29	47	59	73	73	72	65	49	37	24	20
PR1 streha	prozori		E/90		2,50		0,70	1,00	0,70	0,60	0,7	
	28	38	58	70	83	91	95	85	66	54	30	24
PR1 zapad	prozori		W/90		10,60		0,70	1,00	1,00	0,60	4,0	
	170	233	352	424	506	558	582	518	405	327	184	144
PR1 streha	pozori		S/90		23,00		0,70	1,00	0,70	0,60	6,0	
	553	632	694	596	564	539	583	650	712	828	579	494
Ukupni mjes. dob. od sunca, Q_{sol} (kWh)	774	932	1151	1149	1226	1261	1332	1318	1232	1246	817	682

Unutarnji dobici topline računati sa zadanom vrijednošću, Q_{int} (kWh)

Korisna površina zgrade, A_k (m ²)	280,3
Unutarnji dobitak po 1m ² korisne površine (W/m ²)	5,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zadanom vrijed., (W)	1.401,5
Vremenska konstanta: $\tau = C_m/H = 19,84$ (h)	

Omjer između dobitaka i gubitaka topline:

$$\gamma_H = Q_{H,gn}/Q_{H,ht} = (Q_{H,int} + Q_{H,sol})/(Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) \quad (-)$$

Stupanj iskorištenja dobitaka:

$$\eta_{H,gn} = (1 - \gamma_{Ha})/(1 - \gamma_{Ha} + 1) \quad \text{za } \gamma_H > 0 \text{ i } \gamma_H < > 1$$

Gdje je: $a_H = a_{H,o} + \tau/t_H, o = 1 + 19,84/15 = 2,32$

$$\eta_{H,gn} = a/(a+1) \quad \text{za } \gamma_H = 1$$

$$\eta_{H,gn} = 1/\gamma_H \quad \text{za } \gamma_H < 0$$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja:

$$\alpha_{H,red} = 1 - b_{H,red}(\tau_H, o/\tau)\gamma_H(1 - f_{H,hr}) \quad (-), \text{ gdje je } b_{H,red} = 3$$

Transmisijски gubici za mjesec:

$$Q_{tr} = (H_D + H_u + H_{us}) (\Theta_i - \Theta_e) t + Q_g + Q_A \quad (\text{kWh})$$

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu						
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia				Torbarova 13, Zagreb		
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE				DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014
							str. 63

- kroz tlo
- kroz susjedne zone (y)

$$Q_g = H_g (\Theta_i - \Theta^{\circ}e) t + H_{pe} \Theta^{\circ}e \cos(2\pi(m-\tau-\beta)/12) t$$

$$Q_A = H_A (\Theta_i - \Theta_y) t$$

gdje je: t - trajanje mjesečnog razdoblja grijanja (h), $\Theta^{\circ}e$ - prosječna godišnja vanjska temperatura (°C), $\Theta^{\circ}e$ - mjesečno odstupanje od prosječne godišnje vanjske temperature (°C), m - broj mjeseca, τ - mjesec sa minimalnom temperaturom (pretpostavlja se 1), β - vremenski pomak (uzimima se 1 ili 2 ovisno o tipu poda), Θ_y - unutarnja temperatura susjedne zone (°C), H_{pe} - vanjski periodički koeficijent prijenosa topline (W/K)

		vanj. temp. Θ_e (°C)	transmisijski gubici Q_{tr} (kWh)	ventilacijski gubici Q_{ve} (kWh)	ukup. gubici $Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutrašnji dobici Q_{int} (kWh)	solarni dobici Q_{sol} (kWh)	ukup. dobici $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$ (-)	iskor. gubitaka $\eta_{H,gn}$ (-)	faktor umanjanja $\alpha_{H,red}$ (-)	potrebna topl. za grijanje $Q_{nd,H}$ (kWh)
1	siječanj	8,8	4.107	1.208	5.315	1.043	823	1.866	0,35	0,941	1,00	3.559
2	veljača	9,2	3.574	1.052	4.626	942	996	1.938	0,42	0,919	1,00	2.846
3	ožujak	11,0	3.308	971	4.279	1.043	1.249	2.292	0,54	0,875	1,00	2.272
4	travanj	14,1	2.116	616	2.732	1.009	1.268	2.277	0,83	0,760	1,00	1.002
5	svibanj	18,3	649	183	832	1.043	1.370	2.413	2,90	0,325	1,00	47
6	lipanj	22,0	-700	-209	-909	1.009	1.417	2.426	-2,67	0,000	1,00	0
7	srpanj	24,8	-1.773	-518	-2.291	1.043	1.493	2.536	-1,11	0,000	1,00	0
8	kolovoz	24,5	-1.667	-485	-2.153	1.043	1.460	2.503	-1,16	0,000	1,00	0
9	rujan	21,6	-566	-167	-733	1.009	1.344	2.353	-3,21	0,000	1,00	0
10	listopad	17,7	866	248	1.114	1.043	1.335	2.378	2,13	0,422	1,00	111
11	studen	13,6	2.299	668	2.967	1.009	870	1.879	0,63	0,837	1,00	1.393
12	prosinac	10,3	3.573	1.046	4.619	1.043	723	1.766	0,38	0,931	1,00	2.975
Ukupno:			15.784	4.613	20.397	12.277	14.348	26.625				14.205

Potrebna energija za hlađenje, $Q_{nd,C}$ (kWh)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline:

$$\gamma_C = Q_{C,gn}/Q_{C,ht} = (Q_{C,int} + Q_{C,sol})/(Q_{C,tr} + Q_{C,ve}) (-)$$

Stupanj iskorištenja gubitaka:

$$\eta_{C,ls} = (1 - \gamma_C - a)/(1 - \gamma_C - (a+1)) \text{ za } \gamma_C > 0 \text{ i za } \gamma_C < > 1$$

Gdje je: $a_C = a_{C,o} + \tau/\tau_{C,o} = 1 + 19,84/15 = 2,32$

$$\eta_{C,ls} = a/(a+1) \text{ za } \gamma_C = 1$$

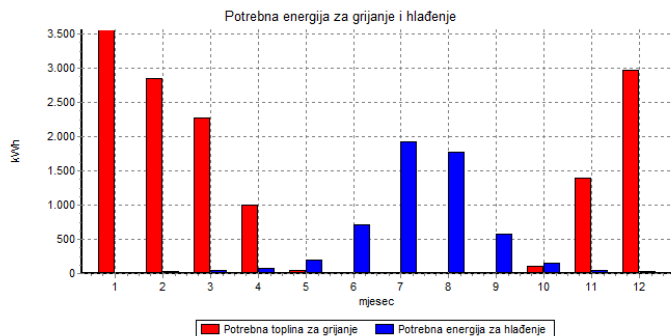
$$\eta_{C,ls} = 1 \text{ za } \gamma_C < 0$$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja:

$$\alpha_{C,red} = 1 - b_{C,red}(\tau_{C,o}/\tau)\gamma_C(1 - f_{C,day}) (-), \text{ gdje je } b_{C,red} = 3$$

		vanj. temp. Θ_e (°C)	transmisijski gubici Q_{tr} (kWh)	ventilacijski gubici Q_{ve} (kWh)	ukup. gubici $Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutrašnji dobici Q_{int} (kWh)	solarni dobici Q_{sol} (kWh)	ukup. dobici $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$ (-)	iskor. gubitaka $\eta_{C,ls}$ (-)	faktor umanjanja $\alpha_{C,red}$ (-)	potrebna en. za hlađenje $Q_{nd,C}$ (kWh)
1	siječanj	8,8	5.603	1.639	7.242	1.043	269	1.312	0,18	0,985	1,00	20
2	veljača	9,2	4.925	1.442	6.367	942	328	1.270	0,20	0,981	1,00	24
3	ožujak	11,0	4.804	1.402	6.206	1.043	419	1.462	0,24	0,973	1,00	39
4	travanj	14,1	3.563	1.033	4.597	1.009	434	1.443	0,31	0,953	1,00	69
5	svibanj	18,3	2.145	615	2.760	1.043	476	1.519	0,55	0,870	1,00	198
6	lipanj	22,0	747	209	956	1.009	495	1.504	1,57	0,532	1,00	704
7	srpanj	24,8	-278	-86	-364	1.043	523	1.566	-4,30	0,000	1,00	1.930
8	kolovoz	24,5	-172	-54	-226	1.043	501	1.544	-6,84	0,000	1,00	1.769
9	rujan	21,6	881	250	1.132	1.009	456	1.465	1,29	0,605	1,00	579
10	listopad	17,7	2.362	679	3.041	1.043	441	1.484	0,49	0,894	1,00	158
11	studen	13,6	3.746	1.085	4.832	1.009	285	1.294	0,27	0,965	1,00	45
12	prosinac	10,3	5.069	1.478	6.546	1.043	234	1.277	0,20	0,982	1,00	23
Ukupno:			33.395	9.693	43.088	12.277	4.861	17.138				5.559

Gradjevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRŠAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 64



QH,nd = 14.205 (kWh) = 51.140 (MJ)

QC,nd = 5.559 (kWh) = 20.012 (MJ)

3.4. REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU – zona G1

Specifični transmisijski toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj,dozv.} = 0,64$ (W/m²K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj} = 0,48$ (W/m²K)

Specifični transmisijski gubitak zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade

	mjesec	vanj. temp. (°C)	sati (h)	potrebna toplina za grijanje, QH.nd (kWh)	potrebna energija za hlađenje, QC.nd (kWh)
1	siječanj	8,8	744	3.559	20
2	veljača	9,2	672	2.846	24
3	ožujak	11,0	744	2.272	39
4	travanj	14,1	720	1.002	69
5	svibanj	18,3	744	47	198
6	lipanj	22,0	720	0	704
7	srpanj	24,8	744	0	1.930
8	kolovoz	24,5	744	0	1.769
9	rujan	21,6	720	0	579
10	listopad	17,7	744	111	158
11	studen	13,6	720	1.393	45
12	prosinac	10,3	744	2.975	23
				14.205	5.559

QH,ls = 20.397 (kWh) = 73.429 (MJ)

QH,int = 12.277 (kWh) = 44.196 (MJ)

QH,sol = 14.348 (kWh) = 51.653 (MJ)

QH,gn = 26.625 (kWh) = 95.849 (MJ)

QH,nd = 14.205 (kWh) = 51.140 (MJ)

QC,nd = 5.559 (kWh) = 20.012 (MJ)

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRSAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 65

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klim. pod., QH,nd (kWh/a)	14.205
Bruto obujam zgrade, V (m ³)	1.320,50
Spec. godišnja potr. toplinska en. za grijanje za stvarne klim. pod., Q'H,nd (kWh/m ³ a)	10,76
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., QH,nd,ref (kWh/a)	18.961
Spec. godišnja potr. toplinska en. za grijanje za ref. klim. pod., Q'H,nd,ref (kWh/m ³ a)	14,36
Dopuštena vrijednost spec. godišnje potr. topl. en. za grijanje, Q'H,nd,dop (kWh/m ³ a)	26,24
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klim. pod., QC,nd (kWh/a)	5.559
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za ref. klim. pod., QC,nd,ref (kWh/a)	4.710
Relativna vrijed. god. potr. topl. en. za grij., QH,nd,rel (%) = Q'H,nd,ref/Q'H,nd,dop x 100 (%)	54,72

Potrebna toplina za grijanje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

3.5. PRORAČUN POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE – zona G2

ZONA G2

Obujam grijanog dijela, Ve (m ³):	171,31
Neto obujam, V (m ³):	114,50
Ploština korisne površine, Ak (m ²):	44,90
Oplošje grijanog dijela, A (m ²):	214,47
Faktor oblika, fo (m ⁻¹):	1,25
Proj. unutar. temp. grijanja, Θint,set,H (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, Θint,set,C (°C):	26
Vremenska konstanta, τ (h):	15,22
Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K)	7,41
Unutarnji dobitak po jed. površ. Ak (W/m ²)	5

Korištenje zone:

Grijanje sat/dan, dan/tjedan	24	7
Faktor prekidanog grijanja, fH,hr (-)	1,00	
Hlađenje dan/tjedan	-	7
Faktor prekidanog hlađenja, fC,day (-)	1,00	

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka, Htr (W/K)

Direktni toplinski gubici kroz **neprozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova, ΣAiUi (W/K)

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m ² K)	površina A (m ²)	topl.gubitak AU (W/K)
zidovi	Z2a - ETICS, ab	90/E	0,37	30,4	14,3
zidovi	Z2a - ETICS, ab	90/S	0,37	11,3	5,3
zidovi	Z2a - ETICS, ab	90/W	0,37	3,1	1,5
vrata	V1, V2 vanjska vrata	90/W	2,00	1,9	3,7
Ukupno:				46,6	24,7

* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za ΔUTM = 0,1 W/(m²·K).

Direktni toplinski gubici kroz **prozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova, ΣAiUi (W/K)

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m ² K)	površina A (m ²)	topl.gubitak AU (W/K)
prozori	PR1 bez grilja	90/E	1,52	4,1	6,3
prozori	PR1 bez grilja	90/S	1,52	1,4	2,1
Ukupno:				5,5	8,3

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu							
Projektant	NATAŠA HRSAN dia				Torbarova 13, Zagreb			
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE				DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 66

Koeficijent toplinskog gubitka kroz tlo, Hg (W/K)

naziv	visina zid. u tlu z (m)	ploština poda, A (m ²)	izloženi opseg, P (m)	period. koef., Hpe (W/K)	topl. gubitak, Hg (W/K)
Gubitak kroz tlo		24,0	15,5	7,8	8,2
Ukupno:		24,0	15,5	7,8	8,2

Koeficijent toplinskih gubitaka kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)

naziv	neto obujam, V (m ³)	br. izmj. zraka, n (1/h)	korekcijski faktor, b (-)	topl. gubitak, Hu (W/K)
negrijani prostor	2002,4	1,0	0,95	74,1
Ukupno:	2002,4			74,1

Koeficijent toplinskog gubitka zbog provjetravanja, Hve (W/K)

naziv			obujam zraka, V (m³)	br. izmj. zraka, n (1/h)	topl. gubitak Hve (W/K)
Faktor prekida ventilacije, fV, hr (-)	Zrakopropusnost zgrade, n50 (h-1)	Koeficijent zaštićenosti od vjetra, e (-)	Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf (m³/s)	Iskor. sust. za povrat topline., nv (-)	
Ventilacijski gubitak			114,5	0,52	19,8
Ukupno:			114,5		19,8

Koeficijent transmisijских toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	33,1
- kroz tlo, Hg (W/K)	8,2
- kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)	74,1
- kroz negrijane prostorije - staklenike, Hus (W/K)	0,0
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0

Koef. transmisijских topl. gubitaka, Htr,adj (W/K) 115,4

Koef.ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K) 19,8

Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K) 135,2

Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)

naziv	oznaka		nagib/ orijentacija		površina, A (m ²)		Ff	Fc	Fsh	g	Aef=A*(1-Ff)* Fsh*Fc*g (m ²)	
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
PR1 bez grilja	prozori		E/90		4,14		0,70	1,00	1,00	0,60	1,6	
	67	91	137	166	198	218	227	202	158	128	72	56
PR1 bez grilja	prozori		S/90		1,35		0,70	1,00	1,00	0,60	0,5	
	47	53	59	50	48	46	49	55	60	70	49	42
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	114	144	196	216	246	264	276	257	218	198	121	98

Unutarnji dobici topline računati sa zadanom vrijednošću, Qint (kWh)

Korisna površina zgrade, Ak (m ²)	44,9
Unutarnji dobitak po 1m ² korisne površine (W/m ²)	5,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zadanom vrijed., (W)	224,5

Vremenska konstanta: $\tau = C_m/H = 15,22$ (h)

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu		Naravno d.o.o. Torbarova 13, Zagreb	
Projektant	NATAŠA HRSAN dia			
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014
				str. 67

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: $\eta_H = Q_{H,gn}/Q_{H,ht} = (Q_{H,int} + Q_{H,sol})/(Q_{H,tr} + Q_{H,ve})$ (-)

Stupanj iskorištenja dobitaka: $\eta_{H,gn} = (1 - \gamma_{Ha})/(1 - \gamma_{Ha} + 1)$ za $\gamma_H > 0$ i $\gamma_H < 1$

Gdje je: $a_H = a_{H,o} + \tau/\tau_{H,o} = 1 + 15,22/15 = 2,01$ $\eta_{H,gn} = a/(a+1)$ za $\gamma_H = 1$

$\eta_{H,gn} = 1/\gamma_H$ za $\gamma_H < 0$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: $\alpha_{H,red} = 1 - b_{H,red}(\tau_{H,o}/\tau)\gamma_H(1-f_{H,hr})$ (-), gdje je $b_{H,red}=3$

Transmisijski gubici za mjesec: $Q_{tr} = (H_D + H_u + H_{us}) (\Theta_i - \Theta_e) t + Q_g + Q_A$ (kWh)

- kroz tlo $Q_g = H_g (\Theta_i - \Theta_e) t + H_{pe} \Theta_e \cos(2\pi(m-\tau-\beta)/12) t$

- kroz susjedne zone (y) $Q_A = H_A (\Theta_i - \Theta_y) t$

gdje je: t - trajanje mjesečnog razdoblja grijanja (h), Θ_e - prosječna godišnja vanjska temperatura (°C), Θ_e - mjesečno odstupanje od prosječne godišnje vanjske temperature (°C), m - broj mjeseca, τ - mjesec sa minimalnom temperaturom (pretpostavlja se 1), β - vremenski pomak (uzimima se 1 ili 2 ovisno o tipu poda), Θ_y - unutarnja temperatura susjedne zone (°C), H_{pe} - vanjski periodički koeficijent prijenosa topline (W/K)

	mjesec	vanj. temp. Θ_e (°C)	transmisijski gubici Q_{tr} (kWh)	ventilacijski gubici Q_{ve} (kWh)	ukup. gubici $Q_{tr}+Q_{ve}$ (kWh)	unutarnji dobitci Q_{int} (kWh)	solarni dobitci Q_{sol} (kWh)	ukup. dobitci $Q_{gn} = Q_{int}+Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$ (-)	iskor. dobitaka $\eta_{H,gn}$ (-)	faktor umanjanja $\alpha_{H,red}$ (-)	potrebna topl. za grijanje $Q_{nd,H}$ (kWh)
1	siječanj	8,8	878	165	1.043	167	129	296	0,28	0,942	1,00	764
2	veljača	9,2	761	144	905	151	164	315	0,35	0,919	1,00	615
3	ožujak	11,0	714	133	846	167	225	392	0,46	0,874	1,00	504
4	travanj	14,1	471	84	555	162	250	412	0,74	0,762	1,00	242
5	svibanj	18,3	158	25	183	167	288	455	2,48	0,361	1,00	19
6	lipanj	22,0	-149	-29	-177	162	310	472	-2,66	0,000	1,00	0
7	srpanj	24,8	-403	-71	-474	167	323	490	-1,03	0,000	1,00	0
8	kolovoz	24,5	-384	-66	-450	167	299	466	-1,04	0,000	1,00	0
9	rujan	21,6	-127	-23	-150	162	252	414	-2,75	0,000	1,00	0
10	listopad	17,7	202	34	236	167	224	391	1,66	0,493	1,00	43
11	studen	13,6	516	91	607	162	136	298	0,49	0,863	1,00	350
12	prosinac	10,3	779	143	922	167	110	277	0,30	0,936	1,00	662
Ukupno:			3.416	630	4.046	1.967	2.710	4.677				3.199

Potrebna energija za hlađenje, $Q_{nd,C}$ (kWh)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: $\gamma_C = Q_{C,gn}/Q_{C,ht} = (Q_{C,int} + Q_{C,sol})/(Q_{C,tr} + Q_{C,ve})$ (-)

Stupanj iskorištenja gubitaka: $\eta_{C,ls} = (1 - \gamma_C - a)/(1 - \gamma_C - (a+1))$ za $\gamma_C > 0$ i za $\gamma_C < 1$

Gdje je: $a_C = a_{C,o} + \tau/\tau_{C,o} = 1 + 15,22/15 = 2,01$ $\eta_{C,ls} = a/(a+1)$ za $\gamma_C = 1$

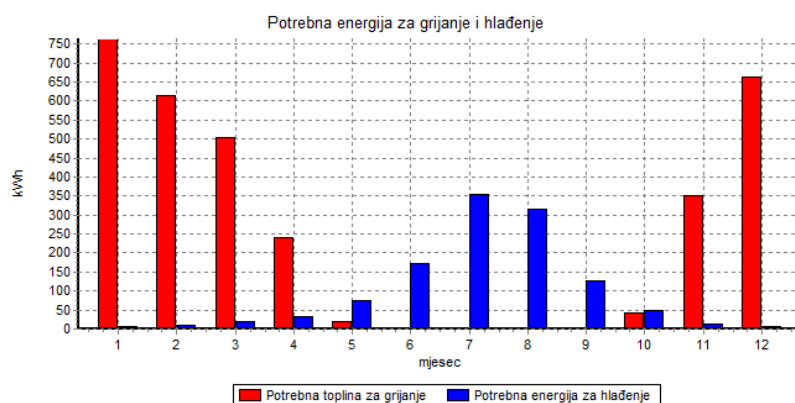
$\eta_{C,ls} = 1$ za $\gamma_C < 0$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: $\alpha_{C,red} = 1 - b_{C,red}(\tau_{C,o}/\tau)\gamma_C(1-f_{C,day})$ (-), gdje je $b_{C,red}=3$

	mjesec	vanj. temp. Θ_e (°C)	transmisijski gubici Q_{tr} (kWh)	ventilacijski gubici Q_{ve} (kWh)	ukup. gubici $Q_{tr}+Q_{ve}$ (kWh)	unutarnji dobitci Q_{int} (kWh)	solarni dobitci Q_{sol} (kWh)	ukup. dobitci $Q_{gn} = Q_{int}+Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$ (-)	iskor. gubitaka $\eta_{C,ls}$ (-)	faktor umanjanja $\alpha_{C,red}$ (-)	potrebna en. za hlađenje $Q_{nd,C}$ (kWh)
1	siječanj	8,8	1.393	253	1.646	167	125	292	0,18	0,975	1,00	7
2	veljača	9,2	1.226	224	1.450	151	159	310	0,21	0,964	1,00	11
3	ožujak	11,0	1.229	221	1.450	167	218	385	0,27	0,948	1,00	20
4	travanj	14,1	969	170	1.139	162	242	404	0,35	0,917	1,00	34
5	svibanj	18,3	673	113	787	167	277	444	0,56	0,833	1,00	74
6	lipanj	22,0	350	57	407	162	299	461	1,13	0,626	1,00	172
7	srpanj	24,8	112	18	130	167	311	478	3,68	0,257	1,00	355
8	kolovoz	24,5	131	22	153	167	289	456	2,98	0,310	1,00	315
9	rujan	21,6	371	63	434	162	244	406	0,94	0,690	1,00	126
10	listopad	17,7	717	122	839	167	218	385	0,46	0,876	1,00	48
11	studen	13,6	1.014	177	1.191	162	132	294	0,25	0,955	1,00	13

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu							
Projektant	NATAŠA HRSAN dia				Torbarova 13, Zagreb			
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE				DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 68

12	prosina	10,3	1.294	231	1.525	167	107	274	0,18	0,974	1,00	7
Ukupno:			9.480	1.671	11.151	1.967	2.621	4.588				1.182



$Q_{H,nd} = 3.199 \text{ (kWh)} = 11.518 \text{ (MJ)}$

$Q_{C,nd} = 1.182 \text{ (kWh)} = 4.256 \text{ (MJ)}$

3.6. REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU – zona G2

Specifični transmisijski toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj,dozv.} = 0,59 \text{ (W/m}^2\text{K)}$

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj} = 0,54 \text{ (W/m}^2\text{K)}$

Specifični transmisijski gubitak zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade

	mjesec	vanj. temp. (°C)	sati (h)	potrebna toplina za grijanje, $Q_{H,nd}$ (kWh)	potrebna energija za hlađenje, $Q_{C,nd}$ (kWh)
1	siječanj	8,8	744	764	7
2	veljača	9,2	672	615	11
3	ožujak	11,0	744	504	20
4	travanj	14,1	720	242	34
5	svibanj	18,3	744	19	74
6	lipanj	22,0	720	0	172
7	srpanj	24,8	744	0	355
8	kolovoz	24,5	744	0	315
9	rujan	21,6	720	0	126
10	listopad	17,7	744	43	48
11	studen	13,6	720	350	13
12	prosina	10,3	744	662	7
				3.199	1.182

$Q_{H,ls} = 4.046 \text{ (kWh)} = 14.564 \text{ (MJ)}$

$Q_{H,int} = 1.967 \text{ (kWh)} = 7.080 \text{ (MJ)}$

$Q_{H,sol} = 2.710 \text{ (kWh)} = 9.756 \text{ (MJ)}$

$Q_{H,gn} = 4.677 \text{ (kWh)} = 16.836 \text{ (MJ)}$

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRSAN dia				
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 69

QH,nd = 3.199 (kWh) = 11.518 (MJ)

QC,nd = 1.182 (kWh) = 4.256 (MJ)

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klim. pod., QH,nd (kWh/a)	3.199
Bruto obujam zgrade, V (m3)	171,31
Spec. godišnja potr. toplinska en. za grijanje za stvarne klim. pod., Q'H,nd (kWh/m3a)	18,68
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., QH,nd,ref (kWh/a)	4.219
Spec. godišnja potr. toplinska en. za grijanje za ref. klim. pod., Q'H,nd,ref (kWh/m3a)	24,63
Dopuštena vrijednost spec. godišnje potr. topl. en. za grijanje, Q'H,nd,dop (kWh/m3a)	30,40
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klim. pod., QC,nd (kWh/a)	1.182
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za ref. klim. pod., QC,nd,ref (kWh/a)	1.015
Relativna vrijed. god. potr. topl. en. za grij., QH,nd,rel (%) = Q'H,nd,ref/Q'H,nd,dop x 100 (%)	81,01

Potrebna toplina za grijanje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRSAN dia		Torbarova 13, Zagreb			
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 70	

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

PRIMIJEJENI PROPISI

Zakon o gradnji, NN 153/13

Zakon o normizaciji (NN 80/13)

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08, 89/09, 79/13 i 90/13 i 97/14)

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

Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (80/13) i na temelju čl. 26 tog Zakona preuzeti pravilnici:

Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (SI 21/90)

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

HRN EN 13162:2012 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made mineral wool (MW) products -- Specification (EN 13162:2012)

HRN EN 13163:2012 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (EPS) -- Specifikacija (EN 13163:2012) - Thermal insulation products for buildings -- Factory made expanded polystyrene (EPS) products -- Specification (EN 13163:2012)

HRN EN 13164:2012 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2012)- Thermal insulation products for buildings -- Factory made extruded polystyrene foam (XPS) products -- Specification (EN 13164:2012)

HRN EN 13165:2012 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2012)- Thermal insulation products for buildings -- Factory made rigid polyurethane foam (PU) products -- Specification (EN 13165:2012)

HRN EN 13166:2012 Toplinsko izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2012)- Thermal insulation products for buildings -- Factory made phenolic foam (PF) products -- Specification (EN 13166:2012)

HRN EN 13167:2012 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2012) - Thermal insulation products for buildings -- Factory made cellular glass (CG) products -- Specification (EN 13167:2012)

HRN EN 13168:2012 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2012) -Thermal insulation products for buildings -- Factory made wood wool (WW) products -- Specification (EN 13168:2012)

HRN EN 13169:2012 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2012) -Thermal insulation products for buildings -- Factory made expanded perlite board (EPB) products -- Specification (EN 13169:2012)

HRN EN 13170:2012 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made products of expanded cork (ICB) -- Specification (EN 13170:2012)

HRN EN 13171:2012 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2012) -Thermal insulation products for buildings -- Factory made wood fibre (WF) products -- Specification (EN 13171:2012)

HRN EN 13172:2012 Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2012) - Thermal insulation products -- Evaluation of conformity (EN 13172:2012)

»HRN EN 14314:2013 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 14314:2009+A1:2013)

HRN EN 14315-1:2013 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Proizvodi od prskane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14315-1:2013)

HRN EN 14318-1:2013 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Proizvodi od injektirane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14318-1:2013)

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRSAN dia		Torbarova 13, Zagreb			
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 71	

HRN EN 14319-1:2013 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Proizvodi od krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacije za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14319-1:2013)

HRN EN 14320-1:2013 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Proizvodi od prskane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14320-1:2013)

HRN EN 15732:2012 – Proizvodi ispunjeni laganim punjenjem i toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u građevinarstvu (CEA) – Proizvodi od lakoagregatne kspandirane gline (LWA) (EN 15732:2012)

HRN EN 16069:2012 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od polietilenske pjene (PEF) -- Specifikacija (EN 16069:2012)«.

HRN EN 13172:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2012)

Thermal insulation products -- Evaluation of conformity (EN 13172:2012)

HRN EN 1745:2012 Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja toplinskih svojstava (EN 1745:2012) -Masonry and masonry products -- Methods for determining thermal properties (EN 1745:2012)«.

NORME ZA ISPITIVANJE NA KOJE UPUĆUJE PROPIS

HRN EN 674:2005 Staklo u graditeljstvu – Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:1997)

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

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

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

HRN EN ISO 12567-1:2002 Toplinske značajke prozora i vrata -- Određivanje prolaska topline metodom vruće komore -- 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2000; EN ISO 12567-1:2000)

HRN EN 13829:2002 Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)

TEHNIČKA SVOJSTVA I DRUGI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVNE PROIZVODE

»(1) Građevni proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite (u daljnjem tekstu: građevni proizvodi) moraju imati svojstva bitnih značajki propisanih posebnim propisom kojim su uređeni građevni proizvodi

(2) Građevni proizvod može se ugraditi ako:

- je namijenjen za ugradnju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite,
- je za njega izdana izjava o svojstvima bitnih značajki građevnih proizvoda (dalje u tekstu: izjava o svojstvima) u skladu s posebnim propisom
- je propisno označen,
- ispunjava druge zahtjeve propisane posebnim propisima kojima se uređuje stavljanje na tržište odnosno stavljanje na raspolaganje na tržište građevnih proizvoda.

(3) Vrste građevnih proizvoda jesu:

- toplinsko-izolacijski građevni proizvodi,
- povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS),
- zide i proizvodi za zidanje

(4) Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite proizvode se u tvornicama izvan gradilišta, te moraju biti međusobno usklađeni na način da nakon izvedbe osiguravaju ispunjavanje zahtjeva određenih važećim propisima.

(5) Ocjenjivanje sukladnosti toplinsko-izolacijskih građevnih proizvoda za zgrade provodi se na način uređen u skladu s posebnim zakonom kojim se uređuje područje građevnih proizvoda«.

ODRŽAVANJE ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALANU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

(1) Održavanje zgrade u odnosu na racionalnu uporabu 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 o

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu				
Projektant	NATAŠA HRSAN dia	Torbarova 13, Zagreb			
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 72

racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08), te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji.

(2) Održavanje zgrade koja je izvedena odnosno koja se izvodi u skladu s prije važećim propisima u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i propisima u skladu s kojima je zgrada izvedena.

(1) Održavanje zgrade u smislu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite podrazumijeva:

- pregled zgrade u odnosu na racionalnu uporabu 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 prostornom uređenju i gradnji,
- izvođenje radova kojima se zgrada zadržava u stanju određenom projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08) odnosno propisom u skladu s kojim je zgrada izvedena.

(2) Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja zgrade dokumentira se u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, te:

- izvješćima o pregledima i ispitivanjima zgrade i pojedinih njezinih dijelova,
- zapisima o radovima održavanja,
- na drugi prikladan način ako Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08) ili posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji nije što drugo određeno.

Za održavanje zgrade dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili je uporabljivost dokazana u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08).

OGRANIČENJA ZRAKOPROPUSNOSTI OMOTAČA ZGRADE, VENTILIRANJE PROSTORA ZGRADE

(1) Zgrada mora biti projektirana i izgrađena na način da građevni dijelovi koji čine omotač grijanog prostora zgrade, uključivo možebitne spojnice između pojedinih građevnih dijelova i prozirne elemente koji nemaju mogućnost otvaranja, budu zrakonepropusni u skladu s dosegnutim stupnjem razvoja tehnike i tehnologije u vrijeme izrade projekta.

(2) Zrakopropusnost prozora, balkonskih vrata i krovnih prozora mora ispuniti zahtjeve iz tablice 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08).

(3) Iznimno od stavka 2. ovoga članka dopuštena je i veća zrakopropusnost od propisane ako je to potrebno:

- da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
- zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.

(1) Broj izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom kod zgrade u kojoj borave ili rade ljudi treba iznositi najmanje $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$ ako propisom donesenim u skladu s Zakonom o prostornom uređenju i gradnji kojim se uređuje to područje nije drukčije propisano.

(2) U vrijeme kada ljudi ne borave u dijelu zgrade koji je namijenjen za rad i/ili boravak ljudi, potrebno je osigurati izmjenu unutarnjeg zraka od najmanje $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$.

(3) Najmanji broj izmjena zraka iz stavka 1. i stavka 2. ovoga članka mora biti veći u pojedinim dijelovima zgrade ako je to potrebno:

- da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
- zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.

(1) Ako se za ventiliranje zgrade osim prozora ili umjesto njih koriste i posebni uređaji s otvorima za ventiliranje, tada mora postojati mogućnost njihova jednostavnog ugađanja sukladno potrebama korisnika zgrade.

(2) Odredba iz stavka 1. ovoga članka ne primjenjuje se kod ugradnje uređaja za ventiliranje s automatskom regulacijom propusnosti vanjskog zraka.

(3) Uređaji za ventiliranje u zatvorenom stanju moraju ispuniti zahtjeve utvrđene u tablici 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08).

(1) Ispunjavanje zahtjeva o zrakonepropusnosti iz odredbi članka 20. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08) dokazuje se i ispitivanjem na izgrađenoj zgradi prema HRN EN 13829:2002, metoda određivanja A.

(2) Prilikom ispitivanja iz stavka 1. ovoga članka, za razliku tlakova između unutarnjeg i vanjskog zraka od 50 Pa, izmjereni tok zraka, sveden na obujam grijanog zraka, ne smije biti veći od vrijednosti $n_{50} = 3,0 \text{ h}^{-1}$ kod zgrada bez mehaničkog

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRSAN dia		Torbarova 13, Zagreb			
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 73	

uređaja za provjetravanje, odnosno $n_{50} = 1,5 \text{ h}^{-1}$ kod zgrada s mehaničkim uređajem za provjetravanje.

(1) Za višestambene zgrade (stambene zgrade koje imaju više od jednog stana) zahtjevi navedeni u člancima 20., 21., 22., i 23. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08) moraju biti zadovoljeni za svaki stan.

(2) Za nestambene zgrade zahtjevi navedeni u člancima 20., 21., 22., i 23. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08) odnose se na omotač grijanog dijela zgrade.

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

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

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

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

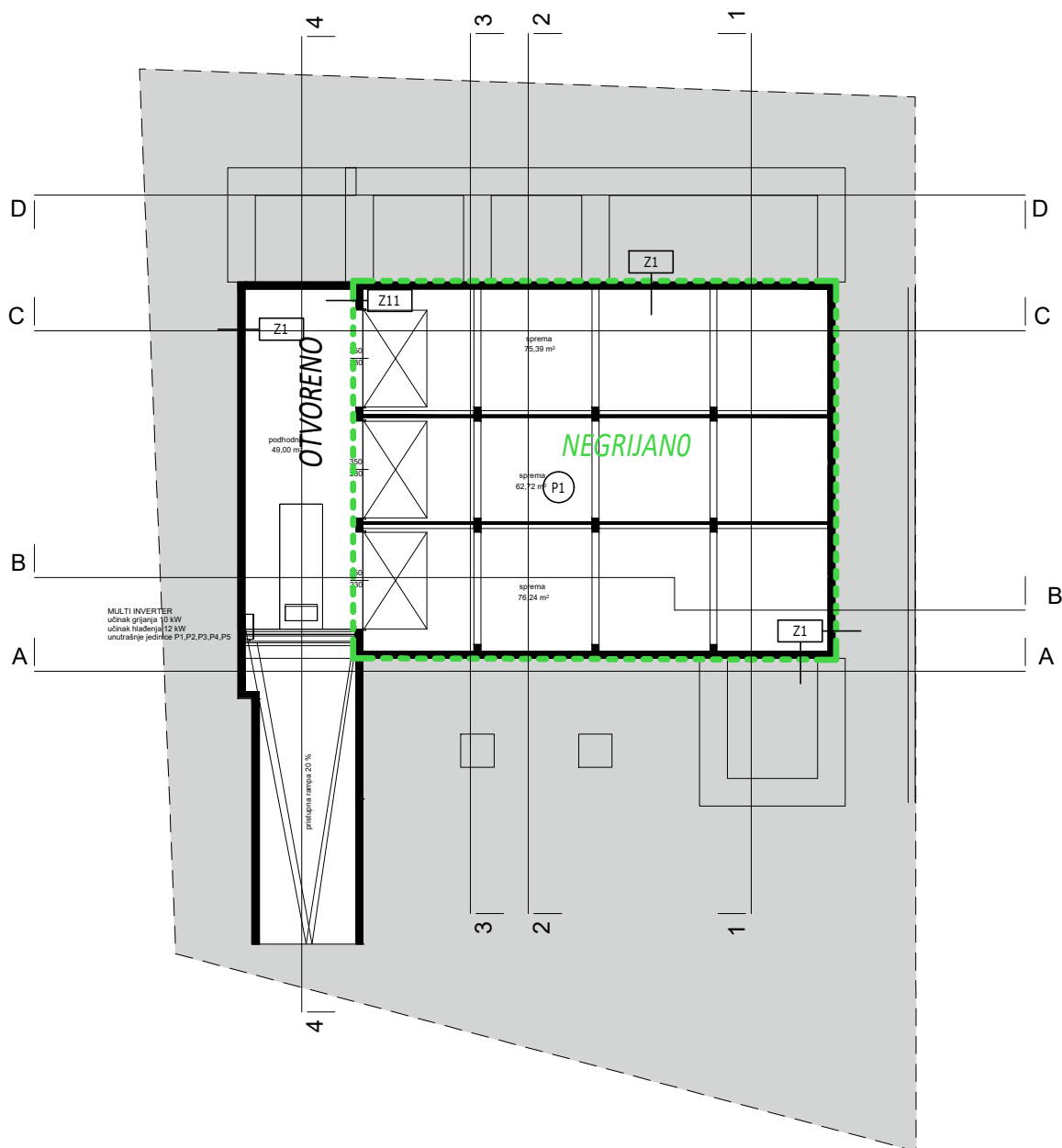
- podatke koji povezuju radnje i dokumentaciju o sukladnosti prozora odnosno vrata i izjave o sukladnosti, odnosno potvrde o sukladnosti prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06)
- podatke u vezi s označavanjem prozora odnosno vrata propisane u Prilogu iz članka 7. stavka 1. Tehničkog propisa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

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

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

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

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



NATAŠA HRŠAN
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 2729

inravno d.o.o.
Torbarova 13, Zagreb

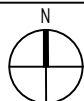
M1

HORIZONTALAN
GRAĐEVNI DIO

VZ1

VERTIKALAN
GRAĐEVNI DIO

NEGRIJANI PROSTOR
GRIJANI PROSTOR



PROJEKT FIZIKE ZGRADE - glavni projekt

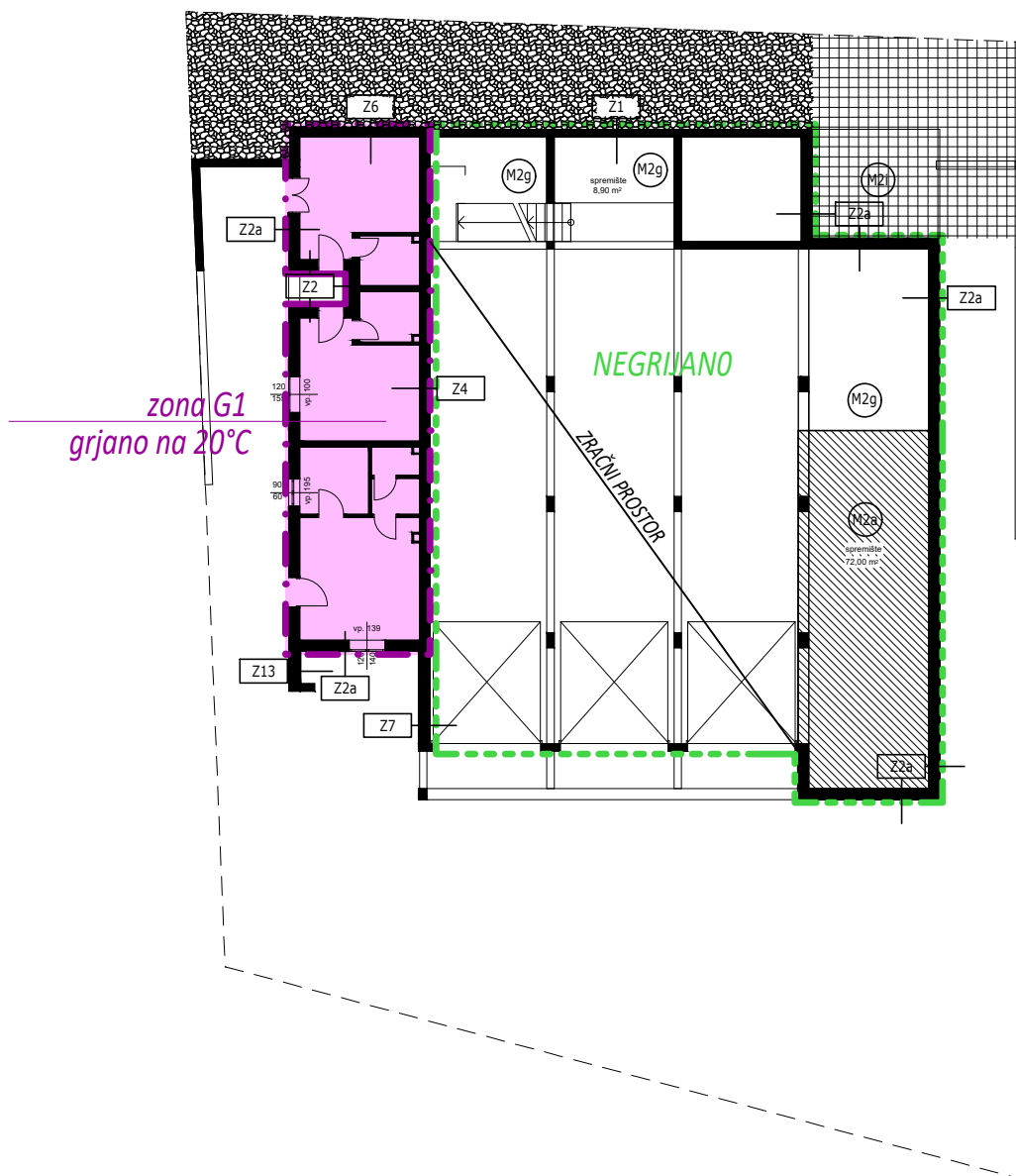
VATROGASNI DOM BOL, č.zem. 573/3 k.o. Bol u Bolu

PROJEKTANT: NATAŠA HRŠAN dia

TLOCRT PODRUMA

BP 22/14 datum 08_14 MJ 1: 250

ZOP 16/2014 NACRTI list 1



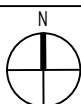
NATAŠA HRSAN
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 2729

inaravno d.o.o.
Torbarova 13, Zagreb

(M1) HORIZONTALAN
GRAĐEVNI DIO

— VZ1 — VERTIKALAN
GRAĐEVNI DIO

■ NEGRIJANI PROSTOR
■ GRIJANI PROSTOR



PROJEKT FIZIKE ZGRADE - glavni projekt

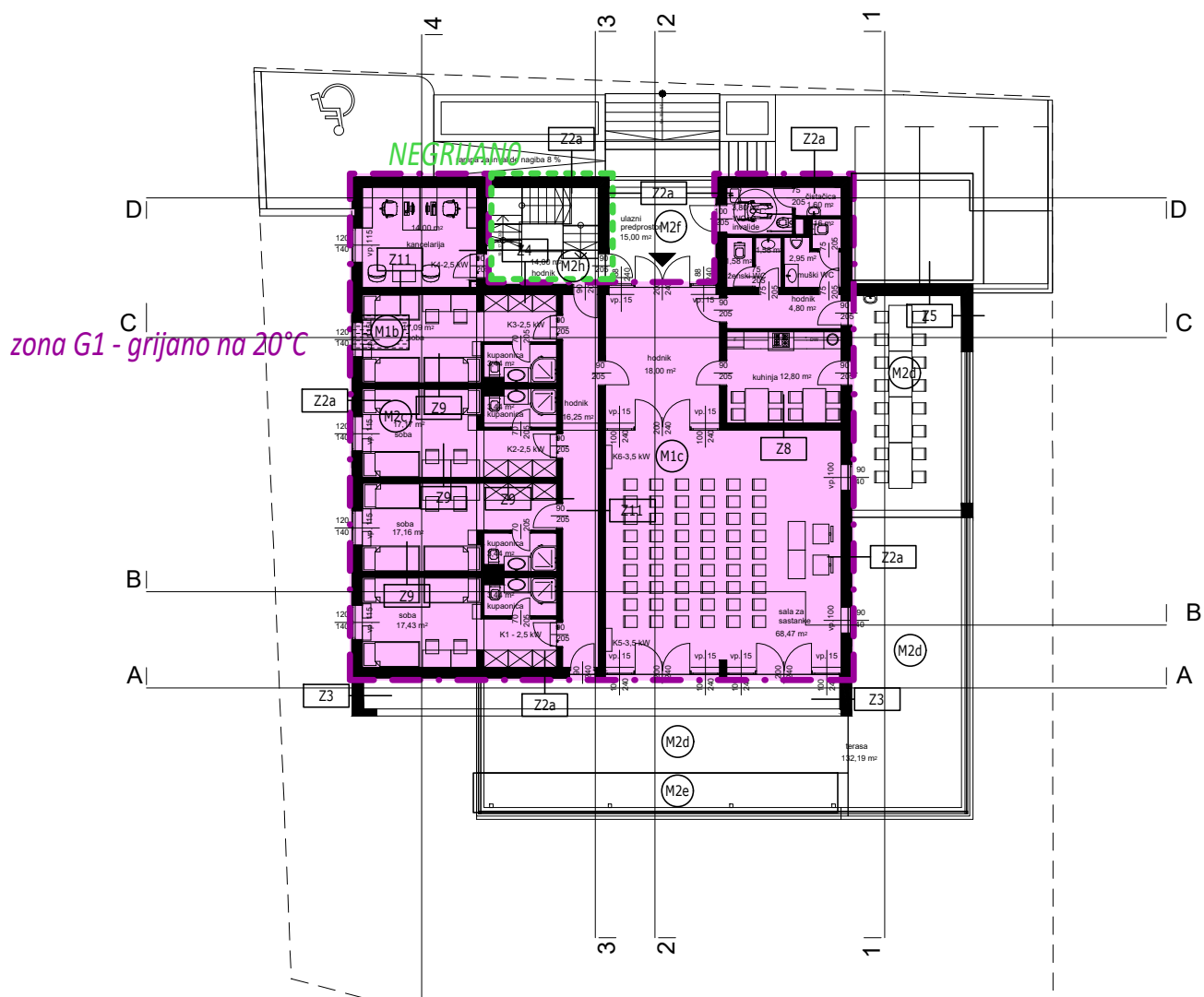
VATROGASNI DOM BOL, č.zem. 573/3 k.o. Bol u Bolu

PROJEKTANT: NATAŠA HRSAN dia

TLOCRT SUTERENA +2.80 (POLUKAT)

BP 22/14 datum 08_14 MJ 1: 250

ZOP 16/2014 NACRTI list 3



NATAŠA HRŠAN
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 2729

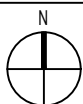
inaravno d.o.o.
Torbarova 13, Zagreb

(M1) HORIZONTALAN
GRAĐEVNI DIO

VZ1

VERTIKALAN
GRAĐEVNI DIO

NEGRIJANI PROSTOR
GRIJANI PROSTOR



PROJEKT FIZIKE ZGRADE - glavni projekt

VATROGASNI DOM BOL, č.zem. 573/3 k.o. Bol u Bolu

PROJEKTANT: NATAŠA HRŠAN dia

TLOCRT PRIZEMLJA

BP 22/14 datum 08_14 MJ 1: 250

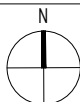
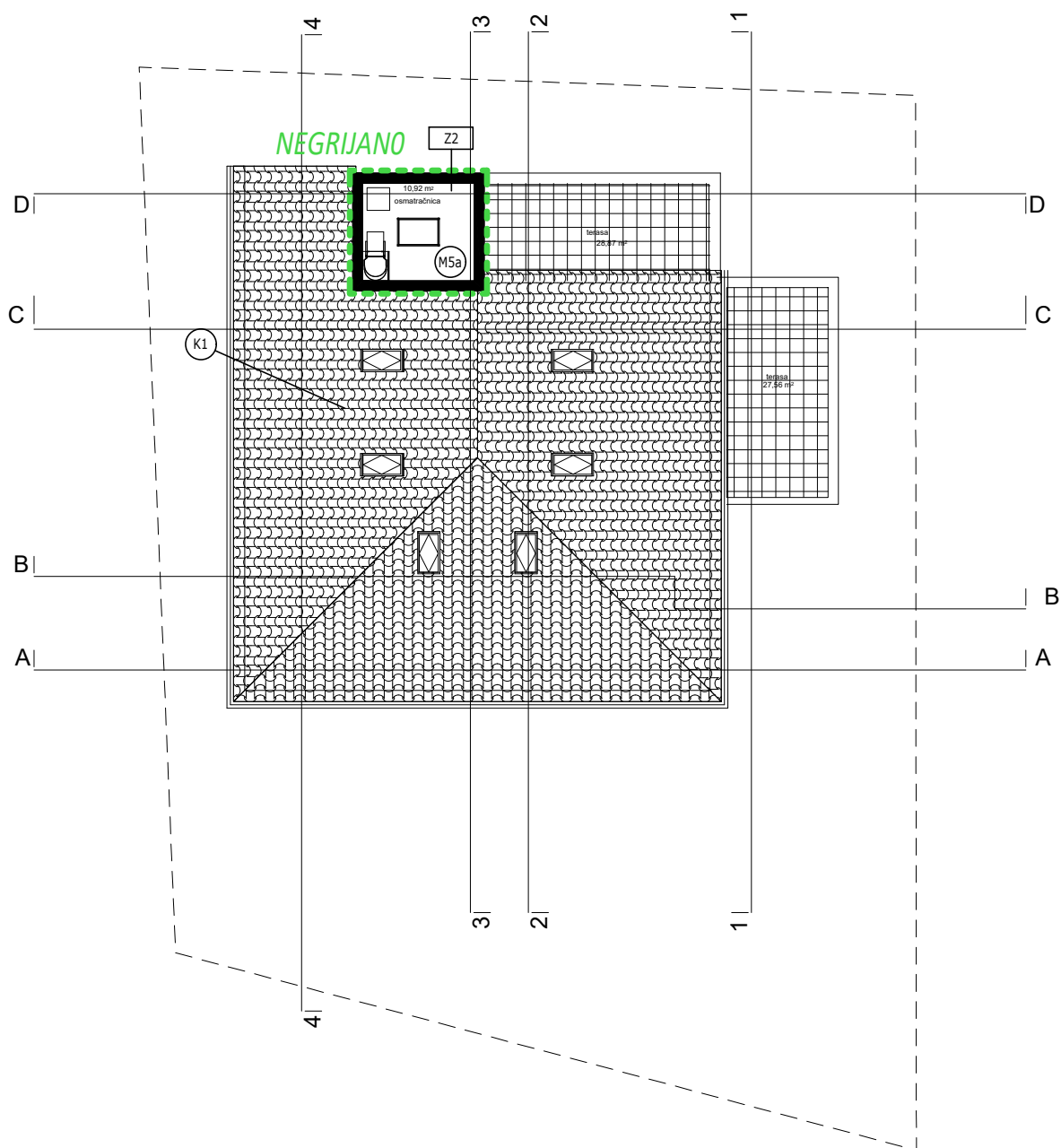
ZOP 16/2014 NACRTI list 4

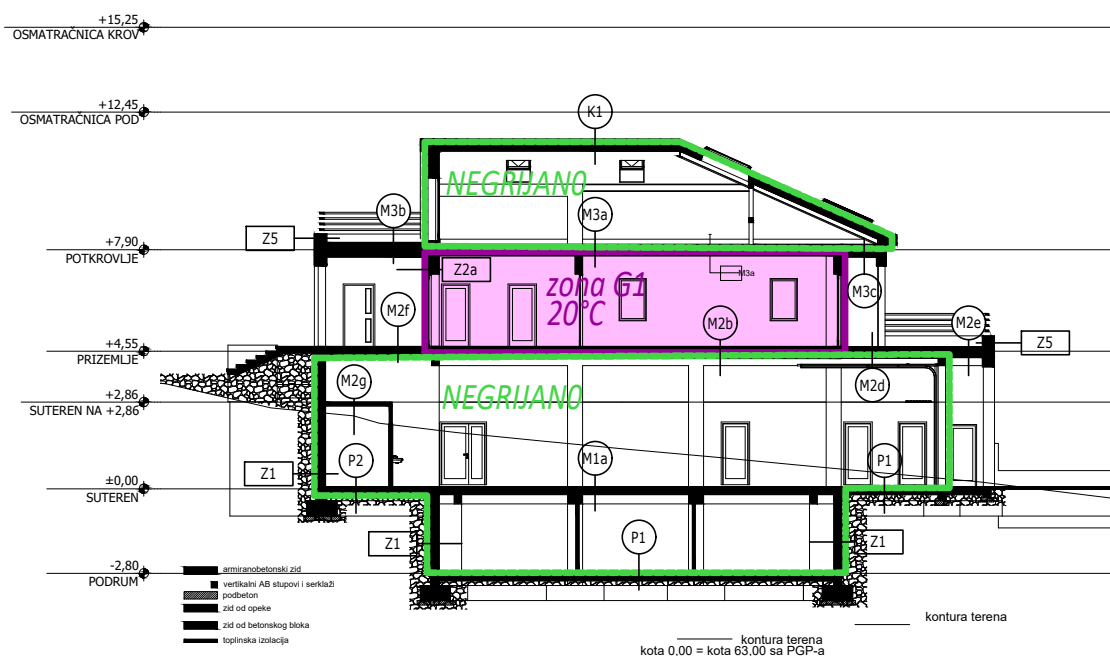


— VZ1 VERTIKALAN
GRAĐEVNI DIO

TLOCRT POTKROVLJA

ZOP 16/2014	NACRTI list 5
-------------	---------------





NATAŠA HRŠAN
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 2729

in aravno d.o.o.
Torbarova 13, Zagreb

M1

HORIZONTALAN
GRAĐEVNI DIO

VZ1

VERTIKALAN
GRAĐEVNI DIO

NEGRIJANI PROSTOR
GRIJANI PROSTOR

PROJEKT FIZIKE ZGRADE - glavni projekt

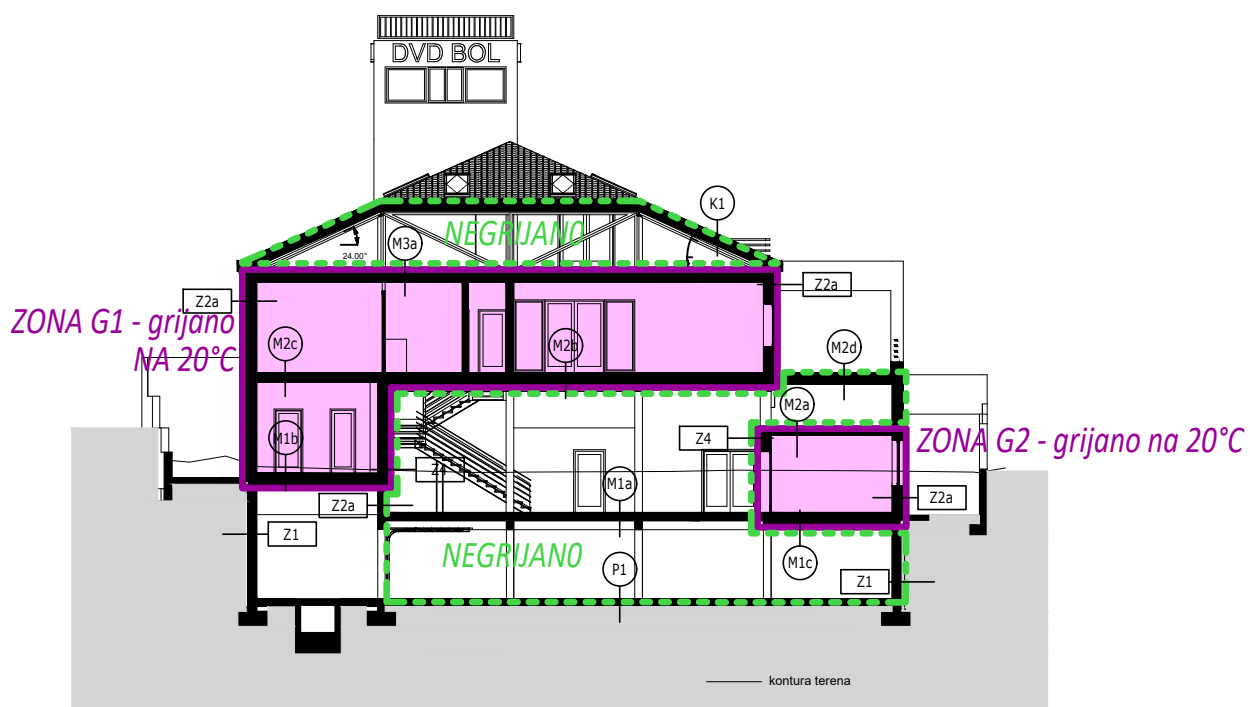
VATROGASNI DOM BOL, č.zem. 573/3 k.o. Bol u Bolu

PROJEKTANT: NATAŠA HRŠAN dia

PRESJEK 22

BP 22/14 datum 08_14 MJ 1: 250

ZOP 16/2014 NACRTI list 7



NATAŠA HRŠAN
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 2729

in aravno dia
Torbarova 13, Zagreb



HORIZONTALAN
GRAĐEVNI DIO



VERTIKALAN
GRAĐEVNI DIO

NEGRIJANO PROSTOR
GRIJANI PROSTOR

PROJEKT FIZIKE ZGRADE - glavni projekt

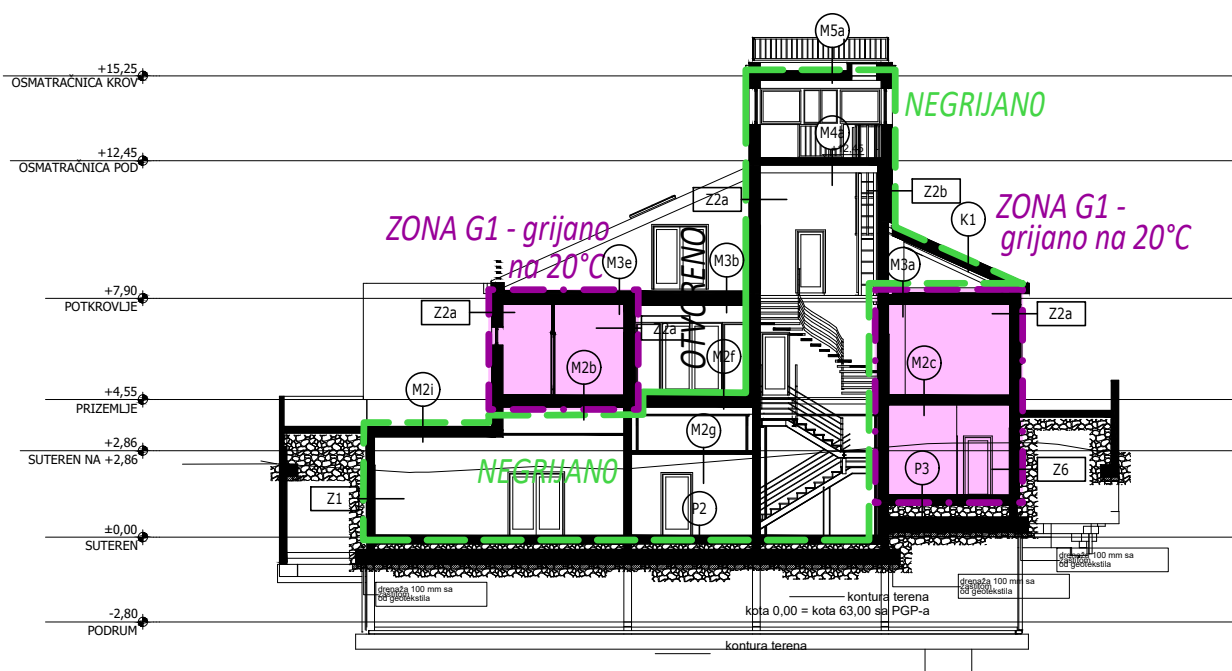
VATROGASNI DOM BOL, č.zem. 573/3 k.o. Bol u Bolu

PROJEKTANT: NATAŠA HRŠAN dia

PRESJEK BB

BP 22/14 datum 08_14 MJ 1: 250

ZOP 16/2014 NACRTI list 8



NATAŠA HRŠAN
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 2729

in aravno d.o.o.
Torbarova 13, Zagreb

(M1) HORIZONTALAN
GRAĐEVNI DIO

VZ1

VERTIKALAN
GRAĐEVNI DIO

NEGRIJANI PROSTOR
GRIJANI PROSTOR

PROJEKT FIZIKE ZGRADE - glavni projekt

VATROGASNI DOM BOL, č.zem. 573/3 k.o. Bol u Bolu

PROJEKTANT: NATAŠA HRŠAN dia

PRESJEK DD

BP 22/14

datum 08_14

MJ 1: 250

ZOP 16/2014

NACRTI list 9

Građevina	Vatrogasni dom Bol č.zem. 574/3 k.o. Bol u Bolu					
Projektant	NATAŠA HRSAN dia					
Projekt:	GLAVNI PROJEKT – PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	DATUM 08_2014	BP 22/14	ZOP 16/2014	str. 74	

6. INFORMATIVNI PODACI O ENERGETSKOM RAZREDU

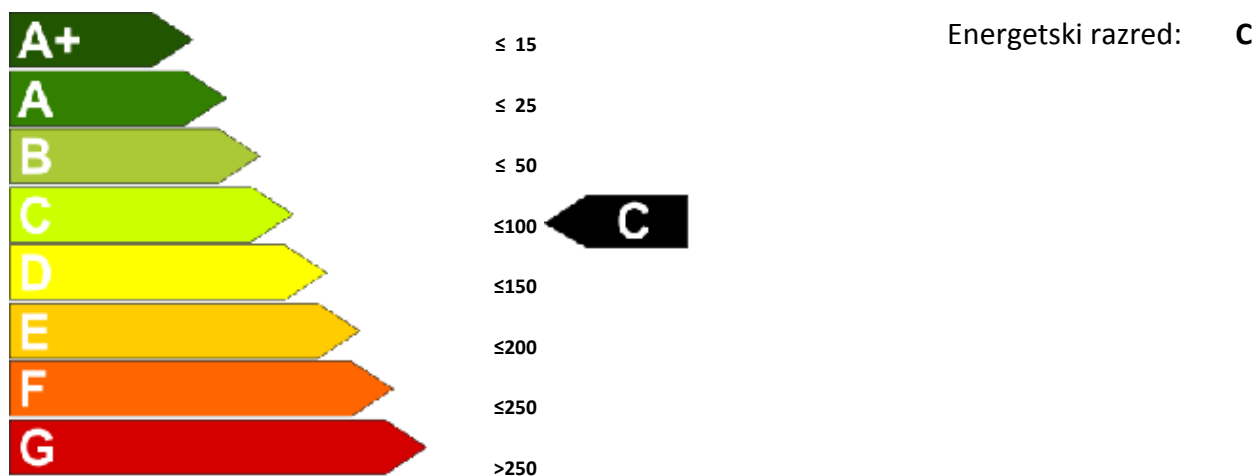
Zgrada u potpunosti izvedena prema ovom projektu, certificiranjem prema trenutno važećem Pravilniku o energetske pregledu zgrade i energetske certificiranju NN 48/14 (bez proračuna do primarne energije) **ostvariti će energetske razred C.**

zona G1

Relativna vrijed. god. potr. topl. en. za grij., $QH_{nd,rel} (\%) = Q'H_{nd,ref}/Q'H_{nd,dop} \times 100 (\%)$ 54,72

zona G2

Relativna vrijed. god. potr. topl. en. za grij., $QH_{nd,rel} (\%) = Q'H_{nd,ref}/Q'H_{nd,dop} \times 100 (\%)$ 81,01



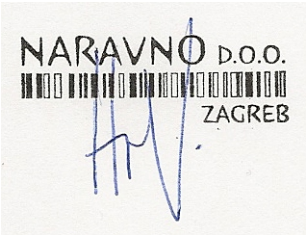
7. ISKAZNICA POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE I TOPLINSKE ENERGIJE ZA HLADENJE

- u nastavku

ISKAZNICA POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE I TOPLINSKE ENERGIJE ZA HLAĐENJE

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

1. OZNAKA PROJEKTA		ZOP 16/2014	
2. OPIS ZGRADE			
Naziv zgrade ili dijela zgrade	VATROGASNI DOM BOL ZONA G1		
Lokacija zgrade (katastarska čestica, ulica, kućni broj, naselje s poštanskim brojem)	k.č.br. č.zem. 574/3 k.o. Bol [301558] Bol [21420] na Braču		
Mjesec i godina izrade projekta	08_2014		
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	1.052,51		
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m ³)	1.320,50		
Faktor oblika zgrade fo (m ⁻¹)	0,80		
Ploština korisne površine zgrade Ak (m ²)	280,29		
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Lokalno		
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije	Solarni kolektor za PTV		
Udio obnovljivih izvora energije u potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje (%)	0		
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka naj-hladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	8,8 °C		
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka naj-toplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	24,8 °C		
3. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE			
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd (kWh/a)	14.205,46		
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 zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>	
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)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>	
	26,24	10,76	
Izračunata godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd (kWh/a) (za zgrade sa sustavom hlađenja)	5.558,84		

4. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H_t' (W/(m ² K))	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,64	0,48
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H_t (W/K)	502,61	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem H_v (W/K)	144,96	
Ukupni godišnji gubici topline Q_l (MJ)	73.429,44	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (MJ)	44.196,13	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (MJ)	51.652,80	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (MJ)	95.848,93	
5. ODGOVORNOST ZA PODATKE		
Projektantska tvrtka (naziv i adresa)	NARAVNO d.o.o., Torbarova 13, Zagreb	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)		
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)		
Datum i pečat projektantske tvrtke	08_2014 	

ISKAZNICA POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE I TOPLINSKE ENERGIJE ZA HLAĐENJE

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

1. OZNAKA PROJEKTA		ZOP 16/2014	
2. OPIS ZGRADE			
Naziv zgrade ili dijela zgrade	VATROGASNI DOM BOL ZONA G2		
Lokacija zgrade (katastarska čestica, ulica, kućni broj, naselje s poštanskim brojem)	k.č.br. č.zem. 574/3 k.o. Bol [301558] Bol [21420] na Braču		
Mjesec i godina izrade projekta	08_2014		
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	214,47		
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m ³)	171,31		
Faktor oblika zgrade fo (m ⁻¹)	1,25		
Ploština korisne površine zgrade Ak (m ²)	44,90		
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Lokalno		
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije	Solarni kolektor za PTV		
Udio obnovljivih izvora energije u potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje (%)	0		
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	8,8 °C		
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	24,8 °C		
3. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE			
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd (kWh/a)	3.199,37		
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 zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>	
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)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>	
	30,40	18,68	
Izračunata godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd (kWh/a) (za zgrade sa sustavom hlađenja)	1.182,17		

4. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H_t' (W/(m ² K))	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,59	0,54
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H_t (W/K)	115,38	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem H_v (W/K)	19,80	
Ukupni godišnji gubici topline Q_l (MJ)	14.564,41	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (MJ)	7.079,83	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (MJ)	9.756,00	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (MJ)	16.835,83	
5. ODGOVORNOST ZA PODATKE		
Projektantska tvrtka (naziv i adresa)	NARAVNO d.o.o., Torbarova 13, Zagreb	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)		
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)		
Datum i pečat projektantske tvrtke	08_2014 