

d.o.o. za projektiranje, graditeljstvo i dizajn
Borka Šarlije Kесе 5, 23000 Zadar, TEL: 098 131 5713
OIB: 23937620921 /// MBS: 4503163
OTP Banka /// IBAN: HR252407000100440547

INVESTITOR:

GRAD ZADAR
Narodni Trg 1, 23000 Zadar,
OIB: 09933651854

GRAĐEVINA:

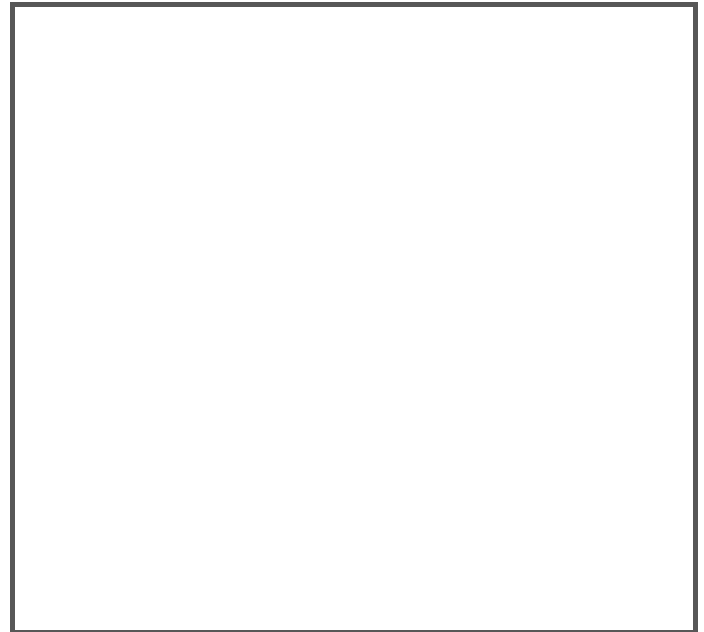
SPORTSKO-REKREACIJSKA

LOKACIJA:

Zadar
k.č.907/3, 907/13, 907/12, 907/7, 907/4 I
907/8 k.o. Bokanjac
Novoformirana k.č. 907/13, k.o. Bokanjac

OZNAKA PROJEKTA: ZOP-6117

BROJ PROJEKTA: TD 61/17



PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

STRUKA PROJEKTA: PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I
ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

MAPA 6

GLAVNI PROJEKTANT: Josip Čavić, mag.ing.aedif.

SURADNIK: Marjan Lipovac, mag.ing.aedif.

Direktor:
Josip Čavić, mag.ing.aedif.

Zadar, siječanj 2018.

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA :

MAPA 1:

(Structural ART d.o.o.; TD 61/17; ZOP-6117; **siječanj 2018.**;

projektantica: **Lucija Perić, mag.ing.arch.**) Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih arhitekata, zavedeno pod rednim brojem 2989, Klasa: Up/I – UP/I-350-01/14-01/15, Urbroj: 505-09-14-01, od 20. veljače 2014. godine.

ARHITEKTONSKI PROJEKT

MAPA 2:

(Structural ART d.o.o.; TD G-61/17; ZOP-6117; **siječanj 2018.**;

projektant: **Josip Čavić, mag.ing.aedif.**) Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, zavedeno pod rednim brojem 5533, Klasa: Up/I – 360-01/16-01/244, Urbroj: 500-03-16-2, od 04. srpnja 2016. godine.

GRAĐEVINSKI PROJEKT

MAPA 3

(Teodolit d.o.o.; 090/2018; ZOP-6117; **siječanj 2018.**; geodet: **Marko Fabulić, dipl.ing.geod.**) broj ovlaštenja: geo 525

GEODETSKI PROJEKT

MAPA 4

(ELEKTRO Donat j.d.o.o. TD EL-73/2018; ZOP-6117; **svibanj 2018.**; projektant: **Marino Grbić struč.spec.ing.ele.**) Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, zavedeno pod rednim brojem 2810, Klasa: Up/I – UP/I-800-01/16-01/122, Urbroj: 504-05-16-3, od 12. srpnja 2016. godine.

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

MAPA 5:

(Structural ART d.o.o.; TD ViK-61/17; ZOP-6117; **siječanj 2018.**;

projektant: **Josip Čavić, mag.ing.aedif.**) Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, zavedeno pod rednim brojem 5533, Klasa: Up/I – 360-01/16-01/244, Urbroj: 500-03-16-2, od 04. srpnja 2016. godine.

PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE

MAPA 6:

(Structural ART d.o.o.; TD F-61/17; ZOP-6117; **siječanj 2018.**;

projektant: **Josip Čavić, mag.ing.aedif.**) Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, zavedeno pod rednim brojem 5533, Klasa: Up/I – 360-01/16-01/244, Urbroj: 500-03-16-2, od 04. srpnja 2016. godine.

**PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I
ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE**

MAPA 7:

(Termoprojekt Botica d.o.o.; TD 18055; ZOP-6117; **lipanj 2018.**;

projektant: **Ivan Stulić, d.i.s.**) Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, zavedeno pod rednim brojem 1976, Klasa: Up/I – 310-01/17-01/40, Urbroj: 503-04-17-2, od 03. kolovoza 2017. godine.

STROJARSKI PROJEKT TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

ELABORATI:

(Structural ART d.o.o.; TD P-61/17; ZOP-6117; siječanj 2018.;

projektant: **Josip Čavić, mag.ing.aedif.**) Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, zavedeno pod rednim brojem 5533, Klasa: Up/I – 360-01/16-01/244, Urbroj: 500-03-16-2, od 04. srpnja 2016. godine.

ELABORAT PRIVREMENE REGULACIJE PROMETA

PROMETNI ELABORAT ZA IZGRADNJU PRILAZA / PRIKLJUČKA

(Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva Jure Grbić, dipl.ing.građ; TD PPE-1869; ZOP- 6117; siječanj 2018;

Projektant elaborata: **jure Grbić, dipl.ing.građ.**)

ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

SADRŽAJ

A/ OPĆI DIO	5
2/ TEHNIČKI DIO	20
2. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	21
2.1. OPĆENITO	21
2.2. PRORAČUNSKI MODEL	22
2.3. UVJETI I ZAHTJEVI KOJI MORAJU BITI ISPUNJENI PRI IZVOĐENJU RADOVA.....	22
2.4. OPIS ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE.....	22
2.5. PODACI IZ ELABORATA O PRETHODNIM ISTARŽIVANJIMA I DRUGIH ELABORATA, STUDIJA I PODLOGA	22
2.6. PODACI BITNI ZA PROVEDBU POKUSNOG RADA	22
2.7. MOGUĆNOST I UVJETI UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE PRIJE DOVRŠETKA GRADNJE	22
2.8. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE.....	23
2.9. ROCJENA TROŠKOVA GRADNJE	23
2.10. PRORAČUN	24
2.11. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE.....	42
A.4. ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE	46
3/ ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE	50
ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE	51
3.1. UVOD.....	51
3.2. ZAHTJEVI ZVUČNE IZOLACIJE	52
3.3. PRIMJENJENI PROPISI (LITERATURA)	53
3.4. PROGRAM KONTROLE OSIGURANJA KVALITETE	54
3.5. APROKIMATIVNI PRORAČUN ZVUČNE IZOLACIJE KONSTRUKCIJA	55
3.5.1. ZIDOVI	55
3.5.2. MEĐUKATNE KONSTRUKCIJE	55
3.5.3. APROKSIMATIVNI IZRAČUN VANJSKIH IZVORA BUKE	56
3/ GRAFIČKI DIO	59

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

A/ OPĆI DIO

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZADRU

MBS:110058652
Tt-16/556-2

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Zadru po sucu pojedincu Tina Grgas u registarskom predmetu upisa u sudski registar upis osnivanja društva s ograničenom odgovornošću po prijedlogu predlagatelja STRUCTURAL ART društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, graditeljstvo i dizajn, Zadar, Ulica Borka Šarlije-Kese 5, 19.02.2016. godine

r i j e š i o j e

u sudski registar ovog suda upisuje se:

osnivanje društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom STRUCTURAL ART društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, graditeljstvo i dizajn, sa sjedištem u Zadar, Ulica Borka Šarlije-Kese 5, u registarski uložak s MBS 110058652, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U ZADRU

U Zadru, 19. veljače 2016. godine



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 prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE



TRGOVAČKI SUD U ZADRU
T. 6/556-2

MBS: 110058652
Datum: 19.02.2016

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

Pod brojem upisa 1 za tvrtku STRUCTURAL ART društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, graditeljstvo i dizajn upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- * - potrebe osnovnih geodetskih radova
- * - Izrada elaborata izmjere, označivanja i održavanja državne granice
- * - Izrada elaborata izrade Hrvatske osnovne karte
- * - Izrada elaborata izrade digitalnih ortofotokarata
- * - Izrada elaborata izrade detaljnih topografskih karata
- * - Izrada elaborata izrade preglednih topografskih karata
- * - Izrada elaborata tehničke reambulacije
- * - Izrada elaborata prevođenja katastarskog plana u digitalni oblik
- * - Izrada elaborata prevođenja digitalnog katastarskog plana u zadanu strukturu
- * - Izrada elaborata za homogenizaciju katastarskog plana
- * - Geodetsko praćenje građevine u gradnji i izrada elaborata geodetskog praćenja
- * - Praćenje pomaka građevine u njezinom održavanju i izrada elaborata geodetskog praćenja
- * - Geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru urbane komasacije
- * - Izrada projekta komasacije poljoprivrednog zemljišta i geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru komasacije poljoprivrednog zemljišta
- * - Izrada posebnih geodetskih podloga zaštićena i šticećena područja
- * - Stručni nadzor nad izradom elaborata katastra vodova i stručnih geodetskih poslova za potrebe pružanja geodetskih usluga, tehničkim vođenjem katastra vodova, izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja, izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja, izradom geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije, izradom geodetskog projekta, iskolčenjem građevina i izradom elaborata iskolčenja građevine, izradom geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine, geodetskim praćenjem građevine u gradnji i izradom elaborata geodetskog praćenja, praćenjem pomaka građevine u njezinom održavanju i izradom elaborata

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE



TRGOVAČKI SUD U ZADRU
Tt 16/556-2

MBS: 110058652
Datum: 19.02.2016

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

Pod brojem upisa 1 za tvrtku STRUCTURAL ART društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, graditeljstvo i dizajn upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRTKA:

STRUCTURAL ART društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, graditeljstvo i dizajn

STRUCTURAL ART d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

Zadar (Grad Zadar)
Ulica Borka Šarlije-Kese 5

PRAVNI OBLIK:

društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- * - Projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- * - Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- * - Stručni poslovi prostornog uređenja
- * - Stručni poslovi zaštite okoliša
- * - Stručni poslovi zaštite od buke
- * - Tehničko ispitivanje i analiza
- * - Izrada elaborata katastarske izmjere
- * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta
- * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra nekretnina
- * - Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja
- * - Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja
- * - Izrada geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije
- * - Izrada geodetskoga projekta
- * - Iskolčenje građevina i izrada elaborata iskolčenja građevine
- * - Izrada geodetskog situacijskog nacрта izgrađene građevine
- * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata za potrebe pojedinačnog prevodenja katastarskih čestica katastra zemljišta u katastarske čestice katastra nekretnina
- * - Izrada elaborata katastra vodova i stručne geodetske poslove za potrebe pružanja geodetskih usluga
- * - Tehničko vođenje katastra vodova
- * - Izrada elaborata stalnih geodetskih točaka za

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE



TRGOVAČKI SUD U ZADRU
T. 6/556-2

MBS: 110058652
Datum: 19.02.2016

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

Pod brojem upisa 1 za tvrtku STRUCTURAL ART društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, graditeljstvo i dizajn upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- geodetskog praćenja, izradom posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štice područja
- * - Poslovanje nekretninama
- * - Posredovanje u prometu nekretnina
- * - Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- * - Kupnja i prodaja robe
- * - Pružanje usluga u trgovini
- * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- * - Zastupanje inozemnih tvrtki
- * - Prijevoz za vlastite potrebe
- * - Ukrcaj, iskrcaj, prekrcaj, prijenos i skladištenje roba i drugih materijala
- * - Promidžba (reklama i propaganda)
- * - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i ostalim upravljanjem
- * - Djelatnosti istraživanja tržišta i ispitivanja javnog mnijenja
- * - Usluge informacijskog društva
- * - Računalne i srodne djelatnosti
- * - Grafički dizajn
- * - Izrada, održavanje i dizajniranje web stranica i portala
- * - Djelatnosti organizatora kongresa i savjetovanja

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

JOSIP ČAVIĆ, OIB: 34187420061
Zadar, Ulica Borka Šarlije-Kese 5
- jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

JOSIP ČAVIĆ, OIB: 34187420061
Zadar, Ulica Borka Šarlije-Kese 5
- član uprave
- zastupa društvo samostalno i pojedinačno, član uprave imenovan s danom 16.02.2016.godine

TEMELJNI KAPITAL:

20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE



TRGOVAČKI SUD U ZADRU
T 16/556-2

MBS: 110058652
Datum: 19.02.2016

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

Pod brojem upisa 1 za tvrtku STRUCTURAL ART društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, graditeljstvo i dizajn upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

Izjava o osnivanju od 16.02.2016.godine

U Zadru, 19. veljače 2016.



S U D A C
Tina Grgas

Tina Grgas
za istinitost odpravka

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

KLASA: UP/I-360-01/16-01/244
URBROJ: 500-03-16-2
Zagreb, 04. srpnja 2016. godine

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 26. stavka 5. i članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/15.) odlučujući o zahtjevu koji je podnio **Josip Čavić, Zadar, Ul. Borka Šarlije-Kese 5**, donosi slijedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **Josip Čavić, mag.ing.aedif., Zadar, Ul. Borka Šarlije-Kese 5, OIB 34187420061**, pod rednim brojem **5533**, s danom upisa **04.07.2016.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva **Josip Čavić, mag.ing.aedif.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlaštenu inženjer građevinarstva**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 50., 53. stavak 1. i 2., 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine", broj 78/15.), te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.
3. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva Hrvatska komora inženjera građevinarstva izdaje "**pečat i iskaznicu ovlaštenog inženjera građevinarstva**", koje su vlasništvo Komore.

Obrazloženje

Dana 24.06.2016. godine Josip Čavić, mag.ing.aedif., podnio je zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

U prilogu zahtjeva, podnositelj zahtjeva je podnio slijedeću dokumentaciju:

- presliku važećeg osobnog dokumenta,
- presliku diplome,
- presliku suplementa diplome,
- presliku Uvjerenja o položenom stručnom ispitu za obavljanje poslova prostornog uređenja i graditeljstva,
- dokaz o radnom stažu (Elektronički zapis o podacima evidentiranim u matičnoj evidenciji Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje),
- popis poslova u struci ovjeren od ovlaštenog inženjera građevinarstva pod čijim je nadzorom obavljao poslove,

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

2

- dokaz o uplati upisnine u iznosu od 1.000,00 kn,
- 70,00 kn Upravne pristojbe (biljezi RH),
- jednu fotografiju veličine 35x45 mm.

Prema odredbi članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju pravo na upis u imenik ovlaštenih arhitekata, ovlaštenih arhitekata urbanista, odnosno ovlaštenih inženjera Komore ima fizička osoba koja kumulativno ispunjava sljedeće uvjete:

1. da je završila odgovarajući preddiplomski i diplomski sveučilišni studij ili integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij i stekla akademski naziv magistar inženjer, ili da je završila
2. odgovarajući specijalistički diplomski stručni studij i stekla stručni naziv stručni specijalist inženjer ako je tijekom cijelog svog studija stekla najmanje 300 ECTS bodova, odnosno da je na drugi način propisan posebnim propisom stekla odgovarajući stupanj obrazovanja odgovarajuće struke,
3. da je po završetku odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili po završetku odgovarajućeg specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje dvije godine, da je po završetku odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili odgovarajućeg specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje jednu godinu, ako je uz navedeno iskustvo po završetku odgovarajućeg preddiplomskog sveučilišnog ili po završetku odgovarajućeg preddiplomskog stručnog studija stekla odgovarajuće iskustvo u struci u trajanju od najmanje tri godine, odnosno bila zaposlena na stručnim poslovima graditeljstva i/ili prostornoga uređenja u tijelima državne uprave ili jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, te zavodima za prostorno uređenje županije, odnosno Grada Zagreba najmanje deset godina,
4. da je ispunila uvjete sukladno posebnim propisima kojima se propisuje polaganje stručnog ispita.

U postupku koji je prethodio donošenju ovog rješenja izvršen je uvid u priloženu dokumentaciju i utvrđeno je da je zahtjev podnositelja osnovan, te da podnositelj udovoljava kumulativno svim uvjetima za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva koji su propisani člankom 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Podnositelj zahtjeva stekao je pravo na uporabu strukovnog naziva „ovlašteni inženjer građevinarstva“ i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 50., 53 stavak 1. i 2., 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je izvršavati navedene stručne poslove sukladno zakonu te temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštovati ovlašteni inženjer građevinarstva.

Pravo na obavljanje navedenih stručnih poslova prestaje s prestankom članstva u Komori, u skladu s člankom 34. i 35. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlaštenom inženjeru građevinarstva Hrvatska komora inženjera građevinarstva izdaje "pečat i iskaznicu ovlaštenog inženjera građevinarstva", sukladno članku 26. stavku 5. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore, osim u slučaju mirovanja članstva i privremenog prekida obavljanja djelatnosti, a pri prestanku članstva u Komori dužan je podmiriti sve dospjele financijske obveze prema Komori, sve sukladno članku 13. stavku 1. točki 5. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

3

Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva putem Hrvatske komore inženjera građevinarstva Potvrdu o polici osiguranja od profesionalne odgovornosti kod odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje na razdoblje od godine dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja plaća se sa članarinom, odnosno uračunava se u iznos članarine, sve u skladu s člankom 55. Stavcima 1. i 2. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlašteni inženjer građevinarstva uplatio je za upis Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva upisninu u iznosu od 1.000,00 kn sukladno članku 13. stavku 1. točki 4. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Upravna pristojba plaćena je upravnim biljegom emisije Republike Hrvatske koji je zalijepljen na podnesak i poništen, u vrijednosti 20,00 kn (slovima: dvadeset kuna) prema tarifnom br. 1 i u vrijednosti od 50,00 kn (slovima: pedeset kuna), prema tar.br. 2. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“ br. 8/96, 77/96, 131/97, 69/98, 66/99, 145/99, 116/00, 110/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, i 9/13.).

Slijedom navedenog, na temelju članaka 26. i 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju, odlučeno je kao u izreci.

Predsjednik
Hrvatske komore inženjera građevinarstva
Zvonimir Sever, dipl.ing.građ.



Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovog rješenja dopuštena je žalba koja se podnosi Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja u roku 15 dana od dana dostave rješenja. Žalba se predaje neposredno ili šalje poštom u pisanom obliku, u tri primjerka, putem tijela koje je izdalo rješenje.

Na žalbu se plaća pristojba u iznosu od 50,00 kuna državnih biljega prema Tar.br. 3. Tarife upravnih pristojbi Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“ broj 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00- Odluka Ustavnog suda, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14, 94/14).

Dostaviti:

1. **Josip Čavić**,
23000 Zadar, Ul. Borka Šarlije-Kese 5
2. U Zbirku isprava Komore

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

Na temelju čl. 52. Izmjene i dopune Zakona o gradnji Republike Hrvatske (NN br. 153/13,20/17) donosi se

RJEŠENJE

kojim se određuje za glavnog projektanta kod izrade tehničke dokumentacije br. ZOP-6117, TD 61/17, izgradnja sportsko-rekreacijske građevine u Zadru

Ovlašteni inženjer Josip Čavić mag. ing. aedif.,

Imenovani je ovlašteni inženjer građevinarstva, član Hrvatske komore inženjera građevinarstva, te posjeduje Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, zavedeno pod rednim brojem 5533, Klasa: Upl – 360-01/16-01/244, Urbroj: 500-03-16-2, od 04. srpnja 2016. godine.
Temeljem odredbi članka 52, Zakona o gradnji NN 153/13 imenovani ima pravo biti glavni projektant.

GRAD ZADAR

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

Na temelju članka 51. stavak 1, Zakona o gradnji Republike Hrvatske (NN br. 153/13, 20/17)) donosi se

RJEŠENJE

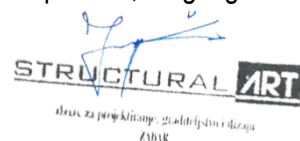
kojim se određuje za projektanta kod izrade tehničke dokumentacije za izgradnju sportsko-rekreacijske građevine (ZOP-6117, TD 61/17) u Zadru, naručitelja GRAD ZADAR.

Ovlašteni inženjer Josip Čavić mag. ing. aedif.,

Imenovani je ovlašteni inženjer građevinarstva, član Hrvatske komore inženjera građevinarstva, te posjeduje Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, zavedeno pod rednim brojem 5533, Klasa: Upl – 360-01/16-01/244, Urbroj: 500-03-16-2, od 04. srpnja 2016. godine.
Temeljem odredbi članka 52, Zakona o gradnji NN 153/13, 20/17 imenovani ima pravo biti glavni projektant.

Structural Art d.o.o. :

Josip Čavić, mag.ing.aedif.



PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

Temeljem Članka 108. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17), projektant "Glavnog projekta racionalne upotrebe energije, toplinske zaštite i elaborat zaštite od buke (MAPA 6)" daje:

IZJAVU

*o usklađenosti projekta sa prostornim planom i drugim propisima
TD F- F 61/17*

- **Ime ovlaštenog inženjera, poduzeće i adresa:**
Josip Čavić mag.ing.aedif. - ovlaštenu inženjer građevinarstva,
STRUCTURAL ART d.o.o.
Borka Šarlije Kese 5
23000 Zadar
- **Oznaka rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, Hrvatske komore inženjera građevinarstva:**
Rješenje klasa: UP/I-360-01/16-01/244
Ur.broj: 500-03-16-2
04. srpnja 2016. godine
Oznaka projekta:
"Mapa 6 – Glavni projekt racionalne upotrebe energije, toplinske zaštite i elaborate zaštite od buke"
Investitor: GRAD ZADAR.
Br.projekta: F – 61/17
- **Glavna projektna dokumentacija (MAPA 6) za ishodenje građevinske dozvole je usklađena sa:**
 - liD PPUG Zadar – Službeni glasnik Grada Zadra br. 04/04, 03/08, 04/08, 10/08, 16/11, 2/16, i 13/16.
 - Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17)
 - Zakonom o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 152/08, 49/11, 25/13)
 - Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN br. 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17)
 - Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (N.N. 17/17)

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

Primijenjeni propisi i norme

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

NORME ZA PRORAČUN

HRN EN 410:2011

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

HRN EN 673:2011

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

HRN EN ISO 6946:2008

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

HRN EN ISO 9836:2011

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

HRN EN ISO 10077-1:2008

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

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

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

HRN EN ISO 10211:2008

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

HRN EN ISO 10456:2008

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

HRN EN 12464-1:2012

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

HRN EN 12524:2002

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

HRN EN 12831:2004

Sustavi grijanja u građevinama -- Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN

HRN EN ISO 13370:2008

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

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

HRN EN 13779:2008

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

HRN EN ISO 13788:2002

Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura unutarnje

površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija -- Metode proračuna

HRN EN ISO 13789:2008

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

HRN EN ISO 13790:2008

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

HRN EN ISO 14683:2008

Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline -- Pojednostavljena metoda i utvrđene

HRN EN 15193:2008

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

HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011

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

HRN EN 15232:2012

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

HRN EN 15251:2008

Ulazni mikroklimatski parametri za projektiranje i ocjenjivanje energijskih značajka zgrada koji se odnose na

HRN EN 674:2012

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

HRN EN 1026:2001

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

HRN EN 12207:2001

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

HRN EN ISO 12412-2:2004

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

HRN EN ISO 12567-1:2011

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

HRN EN 13829:2002

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

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

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

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

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

Zakon o energetske učinkovitosti
(„Narodne novine“ broj 127/14)

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

Pravilnik o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada
("Narodne novine" broj 81/12, 29/13, 78/13)

Propis je prestao važiti, ali se primjenjuju odredbe u dijelu koji se odnosi na provođenje energetskih pregleda građevina i javne rasvjete do donošenja posebnog propisa kojim će se urediti to područje.

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

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

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

Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetske certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
("Narodne novine" broj 73/15, 133/15)

Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara
("Narodne novine" broj 29/13; 87/15)

Meteorološki podaci – primjenjuju se od 1. siječnja 2016

Metodologija provođenja energetskog pregleda građevina (lipanj 2014)

Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrade

PROJEKTANT:
Josip Čavić, mag.ing.aedif.

Zadar, siječanj 2018.godine

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

2/ TEHNIČKI DIO

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

2. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

2.1. OPĆENITO

Na temelju zahtjeva Investitora (GRAD ZADAR), tvrtka Structural art d.o.o. pristupila je izradi glavnog projekta izgradnje građevine sportsko rekreacijske namjene s popratnim sadržajem.

Projektni zadatak je izrada projektne – tehničke dokumentacije za ishođenje građevinske dozvole za građevinu sportsko rekreacijske namjene s popratnim sadržajem, sukladno uvjetima iz Prostornog plana uređenja Grada Zadra (Glasnik Grada Zadra, broj: 4/04, 3/08, 16/11, 2/16, 13/16) .

S obzirom na zahtjevnost postupaka u vezi s gradnjom, prema čl. 4. Izmjene i dopune Zakona o gradnji (NN 153/13,20/17) izgradnja navedene građevine razvrstava se u 2. skupinu složenosti.

Zgrada ima jednu više funkcionalnu sportsku dvoranu te popratne sadržaje s dvoranom za sastanke i predavanja.

Svi prostori unutar građevine su projektirani su u skladu s funkcionalnim i prostornim zahtjevima namjene objekta – sportsko rekreacijska građevina.

Prizemlje zgrade se sastoji od ulaznog platoa, sportske dvorane sa sanitarnim čvorom, svlačionice/spremišta, dvorane za sastanke te još jednog pripadajućeg WC-a.

U objekt se može ući preko dva različita ulaza sa južne strane.

Krov građevine će biti ravni neprohodni krov.

Nosivi zidovi prizemlja će biti od blok opeke s horizontalnim i vertikalnim serklažima. Vanjski i unutarnji nosivi zidovi će biti debljine 25cm cm, a pregradni 10cm. Stropna ploča iznad prizemlja će biti izvedena kao puna AB ploča debljine 22 cm. Trakasti temelji (50/60cm), podna ploča prizemlja (12 cm), nadtemeljni zidovi (25cm), grede (š= 25cm), nadvoji (š=10 i 25cm) i serklaži (š=25/25 cm) biti će armiranobetonski..

Krov će biti izvedeno kao ravni neprohodni krov sa svim potrebnim slojevima.

Konstrukcija građevine je detaljno opisana u mapi 2.

Svi vanjski zidovi grijanih prostora bit će izvana toplinski izolirani „ETICS“ sustavom sa ekspaniranim polistirenom (10 cm), sa završnom obradom od silikatnog premaza u svijetlim tonovima.

Unutarnji zidovi građevine će se ožbukati i oličiti disperzivnim bojama, gipskartonski će se ogletati.

Sve završne plohe podova izvesti će se u ker. pločicama i parketu na slojevima „plivajućeg poda“ (elastificirani EPS 5 cm, PE folija i cem. estrih 5 cm).

Zidovi sanitarnih čvorova obložiti će se ker. pločicama u punoj visini etaže a u kuhinji pojas visine 80 cm s dnom na 80 cm od gotovog poda.

Završne plohe vanjskih podova u stubištu i terasi izvesti od protukliznih keramičkih pločica.

U prostorijama će se ugraditi vrata od drvene građe (borove, smrekove, jelove), vratna krila puna glatka, rubovi od masivnog drveta, obostrano furnirana.

Vanjska stolarija (vrata, prozori, klizne stijene) je predviđena od petokomornih pvc profila s prekinutim toplinskim mostom te postojanim na udare vjetra. Ostakljenje je izo staklima, s jednim staklom niske emisije (Low-E obloge). Vanjske i unutrašnje klupčice će biti od kamena.

Zaštita prozora i vrata od atmosferilija će biti rolete i sjenila po izboru investitora. Horizontalni i vertikalni oluci će biti od cinkotita sakriveni unutar fasade.

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

2.2. PRORAČUNSKI MODEL

Prema propisu – Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) članak. 4. predmetna građevina svrstava se u kategoriju nestambenih zgrada.

Klimatski podaci za vanjski prostor uzeti su za najbližu odgovarajuću meteorološku postaju **ZADAR**.

Svi zatvoreni prostori unutar predmetnog objekta tretiraju se kao grijani prostori, odnosno zgrada grijana na temperaturu $\Theta_{i} \geq 18,0^{\circ}\text{C}$.

Unutarnja projektna temperatura grijanja uzeta je u vrijednosti $\Theta_{\text{int,set,H}} = 20^{\circ}\text{C}$, a vlažnost zraka 60%.

Grijanje i hlađenje stambene zgrade je dizalica topline u split izvedbi, a energent je električna energija.

Priprema tople vode (PTV) je preko el. bojlera koji je grijan pomoću ugrađenog električnog grijača.

Poseban izračun specifičnih linijskih gubitaka nije proveden, već je prema odredbama članka 35, stavak 3. utjecaj toplinskih mostova uzet u obzir povećanjem koeficijenta prolaska topline svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $\Delta U_{\text{TM}} = 0,05$ (W/m²K). (katalog dobrih rješenja)

Za prozirne elemente prema tehničkom propisu za zgrade čija je temperatura zagrijavanja prostorija $\Theta_{i} \geq 18,0^{\circ}\text{C}$ postavljeni su zahtjevi plošnog koeficijenta prolaska topline od $U \leq 1,80$ (W/m²K).

Odabran je PVC okvir s prekinutim toplinskim mostom i dvostrukim ostakljenjem 4+16+4 (jedno staklo low-E) $U = 1,43$ (W/m²K).

Insolacijska zaštita prozora, odnosno prozornih konstruktivnih elemenata izvesti će se roletama.

2.3. UVJETI I ZAHTJEVI KOJI MORAJU BITI ISPUNJENI PRI IZVOĐENJU RADOVA

Svi uvjeti i zahtjevi koji moraju biti ispunjeni pri izvođenju radova i način izvođenja radova propisani su u točki 2.11. projekta (Program kontrole i osiguranja kvalitete).

2.4. OPIS ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE

Opisom izgradnje građevine zadovoljeni su temeljni zahtjevi predmetne građevine.

2.5. PODACI IZ ELABORATA O PRETHODNIM ISTARŽIVANJIMA I DRUGIH ELABORATA, STUDIJA I PODLOGA

Ne postoje podaci o prethodnim istraživanjima i radovima koji su prethodili izradi ovog projekta osim elaborata zaštite od buke koji je detaljno opisan pod točkom 3.0 ovog glavnog projekta.

2.6. PODACI BITNI ZA PROVEDBU POKUSNOG RADA

Pokusni rad nije predviđen.

2.7. MOGUĆNOST I UVJETI UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE PRIJE DOVRŠETKA GRADNJE

Građevina se ne može početi koristiti prije dovršetka građenja odnosno prije ishoda uporabne dozvole.

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

2.8. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

Projektirani vijek uporabe projektiranog dijela građevine procjenjuje se:

-izolacija zgrade25 godina.

2.9. ROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

Troškovi gradnje toplinske izolacije vanjske ovojnice stambenog objekta investitora Blaženke Pogorić procjenjuju se na 76.290,00 kn

Projektant
Josip Čavić, mag.ing.aedif.

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

2.10. PRORAČUN

PROPISI I HRVATSKE NORME

Propisi

Zakon o gradnji, NN 153/13,20/17

Zakon o energetskej učinkovitosti, NN 127/14

Pravilnik o energetskej pregledu zgrade i energetskej certificiranju NN 48/14 i 150/14
Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskej zaštiti zgrada NN 128/15
Tehnički propis za prozore i vrata NN 69/06

Hrvatske norme

HRN EN 410:2011 Staklo u graditeljstvu -- Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja (EN 410:2011)
HRN EN 673:2011 Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U vrijednost) -- Proračunska metoda (EN 673:2011)
HRN EN ISO 6946:2008 Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:2007; EN ISO 6946:2007)
HRN ISO 9836:2011 Standardi za svojstva zgrada -- Defi niranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011)
HRN EN ISO 10077-1:2008 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006; EN ISO 10077-1:2006)
HRN EN ISO 10077-1:2008/Ispr.1:2010 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006/Cor 1:2009; EN ISO 10077-1:2006/AC:2009)
HRN EN ISO 10211:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Toplinski tokovi i površinske temperature -- Detaljni proračuni (ISO 10211:2007; EN ISO 10211:2007)
HRN EN ISO 10456:2008 Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablične projektne vrijednosti i postupci određivanja nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:2007; EN ISO 10456:2007)
HRN EN 12464-1:2012 Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)
HRN EN 12524:2002 Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablice projektne vrijednosti (EN 12524:2000)
HRN EN 12831:2004 Sustavi grijanja u građevinama -- Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)
HRN EN ISO 13370:2008 Toplinske značajke zgrada -- Prijenos topline preko tla -- Metode proračuna (ISO 13370:2007; EN ISO 13370:2007)
HRN EN 13779:2008 Ventilacija u nestambenim zgradama -- Zahtjevi za sustave ventilacije i klimatizacije (EN 13779:2007)
HRN EN ISO 13788:2002 Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija -- Metode proračuna (ISO 13788:2001; EN ISO 13788:2001)
HRN EN ISO 13789:2008 Toplinske značajke zgrada -- Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom -- Metoda proračuna (ISO 13789:2007; EN ISO 13789:2007)
HRN EN ISO 13790:2008 Energetska svojstva zgrada -- Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora (EN ISO 13790:2008)
HRN EN ISO 14683:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline -- Pojednostavnjene metode i zadane utvrđene vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)
HRN EN 15193:2008 Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007)
HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011 Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007/AC:2010)
HRN EN 15232:2012 Energijske značajke zgrada -- Utjecaj automatizacije zgrada, nadzor i upravljanje zgradama (EN 15232:2012)
HRN EN 15251:2008 Ulazni mikroklimatski parametri za projektiranje i ocjenjivanje energijskih značajka zgrada koji se odnose na kvalitetu zraka, toplinsku lagodnost, osvjetljenje i akustiku (EN 15251:2007)

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj: Zadar

Poštanski broj: Zadar [23000]

Katastarska općina: Bokanjac [334588]

Katastarska čestica: xxx

Kategorija zgrade iz TPRUETZZ prema namjeni zone s najvećim Ak: ostale nestambene zgrade koje se griju na

Namjena zgrade: ostalo

Vrsta zgrade prema PEPZEC

prema namjeni zone s najvećim Ak: 9. ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18 °C ili

prema složenosti tehničkih sustava: zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom

Nova zgrada: DA

Godina izgradnje: 2018

Etažnost: Pr

Meteorološka postaja: ZADAR

Nadmorska visina: 5 mnv (meteorološka postaja); 5 mnv (lokacija zgrade)

Referentna klima: PRIMORSKA HRVATSKA

Ostali podaci iz projekta:

Naziv zgrade: MO Bokanjac

Glavni projektant: JOSIP CAVIC mag.ing.aedif.

Zajednička oznaka projekta: ZOP 60/17

Projektant: JOSIP CAVIC mag.ing.aedif.

Tehnički dnevnik: F 60/17

Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, V_e (m ³):	589,18
Neto obujam, V (m ³):	447,78
Korisna površina, A_K (m ²):	161,65
Bruto podna površina, A_f (m ²):	180,18
Vanjska površina grijanog dijela, A (m ²):	574,22
Faktor oblika, f_o (m ⁻¹):	0,97

Utjecaj toplinskih mostova uzet je u obzir povećanjem koeficijenta prolaska topline, U (W/m²K), svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $UTM = 0,05$ (W/m²K)

prema zahtjevima iz

Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama

"Narodne novine", broj. 128/15

Zgrada JE napravljena u skladu s Tehničkim propisom

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

Meteorološki podaci:

Vanjska temperatura i vlaga zraka:

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
temperatura, Θ_e (°C)	7,5	7,5	10,1	13,5	18,4	22,3	24,8	24,5	20,1	16,4	12,2	8,6
vlaga, φ_e (°C)	71,0	69,0	71,0	73,0	71,0	70,0	66,0	69,0	70,0	73,0	74,0	71,0

Gustoća globalnog sunčeva zračenja, I (MJ/m²)

nagib (°)	orijentacija	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	Hor	169	249	413	535	682	741	763	655	485	348	190	133
15	S	222	312	470	565	687	731	761	681	542	429	249	174
15	SE	205	293	454	557	686	734	763	675	527	405	231	161
15	SW	205	293	454	557	686	734	763	675	527	405	231	161
15	E	169	249	411	530	674	732	755	649	483	349	191	133
15	W	169	249	411	530	674	732	755	649	483	349	191	133
15	NE	132	202	362	495	654	722	738	613	430	285	149	105
15	NW	108	202	336	495	640	722	721	613	404	285	122	105
15	N	108	174	336	478	640	707	721	594	404	250	122	86
30	S	264	359	505	569	663	692	727	676	572	488	296	206
30	SE	233	325	477	561	671	707	740	674	548	445	262	182
30	SW	233	325	477	561	671	707	740	674	548	445	262	182
30	E	170	249	405	517	653	707	730	632	475	347	191	133
30	W	170	249	405	517	653	707	730	632	475	347	191	133
30	NE	107	164	311	443	602	671	681	552	371	233	119	87
30	NW	86	164	246	443	560	671	631	552	304	233	90	87
30	N	86	108	246	398	560	625	631	500	304	149	90	75
45	S	292	388	514	547	612	626	663	640	573	520	327	229
45	SE	249	340	480	544	632	659	694	648	547	463	279	195
45	SW	249	340	480	544	632	659	694	648	547	463	279	195
45	E	167	244	392	494	619	668	691	603	458	340	189	131
45	W	167	244	392	494	619	668	691	603	458	340	189	131
45	NE	84	138	270	391	537	601	607	487	320	197	94	71
45	NW	82	138	173	391	453	601	508	487	199	197	86	71
45	N	82	101	173	302	453	511	508	384	199	126	86	71
60	S	305	395	496	500	536	537	573	574	544	524	340	239
60	SE	253	339	462	507	574	590	625	597	522	458	283	198
60	SW	253	339	462	507	574	590	625	597	522	458	283	198
60	E	160	233	369	460	572	615	638	561	431	325	181	125
60	W	160	233	369	460	572	615	638	561	431	325	181	125
60	NE	76	101	231	345	475	530	534	429	280	147	80	66
60	NW	76	101	157	345	330	530	365	429	159	147	80	66
60	N	76	95	157	209	330	377	365	255	159	119	80	66
75	S	301	381	454	431	441	431	463	484	488	499	335	237
75	SE	244	321	425	451	498	505	538	527	475	432	272	191
75	SW	244	321	425	451	498	505	538	527	475	432	272	191
75	E	148	216	337	416	513	550	573	507	394	300	168	116
75	W	148	216	337	416	513	550	573	507	394	300	168	116
75	NE	69	88	167	289	415	466	469	367	210	111	73	60
75	NW	69	88	144	289	226	466	227	367	149	111	73	60
75	N	69	88	144	183	226	235	227	201	149	111	73	60
90	S	281	346	391	344	335	318	343	376	408	447	311	222
90	SE	222	288	370	382	412	411	440	441	410	384	248	175
90	SW	222	288	370	382	412	411	440	441	410	384	248	175
90	E	132	192	298	363	445	476	496	442	347	268	150	103
90	W	132	192	298	363	445	476	496	442	347	268	150	103
90	NE	62	80	132	200	319	370	364	261	142	102	66	53
90	NW	62	80	132	200	208	370	210	261	139	102	66	53
90	N	62	80	132	167	208	212	210	186	139	102	66	53

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

Vanjski zidovi

✓ **Z1, U=0,27 W/m²K, (U_{dop}=0,45 W/m²K)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=1,5(cm), λ=1 (W/mK), r=0,525 (m), m'=27 (kg/m²)
- 2 1.11 - šuplji blokovi od gline (800), d=25(cm), λ=0,39 (W/mK), r=2,5 (m), m'=200 (kg/m²)
- 3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, d=10(cm), λ=0,035 (W/mK), r=6 (m), m'=1,5 (kg/m²)
- 4 3.17 - žbuka na bazi akrilata (1700), d=0,15(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,225 (m), m'=2,55 (kg/m²)

✓ **Z2, U=0,32 W/m²K, (U_{dop}=0,45 W/m²K)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=1,5(cm), λ=1 (W/mK), r=0,525 (m), m'=27 (kg/m²)
- 2 2.01 - armirani beton (2500), d=25(cm), λ=2,6 (W/mK), r=32,5 (m), m'=625 (kg/m²)
- 3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, d=10(cm), λ=0,035 (W/mK), r=6 (m), m'=1,5 (kg/m²)
- 4 3.17 - žbuka na bazi akrilata (1700), d=0,15(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,225 (m), m'=2,55 (kg/m²)

✓ **Z3, U=0,43 W/m²K, (U_{dop}=0,45 W/m²K)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=1,5(cm), λ=1 (W/mK), r=0,525 (m), m'=27 (kg/m²)
- 2 2.01 - armirani beton (2500), d=25(cm), λ=2,6 (W/mK), r=32,5 (m), m'=625 (kg/m²)
- 3 7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164, d=6(cm), λ=0,03 (W/mK), r=9 (m), m'=1,5 (kg/m²)
- 4 2.03 - beton (2400), d=12(cm), λ=2,5 (W/mK), r=15,6 (m), m'=288 (kg/m²)

Prozori

✓ **PVC 5-komorni, low E 4+16+4, U_w=1,43 W/m²K, (U_{w,dop}=1,80 W/m²K)**

U_f=1,50 W/m²K, U_g=1,40 W/m²K, F_f=0,70, g_{okom.}=0,54, F_{c,H}=1,00, F_{c,C}=0,30

Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

✓ **RK1, U=0,27 W/m²K, (U_{dop}=0,30 W/m²K)**

- 1 JUBOGLET, d=0,2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,02 (m), m'=3 (kg/m²)
- 2 2.01 - armirani beton (2500), d=25(cm), λ=2,6 (W/mK), r=32,5 (m), m'=625 (kg/m²)
- 3 Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija), d=1,5(cm), λ=0,17 (W/mK), r=750 (m), m'=15,75 (kg/m²)
- 4 7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164, d=10(cm), λ=0,03 (W/mK), r=15 (m), m'=2,5 (kg/m²)
- 5 Beton, d=10(cm), λ=1,5 (W/mK), r=10 (m), m'=210 (kg/m²)

Podovi na tlu

✓ **PT1, U=0,49 W/m²K, (U_{dop}=0,50 W/m²K)**

- 1 4.03 - keramičke pločice, d=1(cm), λ=1,3 (W/mK), r=2 (m), m'=23 (kg/m²)
- 2 3.19 - cementni estrih (2000), d=5(cm), λ=1,6 (W/mK), r=2,5 (m), m'=100 (kg/m²)
- 3 PE folija 0,2 mm, d=0,02(cm), λ=0,19 (W/mK), r=50 (m), m'=0,2 (kg/m²)
- 4 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, d=5(cm), λ=0,035 (W/mK), r=3 (m), m'=0,75 (kg/m²)
- 5 2.01 - armirani beton (2500), d=10(cm), λ=2,6 (W/mK), r=13 (m), m'=250 (kg/m²)
- 6 6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac), d=30(cm), λ=0,81 (W/mK), r=0,9 (m), m'=510 (kg/m²)

Ostali građevni dijelovi

✓ **PZ1, U=2,37 W/m²K**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=1,5(cm), λ=1 (W/mK), r=0,525 (m), m'=27 (kg/m²)
- 2 blok opeka za nosive zidove (1000), d=10(cm), λ=0,45 (W/mK), r=1 (m), m'=100 (kg/m²)
- 3 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=1,5(cm), λ=1 (W/mK), r=0,525 (m), m'=27 (kg/m²)

✓ **PZ2, U=0,51 W/m²K**

- 1 gipskartonske jednostruke ploče, d=1,25(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,1 (m), m'=11,25 (kg/m²)
- 2 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=7,5(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,09 (m), m'=2,25 (kg/m²)
- 3 gipskartonske jednostruke ploče, d=1,25(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,1 (m), m'=11,25 (kg/m²)

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

✓ Z4, U=3,62 W/m²K

- 1 JUBOGLET, d=0,5(cm), λ=1 (W/mK), r=0,05 (m), m'=7,5 (kg/m²)
- 2 2.01 - armirani beton (2500), d=25(cm), λ=2,6 (W/mK), r=32,5 (m), m'=625 (kg/m²)
- 3 JUBOGLET, d=0,5(cm), λ=1 (W/mK), r=0,05 (m), m'=7,5 (kg/m²)

✓ Z5, U=1,32 W/m²K

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=1,5(cm), λ=1 (W/mK), r=0,525 (m), m'=27 (kg/m²)
- 2 blok opeka za nosive zidove (1000), d=25(cm), λ=0,45 (W/mK), r=2,5 (m), m'=250 (kg/m²)
- 3 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=1,5(cm), λ=1 (W/mK), r=0,525 (m), m'=27 (kg/m²)

Građevni dijelovi zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

Z1

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	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)	1,50	1000	1800	1,000	0,5
2	1.11 - šuplji blokovi od gline (800)	25,00	900	800	0,390	2,5
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	10,00	1450	15	0,035	6,0
4	3.17 - žbuka na bazi akrilata (1700)	0,15	1000	1700	0,900	0,2
Ukupno:		36,65				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, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 3,69 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,27 + 0,00 = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

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	1.227	1.534	13,4	0,470
2	1.227	1.534	13,4	0,470
3	1.292	1.615	14,2	0,408
4	1.522	1.903	16,7	0,391
5	1.914	2.392	20,4	0,341
6	2.058	2.572	21,6	-
7	2.058	2.572	21,6	-
8	2.058	2.572	21,6	-
9	2.058	2.572	21,6	0,298
10	1.745	2.181	18,9	0,366
11	1.431	1.788	15,7	0,399
12	1.253	1.566	13,7	0,446

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

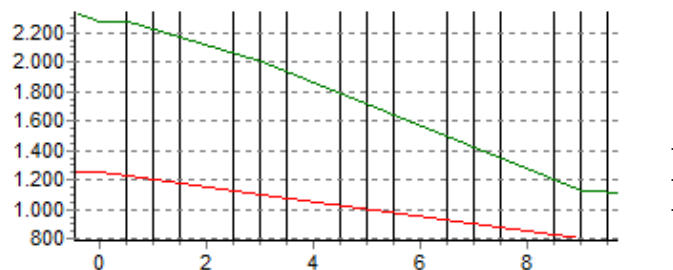
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, $frsi,max = 0,470 (-)$

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,965 (-)$

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!

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

Z2

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	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)	1,50	1000	1800	1,000	0,5
2	2.01 - armirani beton (2500)	25,00	1000	2500	2,600	32,5
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	10,00	1450	15	0,035	6,0
4	3.17 - žbuka na bazi akrilata (1700)	0,15	1000	1700	0,900	0,2
Ukupno:		36,65				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, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 3,14 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,32 + 0,00 = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

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	1.227	1.534	13,4	0,470
2	1.227	1.534	13,4	0,470
3	1.292	1.615	14,2	0,408
4	1.522	1.903	16,7	0,391
5	1.914	2.392	20,4	0,341
6	2.058	2.572	21,6	-
7	2.058	2.572	21,6	-
8	2.058	2.572	21,6	-
9	2.058	2.572	21,6	0,298
10	1.745	2.181	18,9	0,366
11	1.431	1.788	15,7	0,399
12	1.253	1.566	13,7	0,446

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

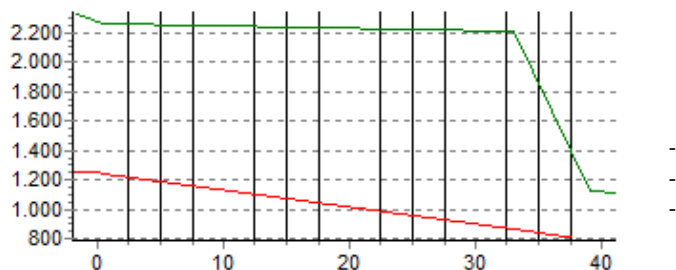
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, $frsi,max = 0,470 (-)$

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,959 (-)$

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!

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

Z3

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	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)	1,50	1000	1800	1,000	0,5
2	2.01 - armirani beton (2500)	25,00	1000	2500	2,600	32,5
3	7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	6,00	1450	25	0,030	9,0
4	2.03 - beton (2400)	12,00	1000	2400	2,500	15,6
Ukupno:		44,50				58,0

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, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 2,33 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,43 + 0,00 = 0,43 \text{ W/m}^2\text{K}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

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 siječanj	1.227	1.534	13,4	0,470
2 veljaca	1.227	1.534	13,4	0,470
3 ožujak	1.292	1.615	14,2	0,408
4 travanj	1.522	1.903	16,7	0,391
5 svibanj	1.914	2.392	20,4	0,341
6 lipanj	2.058	2.572	21,6	-
7 srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8 kolovoz	2.058	2.572	21,6	-
9 rujanj	2.058	2.572	21,6	0,298
10 listopada	1.745	2.181	18,9	0,366
11 studeni	1.431	1.788	15,7	0,399
12 prosinac	1.253	1.566	13,7	0,446

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

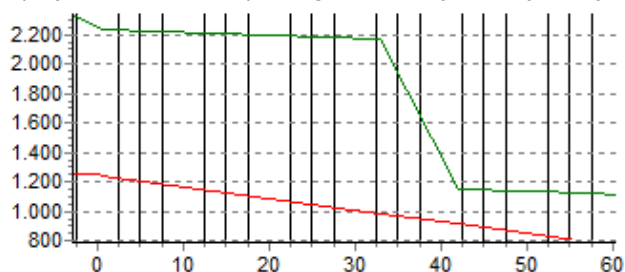
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, $frsi,max = 0,470 (-)$

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

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!

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

RK1

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	JUBOGLET	0,20	1050	1500	1,000	0,0
2	2.01 - armirani beton (2500)	25,00	1000	2500	2,600	32,5
3	Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija)	1,50	1000	1050	0,170	750,0
4	7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	10,00	1450	25	0,030	15,0
5	Beton	10,00	1000	2100	1,500	10,0
Ukupno:		46,70				808,0

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, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 3,73 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,27 + 0,00 = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

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	1.227	1.534	13,4	0,470
2 veljaca	1.227	1.534	13,4	0,470
3 ožujak	1.292	1.615	14,2	0,408
4 travanj	1.522	1.903	16,7	0,391
5 svibanj	1.914	2.392	20,4	0,341
6 lipanj	2.058	2.572	21,6	-
7 srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8 kolovoz	2.058	2.572	21,6	-
9 rujanj	2.058	2.572	21,6	0,298
10 listopada	1.745	2.181	18,9	0,366
11 studeni	1.431	1.788	15,7	0,399
12 prosinac	1.253	1.566	13,7	0,446

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

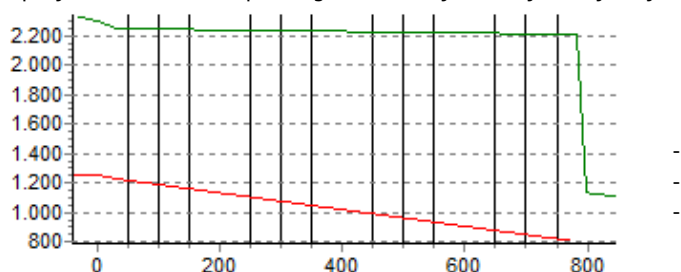
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, $frsi, max = 0,470 (-)$

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

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!

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

PT1

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	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	PE folija 0,2 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
4	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	5,00	1450	15	0,035	3,0
5	2.01 - armirani beton (2500)	10,00	1000	2500	2,600	13,0
6	6.04 - pijesak, šljunak, tučanik (drobljenac)	30,00	1000	1700	0,810	0,9
Ukupno:		51,02				71,0

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, $RT = R_{si} + \sum di/\lambda_i + R_{se} = 2,05 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,49 + 0,00 = 0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$

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!

PZ1

Građevni dio: Ostali građevni dijelovi

sloj	materijal	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)	1,50	1000	1800	1,000	0,5
2	blok opeka za nosive zidove (1000)	10,00	900	1000	0,450	1,0
3	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	1,50	1000	1800	1,000	0,5
Ukupno:		13,00				2,0

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, $RT = R_{si} + \sum di/\lambda_i + R_{se} = 0,42 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 2,37 + 0,00 = 2,37 \text{ W/m}^2\text{K}$

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!

PZ2

Građevni dio: Ostali građevni dijelovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	gipskartonske jednostruke ploče	1,25	900	900	0,250	0,1
2	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	7,50	1030	30	0,040	0,1
3	gipskartonske jednostruke ploče	1,25	900	900	0,250	0,1
Ukupno:		10,00				0,0

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, $RT = R_{si} + \sum di/\lambda_i + R_{se} = 1,98 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,51 + 0,00 = 0,51 \text{ W/m}^2\text{K}$

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!

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

Z4

Građevni dio: Ostali građevni dijelovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	JUBOGLET	0,50	1050	1500	1,000	0,1
2	2.01 - armirani beton (2500)	25,00	1000	2500	2,600	32,5
3	JUBOGLET	0,50	1050	1500	1,000	0,1
Ukupno:		26,00				33,0

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, $RT = R_{si} + \sum di/\lambda_i + R_{se} = 0,28 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 3,62 + 0,00 = 3,62 \text{ W/m}^2\text{K}$

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!

Z5

Građevni dio: Ostali građevni dijelovi

sloj	materijal	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)	1,50	1000	1800	1,000	0,5
2	blok opeka za nosive zidove (1000)	25,00	900	1000	0,450	2,5
3	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	1,50	1000	1800	1,000	0,5
Ukupno:		28,00				4,0

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, $RT = R_{si} + \sum di/\lambda_i + R_{se} = 0,76 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,32 + 0,00 = 1,32 \text{ W/m}^2\text{K}$

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

PVC 5-komorni, low E 4+16+4

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m²K) 1,50
 (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)

Koeficijent prolaska topline stakla, U_g (W/m²K) 1,40

Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-) 0,70

Ukupni koeficijent prolaska topline, U_w (W/m²K) **1,43**

Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{w,max}$ (W/m²K) 1,80

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g = g_{okomito} * 0.9$ 0,49

Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-) 1,00

Orijentacija prozora: S

- od obzora: $K_{uthor}: 0^\circ$

- od nadstrešnice: $K_{utov}: 0^\circ$

- od bočnih zaslona: $K_{utfin}: 0^\circ$

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

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

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,339** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,843$ (-)

Gradevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

PODACI O ZONAMA

OSNOVNA ZONA - Toplinska zona zgrade s najvećom Ak

ZONA PRETEŽITE NAMJENE ZGRADE

Obujam grijanog dijela, V_e (m ³):	589,18
Neto obujam, V (m ³):	447,78
Ploština korisne površine, A_k (m ²):	161,65
Bruto podna površina, A_f (m ²):	180,18
Oplošje grijanog dijela, A (m ²):	574,22
Faktor oblika, f_o (m-1):	0,97
Proj. unutar. temp. grijanja, $\theta_{int,set,H}$ (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, $\theta_{int,set,C}$	26
Vremenska konstanta, τ (h):	25,90
Toplinski kapacitet, C_m (MJ/K):	29,73
Unutarnji dobitak po jed. površ. A_k (W/m ²):	5

Korištenje zone:

Grijanje sat/dan, dan/tjedan	17	7
Faktor prekidanog grijanja, f_H,hr (-)	0,71	
Hlađenje dan/tjedan	17	7
Faktor prekidanog hlađenja, f_C,day (-)	0,71	

Dani nekorištenja zone

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
dani nekorištenja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Koeficijent transmisivskih 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/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m ² K)	površina A (m ²)	topl.gubitak AU (W/K)
Z1 (U=0,28)	Z1	90/N	0,27	36,0	11,5
Z1 (U=0,28)	Z1	90/E	0,27	52,9	16,9
Z1 (U=0,28)	Z1	90/S	0,27	36,0	11,5
Z1 (U=0,28)	Z1	90/W	0,27	60,4	19,3
RK1 (U=0,27)	RK1	0/Hor	0,27	180,2	57,7
Ukupno:				365,5	117,0

* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za $\Delta U_{TM} = 0,05$ W/(m²·K).

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

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m ² K)	površina A (m ²)	topl.gubitak AU (W/K)
--------	-------	------------------------	---	---------------------------------	--------------------------

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

PVC 5-komorni, low E 4+16+4 (U=1,43)	PVC 5-komorni, low E 4+16+4	90/E	1,43	18,0	25,7
PVC 5-komorni, low E 4+16+4 (U=1,43)	PVC 5-komorni, low E 4+16+4	90/W	1,43	10,6	15,1
Ukupno:				28,6	40,8

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

naziv	visina zid. u tlu z (m)	ploština poda, A (m ²)	izloženi opseg,	period. koef., Hpe (W/K)	topl. gubitak, Hg (W/K)
Gubitak kroz tlo		156,0	66,0	26,1	86,4
Ukupno:				26,1	86,4

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

naziv	obujam zraka, V (m ³)	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 (m ³ /s)	Iskor. sust. za povrat topline., ηv (-)	
Ventilacijski gubitak	447,8	0,5	74,6
Ukupno:			74,6

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	157,8
- kroz tlo, Hg (W/K)	86,4
- kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)	0,0
- kroz negrijane prostorije - staklenike, Hus (W/K)	0,0
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0

Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K) 244,2

Koef. ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K) 74,6

Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K) 318,8

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

Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)

naziv	oznaka		nagib/ orijentacija		površina, A (m ²)		1-Ff	Fc	Fsh	g	Aef=A*(1-Ff)* Fsh*Fc*g*Fw (m ²)	
	I	II	III	IV	V	VI					VII	VIII
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)												
PVC 5-komorni, low E 4+16+4	PVC 5-komorni, low E 4+16+4		E/90		18,00		0,70	1,00	1,00	0,54	6,1	
	225	327	507	617	757	810	844	752	590	456	255	175
PVC 5-komorni, low E 4+16+4	PVC 5-komorni, low E 4+16+4		W/90		10,56		0,70	1,00	1,00	0,54	3,6	
	132	192	297	362	444	475	495	441	346	267	150	103
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	357	519	804	979	1201	1285	1339	1193	936	723	405	278

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

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

Korisna površina zgrade, A_k (m ²)	161,7
Unutarnji dobitak po 1m ² korisne površine (W/m ²)	5,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zatom vrijed., (W)	808,3

Potrebna energija za grijanje, $Q_{H,nd}$ (kWh)

Vremenska konstanta: $\tau = C_m/H = 25,90$ (h)

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

Stupanj iskorištenja dobitaka:

$\eta_{H,g} = (1 - \gamma_H a)/(1 - \gamma_H a + 1)$ za $\gamma_H > 0$ i $\gamma_H < > 1$

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

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

Gdje je: $a_H = a_{H,o} + \tau/\tau_{H,o} = 1 + 25,90/15 = 2,73$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: $a_{H,red} = 1 - b_{H,red}(\tau_{H,o}/\tau)\gamma_H(1 - f_{H,hr})$ (-), 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 (γ), $Q_A = H_A (\Theta_i - \Theta_\gamma) t$

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 (predpostavlja se 1), β - vremenski pomak (uzimima se 1 ili 2 ovisno o tipu poda), Θ_γ - 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 $Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutrašnji dobiti Q_{int} (kWh)	solarni dobiti Q_{sol} (kWh)	ukup. dobiti $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{tr}$	iskor. dobit. $\eta_{H,g}$ (-)	faktor umanj. $a_{H,red}$ (-)	potrebna topl. za grijanje $Q_{nd,H}$ (kWh)
1	sijecanj	7,5	1.622	694	2.316	601	357	958	0,41	0,945	0,79	1.115
2	veljaca	7,5	1.446	627	2.073	543	519	1.062	0,51	0,914	0,74	816
3	ožujak	10,1	1.361	550	1.910	601	804	1.405	0,74	0,832	0,71	525
4	travanj	13,5	1.000	349	1.349	582	979	1.561	1,16	0,676	0,71	208
5	svibanj	18,4	477	89	566	601	1.201	1.802	3,18	0,305	0,71	12
6	lipanj	22,3	-45	-124	-169	582	1.285	1.867	-11,07	0,000	1,00	0
7	srpanj	24,8	-431	-267	-697	601	1.339	1.940	-2,78	0,000	1,00	0
8	kolovoz	24,5	-414	-250	-664	601	1.193	1.794	-2,70	0,000	1,00	0
9	rujan	20,1	194	-5	188	582	936	1.518	8,06	0,124	0,71	0
10	listopad	16,4	703	200	903	601	723	1.324	1,47	0,581	0,71	94
11	studen	12,2	1.166	419	1.585	582	405	987	0,62	0,875	0,71	511
12	prosinac	8,6	1.561	633	2.194	601	278	879	0,40	0,949	0,80	1.084
Ukupno:			8.641	2.916	11.557	7.080	10.019	17.099				4.365

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

Potrebna energija za hlađenje, QC,nd (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 $\gamma_C < > 1$

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

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

Gdje je: $a_C = a_{C,o} + \tau / \tau_{C,o} = 1 + 25,90 / 15 = 2,73$

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

	mjesec	vanj. temp. θ_e (°C)	transmisijski gubici Qtr (kWh)	ventilacijski gubici Qve (kWh)	ukup. gubici Qls= Qtr+Qve (kWh)	unutrašnji dobici Qint (kWh)	solarni dobici Qsol (kWh)	ukup. dobici Qgn= Qint+Qsol (kWh)	omjer dob/gub $\gamma_C = Q_{gn}/Q_{ls}$	iskor. gubit. $\eta_{C,ls}$ (-)	faktor umanjan. $a_{C,red}$ (-)	potrebna en. za hlađenje Qnd,C (kWh)
1	sijecanj	7,5	2.712	1.027	3.740	601	107	708	0,19	0,992	0,90	5
2	veljaca	7,5	2.431	928	3.359	543	155	698	0,21	0,989	0,89	7
3	ožujak	10,1	2.451	883	3.334	601	241	842	0,25	0,982	0,87	13
4	travanj	13,5	2.055	672	2.726	582	294	876	0,32	0,969	0,84	23
5	svibanj	18,4	1.567	422	1.989	601	360	961	0,48	0,924	0,76	55
6	lipanj	22,3	1.010	199	1.209	582	386	968	0,80	0,807	0,71	132
7	srpanj	24,8	660	67	726	601	401	1.002	1,38	0,606	0,71	280
8	kolovoz	24,5	676	83	760	601	358	959	1,26	0,642	0,71	243
9	rujan	20,1	1.249	317	1.566	582	281	863	0,55	0,901	0,72	62
10	listopad	16,4	1.793	533	2.326	601	217	818	0,35	0,962	0,82	26
11	studen	12,2	2.221	742	2.963	582	122	704	0,24	0,985	0,88	9
12	prosinac	8,6	2.651	966	3.617	601	84	685	0,19	0,991	0,90	5
Ukupno:			21.476	6.839	28.315	7.080	3.006	10.086				861

Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, Qw (kWh)

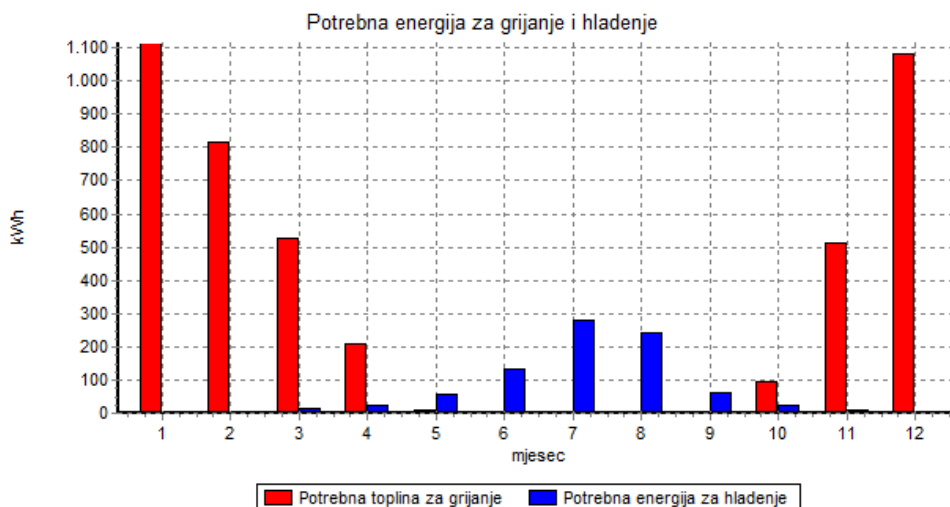
Namjena zone:	stambene zgrade do 3 stambene jedinice		
Broj jedinica, f:	161,65 (korisna površina zgrade)		
Dani/tjedan potrošnje PTV, d (dana):	7	Dnevna potrošnja PTV po jedinici, VW,f,day (l/jed./dan):	16,00
		Dnevna potrošnja PTV, VW,day (l/dan):	0,00
		Temperatura PTV, $\theta_{W,del}$ (°C):	60,00
			13,50
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, QW (kWh):	2.021		

Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh)

Namjena:	Obrazovna ustanova A
ukupna instalirana snaga rasvjete u zoni, Pn (W/m2):	15
ukupno instalirano parazitno opterećenje elem. kontrole i upravljanja rasvjetom za zonu, Ppc (W/m2):	0
ukupna inst. snaga nužne rasvjete u zoni, Pem (W):	0
faktor okupiranosti zone, FO (-):	1
faktor ovisnosti rasvjete o dnevnom osvjetljenju, FD (-):	1
faktor konstantnosti osvjetljenosti, FC (-):	1
radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana, tD (h):	1800
radno vrijeme rasvjete za razdoblje noć, tN (h):	200
godišnji rad rasvjete, t0 (h):	2000
panik rasvjeta ugrađena	NE
automatska regulacija rasvjete ugrađena	NE
ugrađen sustav kontrole konstantne rasvijeljenosti	NE

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) (kWh/m2a)	30
Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh):	4.850



$Q_{H,nd} = 4.365 \text{ (kWh)} = 15.714 \text{ (MJ)}$

$Q_{C,nd} = 861 \text{ (kWh)} = 3.101 \text{ (MJ)}$

$Q''_{H,nd} = 27 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$, $Q''_{H,nd,dop} = 44 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$

ZADOVOLJAVA!

$Q''_{C,nd} = 5 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$, $Q''_{C,nd,dop} = 50 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$

ZADOVOLJAVA!

Proračun konačne i primarne energije (kWh/a) te emisije CO₂ (t/kWh)

Grijanje:	
Godišnja potrebna energija za grijanje, $Q_{H,nd}$ (kWh/a)	4.365
Energent:	Elektricna energija
Ukupna efikasnost sustava grijanja, η_H	16
Godišnja konačna energija za grijanje, Q_H (kWh/a)	273
Faktor primarne energije	1,614
Godišnja primarna energija za grijanje, E_{prim} (kWh/a)	440
Emisija CO ₂ (kg/kWh)	0,23
Emisija CO ₂ (kg)	64,06

Hlađenje:	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, $Q_{C,nd}$ (kWh/a)	861
Energent:	Elektricna energija
Ukupna efikasnost sustava hlađenja, η_C	16,0000
Godišnja konačna energija za hlađenje, Q_C (kWh/a)	54
Faktor primarne energije	1,614
Godišnja primarna energija za hlađenje, E_{prim} (kWh/a)	87
Emisija CO ₂ (kg/kWh)	0,23
Emisija CO ₂ (kg)	12,64

PTV:	
Godišnja potrebna en. za pripremu PTV, $Q_{W,nd}$ (kWh/a)	2.021

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

Energent:	Elektricna energija
Ukupna efikasnost sustava za pripremu PTV, η_W	0,9025
Godišnja konačna energija za pripremu PTV, QW (kWh/a)	2.239
Faktor primarne energije	1,614
Godišnja primarna en. za pripremu PTV, Eprim(kWh/a)	3.614
Emisija CO ₂ (kg/kWh)	0,23
Emisija CO ₂ (kg)	525,70

Rasvjeta:	
Godišnja potrebna energija za rasvjetu, QEL,nd (kWh/a)	4.850
Faktor primarne energije	1,614
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	7.827
Emisija CO ₂ (kg/kWh)	0,23
Emisija CO ₂ (kg)	1.138,66

Ukup. god. konačna en., QH+QC+QW+Wt (kWh/a)	7.415,08
Ukupna godišnja primarna energija (kWh/a)	11.967,94
Ukupna godišnja Emisija CO₂ (kg)	1.741,06

REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

Specifični trans. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisivskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj,dozv.} = 0,60$ (W/m²K)

Izračunati koeficijent transmisivskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj} = 0,43$ (W/m²K)

Specifični transmisivski 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	7,5	744	1.115	5
2	veljaca	7,5	672	816	7
3	ožujak	10,1	744	525	13
4	travanj	13,5	720	208	23
5	svibanj	18,4	744	12	55
6	lipanj	22,3	720	0	132
7	srpanj	24,8	744	0	280
8	kolovoz	24,5	744	0	243
9	rujan	20,1	720	0	62
10	listopad	16,4	744	94	26
11	studen	12,2	720	511	9
12	prosinac	8,6	744	1.084	5
				4.365	861

QH,ls = 11.557 (kWh) = 41.604 (MJ)

QH,int = 7.080 (kWh) = 25.489 (MJ)

QH,sol = 10.019 (kWh) = 36.068 (MJ)

QH,gn = 17.099 (kWh) = 61.557 (MJ)

QH,nd = 4.365 (kWh) = 15.714 (MJ)

QC,nd = 861 (kWh) = 3.101 (MJ)

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

Proračun primarne energije (kWh/a) te emisije CO₂ (t/kWh)

Grijanje:	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd(kWh/a)	4.365
Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim(kWh/a)	440
Emisija CO ₂ (kg)	64,06
Hlađenje:	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd(kWh/a)	861
Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)	87
Emisija CO ₂ (kg)	12,64
PTV:	
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, QW (kWh/a)	2.021
Godišnja primarna energija za pripremu PTV, Eprim(kWh/a)	3.614
Emisija CO ₂ (kg)	525,70
Rasvjeta:	
Potrebna energija za rasvjetu, Wt(kWh/a)	4.850
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	7.827
Emisija CO ₂ (kg)	1.138,66
Ukupna godišnja potrebna energija, Σ End (kWh/a)	
	12.096
Ukupna godišnja isporučena energija, Edel (kWh/a)	
	7.415
Ukupna godišnja primarna energija, Eprim (kWh/a)	
	11.968
Ukupna godišnja Emisija CO₂ (kg)	
	1.741
Pretežita namjena zgrade prema toplinskoj zoni najveće površine AK (m ²) :	
9. ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18 °C ili više	
Ukupna površina svih topl. zona zgrade, AK (m²)	161,65
Spec. god. isporučena en., Edel/Ak (kWh/m²a)	45,87
Spec. god. isporučena en., Edel,dop/Ak (kWh/m ² a)	60,00
Edel ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!	
Spec. god. primarna en., Eprim/Ak (kWh/m²a)	74,04
Spec. god. primarna en., Eprim,dop/Ak (kWh/m ² a)	100,00
Eprim ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!	

Zadovoljenje kriterija primjene obnovljivih izvora energije

Udio ukupne potrebne energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije, $(1 - E_{prim} / \Sigma Q_{nd}) * 100 (\%) = (1 - 11968 / 12096) * 100 (\%)$	1
Udio obnovljivih izvora u potrebnoj energiji, $1 < 20\%$ - NIJE OSTVARENO	
pretežita namjena zgrade: ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18°C ili više	
Zadovoljavanje kriterija za G0EZ (nZEB) prema udjelu OIE i Eprim/Ak: - NE	

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

2.11. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

PRIMIENJENI PROPISI I NORME

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 152/08, NN 49/11, NN 25/13)
- Zakon o normizaciji (NN 80/2013)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14) i na temelju čl. 26 tog Zakona preuzeti pravilnici
- Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.gl. 21/90)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koji građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13)
- Pravilnik o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (NN 42/07)
- Pravilniku o izradi procjene opasnosti (NN 48/97, 114/02, 126/03, 144/09)
- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izlaganja azbestu (NN 40/07)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 48/14, 150/14)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštiti u zgradama (NN 97/14, 130/14)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- HRN ISO 9836 - Standardi za svojstva zgrada – Definiranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011) - Performance standards in building – Definition and calculation of area and space indicators (ISO 9836:2011)
- HRN EN 13501-1 - Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar (EN 13501-1:2007+A1:2009) - Fire classification of construction products and building elements -- Part 1: Classification using data from reaction to fire tests (EN 13501-1:2007+A1:2009)
- HRN EN 13501-5 - Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 5. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja izloženosti krovova požaru izvana (EN 13501-5:2005+A1:2009) - Fire classification of construction products and building elements -- Part 5: Classification using data from external fire exposure to roofs tests (EN 13501-5:2005+A1:2009)
- ETAG 004, 03/00, 06/08, EXTERNAL THERMAL INSULATION COMPOSITE SYSTEMS WITH RENDERING

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)

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

- 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)
- 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 RACIONALNU 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 racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14, 130/14), te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji.

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

(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 97/14, 130/14) 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 97/14, 130/14) ili posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13) 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 97/14, 130/14).

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) Zrakonepropusnost 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 97/14, 130/14).

(3) Iznimno od stavka 2. ovoga članka dopuštena je i veća zrakonepropusnost 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 97/14, 130/14) 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 uređaja za provjetranje, odnosno $n_{50} = 1,5 \text{ h}^{-1}$ kod zgrada s mehaničkim uređajem za provjetranje.

(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 97/14, 130/14) 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 97/14, 130/14) odnose se na omotač grijanog dijela zgrade.

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

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.

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

A.4. ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

Obrazac 1, list 1/4

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	GRAD ZADAR
2. OZNAKA PROJEKTA	F 60/17
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	MO Bokanjac
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	k.č.br. xxx k.o. Bokanjac [334588] Zadar Zadar [23000]; 5 m.n.v.
Mjesec i godina izrade projekta	travanj, 2018.
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	574,22
Obujam grijanog dijela zgrade V _e (m ³)	589,18
Faktor oblika zgrade f _o (m ⁻¹)	0,97
Ploština korisne površine zgrade A _k (m ²)	161,65
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Lokalno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	26
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	ZADAR, n.v.: 5 m
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	7,5
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	24,8

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

Obrazac 1, list 2/4

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Q_{prim} [kWh/a]	11.967,94	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''_{prim} [kWh/(m ² ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	100,00	74,04
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	4.364,98	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	44,12	27,00
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	861,32	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² ·a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	5,33

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·a)] i $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m²·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti E_{del} i E_{prim} niže za najmanje 20% od dopuštenih vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

Obrazac 1, list 3/4

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne potrebne energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	1,1	NE
Udio u ukupnoj isporučenoj energiji za grijanje i hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode dobiven na jedan od sljedećih načina	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	
	Najmanje 50% iz topline okoline	
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 44. stavak 1.		
Najmanje 30% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje zgrade		
Najmanje 4 m ² ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za jednoobiteljske stambene zgrade)		
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H'tr,adj [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,60	0,43
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka Htr,adj (W/K)	244,21	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem Hve,adj (W/K)	74,64	
Ukupni godišnji gubici topline Ql (MJ)	11.556,58	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Qi (MJ)	7.080,27	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Qs (MJ)	10.019,00	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Qg (MJ)	17.099,27	

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektantska tvrtka (naziv i adresa)	Structural ART d.o.o, Borka Šarlije Kесе 5
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i pečat)	Josip Čavić, mag.ing.aedif.
Glavni projektant zgrade (potpis i pečat)	Josip Cavić, mag.ing.aedif.
Datum i pečat projektantske tvrtke	24.08.2018.

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELBORAT ZAŠTITE OD BUKE

3/ ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

3.1. UVOD

Nosivi zidovi prizemlja će biti od blok opeke s horizontalnim i vertikalnim serklažima. Vanjski i unutarnji nosivi zidovi će biti debljine 25cm cm, a pregradni 10cm. Stropna ploča iznad prizemlja će biti izvedena kao puna AB ploča debljine 22 cm. Trakasti temelji (50/60cm), podna ploča prizemlja (12 cm), nadtemeljni zidovi (25cm), grede (š= 25cm), nadvoji (š=10 i 25cm) i serklaži (š=25/25 cm) biti će armiranobetonski..

Krov će biti izvedeno kao ravni neprohodni krov sa svim potrebnim slojevima.

Konstrukcija građevine je detaljno opisana u mapi 2.

Svi vanjski zidovi grijanih prostora bit će izvana toplinski izolirani „ETICS“ sustavom sa ekspaniranim polistirenom (10 cm), sa završnom obradom od silikatnog premaza u svijetlim tonovima.

Unutarnji zidovi građevine će se ožbukati i oličiti disperzivnim bojama, gipskartonski će se ogletati.

Sve završne plohe podova izvesti će se u ker. pločicama i parketu na slojevima „plivajućeg poda“ (elastificirani EPS 5 cm, PE folija i cem. estrih 5 cm).

Zidovi sanitarnih čvorova obložiti će se ker. pločicama u punoj visini etaže a u kuhinji pojas visine 80 cm s dnom na 80 cm od gotovog poda.

Završne plohe vanjskih podova u stubištu i terasi izvesti od protukliznih keramičkih pločica.

U prostorijama će se ugraditi vrata od drvene građe (borove, smrekove, jelove), vratna krila puna glatka, rubovi od masivnog drveta, obostrano furnirana.

Vanjska stolarija (vrata, prozori, klizne stijene) je predviđena od petokomornih pvc profila s prekinutim toplinskim mostom te postojanim na udare vjetra. Ostakljenje je izo staklima, s jednim staklom niske emisije (Low-E obloge). Vanjske i unutrašnje klupčice će biti od kamena.

Zaštita prozora i vrata od atmosferilija će biti rolete i sjenila po izboru investitora. Horizontalni i vertikalni oluci će biti od cinkotita sakriveni unutar fasade.

Projektant
Josip Čavić, mag.ing.aedif.

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

3.2. ZAHTJEVI ZVUČNE IZOLACIJE

Građevina se nalazi u Zadru, odnosno u zoni 3. – zona mješovite, pretežito stambenen namjene (Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave NN 145/04 – članak 5., Tablica 1) gdje su najviše dopuštene ocijenjene razine buke imisije:

$$L_{A_{eq}}_{dan} = 55 \text{ dB} \text{ i } L_{A_{eq}}_{noć} = 45 \text{ dB}$$

Predmetna građevina je smještena u zoni namjenjenoj stanovanju i boravku gdje najveća razina dopuštene buke na granici građevne čestice unutar zone ne smije prelaziti 55 dB.

Vanjskih stacioniranih izvora buke nema.

Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke u zatvorenim boravišnim prostorijama iznose $L_{RA_{eq}} = 35 \text{ dB(A)}$ danju i $L_{RA_{eq}} = 25 \text{ dB(A)}$ noću. One vrijede kod zatvorenih prozora i vrata prostorija.

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

Neproizvodni vanjski izvori buke potječu u od prometa od neposredne ceste, te od strojarских uređaja, koji se koriste za klimatizaciju i ventilaciju smještenih na otvorenim vanjskim ili zatvorenim prostorima.

Buka koja nastaje upotrebom ovim projektom je u granicama dozvoljenih vrijednosti.

Zahtjevi minimalne i maksimalne razine zvuka udara vrijednosti zvučne izolacije propisane normom HRN U.J6.201/89

A. Stambene zgrade i stambeno-poslovne zgrade	Rwmin dB	Lwmax dB
Zid između dva stana	52	-
Strop između stanova i ispod stana prema ulaznim prostorima	52	68

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

Te mjere obuhvaćaju sljedeće:

- Podovi na tlu imaju toplinsko – zvučnu izolaciju.
Završnu obradu definira projektant, ovisno o namjeni prostorije.
- Konstrukcije ravnog krova izvest će se kao armirano betonska konstrukcija s toplinskom izolacijom ekspaniranog ili ekstrudiranog polistirena.
- Vanjski zidovi oznake su toplinski izolirani pločama EPS-a. Oko otvora predviđena je ugradba špaletnih elemenata kako bi se izbjegli toplinski mostovi. Zvučna propustljivost ovih zidova sa prozorima odnosno staklenim stijenama (IZO ostakljenje sa $R_w = 30\text{-}34 \text{ dB}$) će osigurati nesmetan boravak u zgradi danju i noću.

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

- Sanitarni čvorovi su smješteni uz zasebne vertikalne instalacione šahtove
- Sve instalacije (izvori buke) sanitarnih čvorova uz propisanu zvučnu izolaciju treba voditi ispod estrih podnog elementa i kroz vertikalne šahtove, tako da je potpuno otklonjena mogućnost prijenosa buke od instalacija.
- Primjenom odgovarajućih elemenata konstrukcije i odvajanjem prostora prema namjeni, te izvedbom sa materijalima određenih fizikalnih svojstava, pokušala se postići optimalna zvučna zaštita ove građevine.

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

3.3. PRIMJENJENI PROPISI (LITERATURA)

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

- Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13)
- Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17)
- Zakon o normatizaciji (NN 163/03)
- HRN. U. J.6. 201: 1989. akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada
- HRN. U. J.6. 151: 1982. akustika u građevinarstvu. Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije
- HRN. U. J.6. 153: 1989. akustika u građevinarstvu. Metode proračuna zvučne izolacije jednim brojem
- Zakon o zaštiti od buke (NN 20/03)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.list 21/90)
- Pravilnik o općim mjerama i normativima zaštite na radu od buke u radnim prostorijama (Sl. List 29/71)
- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau, Bleibblatt 1.:(1989) zvučna zaštita u visokogradnji. Zahtjevi i dokazi
- Bleibblatt 1 zu DIN 4109 (1989) zvučna zaštita u visokogradnji. Primjeri izvedbe i metode proračuna.
- Bleibblatt 1 zu DIN 4109 (1989) zvučna zaštita u visokogradnji. Smjernice Saveza njemačkih inženjera. VDI 2719

kao i ostala znanstvena i tehnička dostignuća na ovom području.

Projektom zvučne zaštite daju se uvjeti izgradnje i aproksimativni proračuni kojima se dokazuje da je zadovoljeno zahtjevima iz oblasti akustike u građevinarstvu. Zaštita od buke i vibracije su niz mjera primijenjenih u projektu kojima se osigurava zaštita građevine od zvučne i udarne buke za pojedine elemente konstrukcije, kao i za građevinu u cjelini. Te mjere obuhvaćaju uvjete izgradnje elemenata konstrukcije, kao i aproksimativne proračune kojima se dokazuje da je zadovoljeno zahtjevima primijenjenih tehničkih propisa.

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

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

3.4. PROGRAM KONTROLE OSIGURANJA KVALITETE

3.4.1. IZVEDBA PLIVAJUĆEG PODA

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

a) Površina armirano betonske ploče

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

b) Mekoelastični sloj od ploča EPS-a debljine 2 cm grupa dinamičke krutosti 15 MN/m³.

Postavljanje prema uputama proizvođača na prethodno pripremljenu podlogu.

c) Podni estrih elementi

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

Sve podne obloge polažu se direktno na estrih podni element.

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

B.4.2. INSTALACIJA UREĐAJA

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

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

B.4.3. PROZORI I VRATA

Vanjski otvori (prozori i kombinirane stijene) izvode se od PVC-a. Ostakljenje je dvostruko izolirajuće staklo (s jednim staklom niske emisije) sa $U \leq 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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

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

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

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

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

R_w = 30 dB, za sve ostale prostorije

Ulazna vrata u jedinice, s obzirom da imaju predprostor, moraju biti klase sa zvučnom izolacijom od R_w = 30-34 dB
Izolacijsku vrijednost ugrađenih vrata i prozora treba dokazati laboratorijskim ispitivanjima, kategorizaciju provesti sa stručnom službom investitora.

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

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

3.5. APROKIMATIVNI PRORAČUN ZVUČNE IZOLACIJE KONSTRUKCIJA

3.5.1. ZIDOVI

Zid između dva stana

- 1 3.01 - cementna žbuka (2000), d=2(cm), λ=1,6 (W/mK), r=0,7 (m), m'=40 (kg/m²)
- 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), d=25 (cm), λ=0,48 (W/mK), r=1,9 (m), m'=250 (kg/m²)
- 3 3.01 - cementna žbuka (2000), d=2(cm), λ=1,6 (W/mK), r=0,7 (m), m'=40 (kg/m²)

Zvučna izolacija od uzdušnog zvuka

Minimalni zahtjev zvučne izolacije, prema HRN U.J6.201.T1.A1

R_w min = 52 dB

Prema Beiblatt 1 DIN 4109/89, za zid od blok opeke d=25 cm, površinske mase >250 kg/m² i dodatnu oblogu prema opisu vrijedi: R_w = 53 dB

R_w ≥ R_{wmin}

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

ZADOVOLJAVA

3.5.2. MEĐUKATNE KONSTRUKCIJE

Međukatna konstrukcija između dva stana

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m²)
- 3 2.01 - armirani beton (2500), d=18(cm), λ=2,6 (W/mK), r=6,5 (m), m'=125 (kg/m²)
- 5 STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163), d=2(cm), λ=0,042 (W/mK), r=0,4 (m), m'=0,12 (kg/m²)
- 6 7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (EPS) prema HRN EN 13164, d=3(cm), λ=0,03 (W/mK), r=12 (m), m'=2 (kg/m²)
- 7 3.19 - cementni estrih (2000), d=4(cm), λ=1,6 (W/mK), r=3 (m), m'=80 (kg/m²)
- 8 5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P, d=0,15(cm), λ=0,14 (W/mK), r=150 (m), m'=1,8 (kg/m²)
- 9 3.18 - cementni mort (2000), d=0,2(cm), λ=1,6 (W/mK), r=1,4 (m), m'=80 (kg/m²)
- 10 4.03 - keramičke pločice, d=1(cm), λ=1,3 (W/mK), r=2 (m), m'=23 (kg/m²)

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

Zvučna izolacija od uzdušnog zvuka

Minimalni zahtjev zvučne izolacije, prema HRN U.J6.201.T1.A5 $R_w \min = 52 \text{ dB}$

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

Prema „Bleiblat 1 zu DIN 4109“, za ploču površinske mase 614 kg/m² i „plivajući“ estrih vrijedi: $R_w = 60 \text{ dB}$

$$R_w \geq R_{wmin}$$

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

ZADOVOLJAVA

Zvučna izolacija od udarnog zvuka

Maksimalna vrijednost razine zvuka udara prema HRN UJ6.201 t 1. A.5 $L_w \max = 68 \text{ dB}$

$s = 15,00 \text{ MN/m}^3$ $M_1 = 80 \text{ kg/m}^2$ $M_2 = 500 \text{ kg/m}^2$

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{s}{M_1}} < 100 \text{ Hz} = 69,28 \text{ Hz} < 100 \text{ Hz} \quad \text{ZADOVOLJAVA}$$

$$I_{u,pl0} = 35 \log M_2 - 101 \text{ (dB)} = -6,53 \text{ dB}$$

$$\Delta L_{500} = 40 \log 500 / f_0 \text{ (dB)} = 34,40 \text{ dB}$$

$$I_{u,ukupno} = I_{u,pl0} + \Delta L_{500} - 2 \text{ (dB)} = 25,47 \text{ dB}$$

$$L_w = 68 - I_{u,ukupno} \leq L_{w,max} \text{ (dB)} = 42,53 < L_{w,max} = 68 \text{ dB} \quad \text{ZADOVOLJAVA}$$

3.5.3. APROKSIMATIVNI IZRAČUN VANJSKIH IZVORA BUKE

Neproizvodni vanjski izvori buke potječu od prometa i to od gradske prometnice. Točni podaci o buci nisu poznati no s obzirom na kategoriju prometnice i udaljenosti najizloženijeg dijela fasade koja je najbliža izvoru buke, razina buke je približno izračunata prema izrazu:

Empirijski izraz za izračun energo-ekvivalentne razine prometne buke, tj. srednja vrijednost vremenski promjenjive prometne buke:

$$L_{eq} = L_0 + 10 \log n + 10 \log (d_0 / d_1) - K$$

L_0 = srednja vrijednost prometne buke, (za gradske ulice $L_0 = 32 \text{ dB}$)

n = broj vozila na sat (za gradske ceste 400 vozila/ sat danju)

d_0 = osnovna udaljenost od pročelja do najbližeg ruba prometnice (cca $d_0 = 20 \text{ m}$)

d_1 = udaljenost od pročelja do najbližeg ruba prometnice

K = faktor širenja zvuka ($0 < K < 15 \text{ dB}$)

$$L_{eq,(danju)} = 32 + 10 \log 400 + 10 \log (10/5) - 5 = 56 \text{ dB}$$

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

Ove vrijednosti su približne i trebalo bi ih potvrditi mjerenim ispitivanjima na terenu, jer utjecaj manje izloženosti objekta, te utjecaj vegetacije i drugih zvučnih brana ispred objekta nije uzet u obzir. Za očekivati je da su stvarne vrijednosti buke manje, te su ove približne vrijednosti na strani sigurnosti.

Kriterij za najvišu dopuštenu razinu buke u zatvorenim boravišnim prostorima prema („Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave NN 145/04) iznose:

DAN: $L_{aeq} = 35$ dB, NOĆ: $L_{aeq} = 25$ Db

Proračun će se provesti za prostor dnevnog boravka, kod kojeg je površina prozora naveća spram površine fasadnog zida, tj. Ona sa nanepovoljnijim karakteristikama.

Karakteristike ove prostorije su sljedeće:

- površina prostorije $S = 41,51$ m²
- površina prozora $S_{pr} = 14,40$ m²
- površina fasadnog zida $S_z = 7,35$ m²
- površina prozora i zida $S_{uk} = 21,75$ m²
- normirana ekvivalentna apsorpcijska površina prostorije $A = 10$ m²

Prema metodologiji proračuna VDI 2719 potrebna rezultirajuća ponderirana vrijednost zvučne izolacije vanjskog zida s prozorom iznosi:

$$R_{W,pot.} = L_A - L_{Adop.} + 10 \lg (S_{uk}/A) + 5 = 55 - 35 + 10 \lg (18,50/10) + 5 = 28,37 \text{ dB}$$

$$R_{w1} = 53 \text{ dB}, S_1 = 7,35 \text{ m}^2, R_{wR2} = 34 \text{ dB}, S_2 = 14,4 \text{ m}^2$$

$$R'_{w,rez} = R'_{w1} - 10 \log \left(1 + \frac{S_2}{S_{uk}} \times \left(10^{\frac{R_{w1} - R_{w2}}{10}} - 1 \right) \right)$$

S_2 – površina prozora

S_1 – površina zida, pregrade

S_{uk} – ukupna površina pregrade

R_{w1} – procijenjena izolacijska moć i – tog dijela pregrade (dB)

$$R_{wRez.} = 53 - 10 \lg (1 + 14,4/21,75(10^{(19/10)} - 1)) = 35,76 \text{ dB} > 28,37 \text{ dB}$$

Ugrađeni elementi ZADOVOLJAVAJU potrebnu ponderiranu vrijednost zvučne izolacije, jer je

$$R_{wRez.} > R_{w,pot}$$

Ugraditi će se prozori II klase sa izolirajućim ostakljenjem (dva sloja stakla), koji imaju zvučnu izolaciju $R_w = 30$ do 34dB.

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

ZAKLJUČAK

Predloženi sastavi pregrada zadovoljit će propisima postavljene zahtjeve za zvučnu izolaciju od zračnog i udarnog zvuka gdje je to potrebn. Nivo buke unutar prostora građevine biti će ispod dopuštenih granica, kako od buke unutar građevine, tako i od vanjske buke.

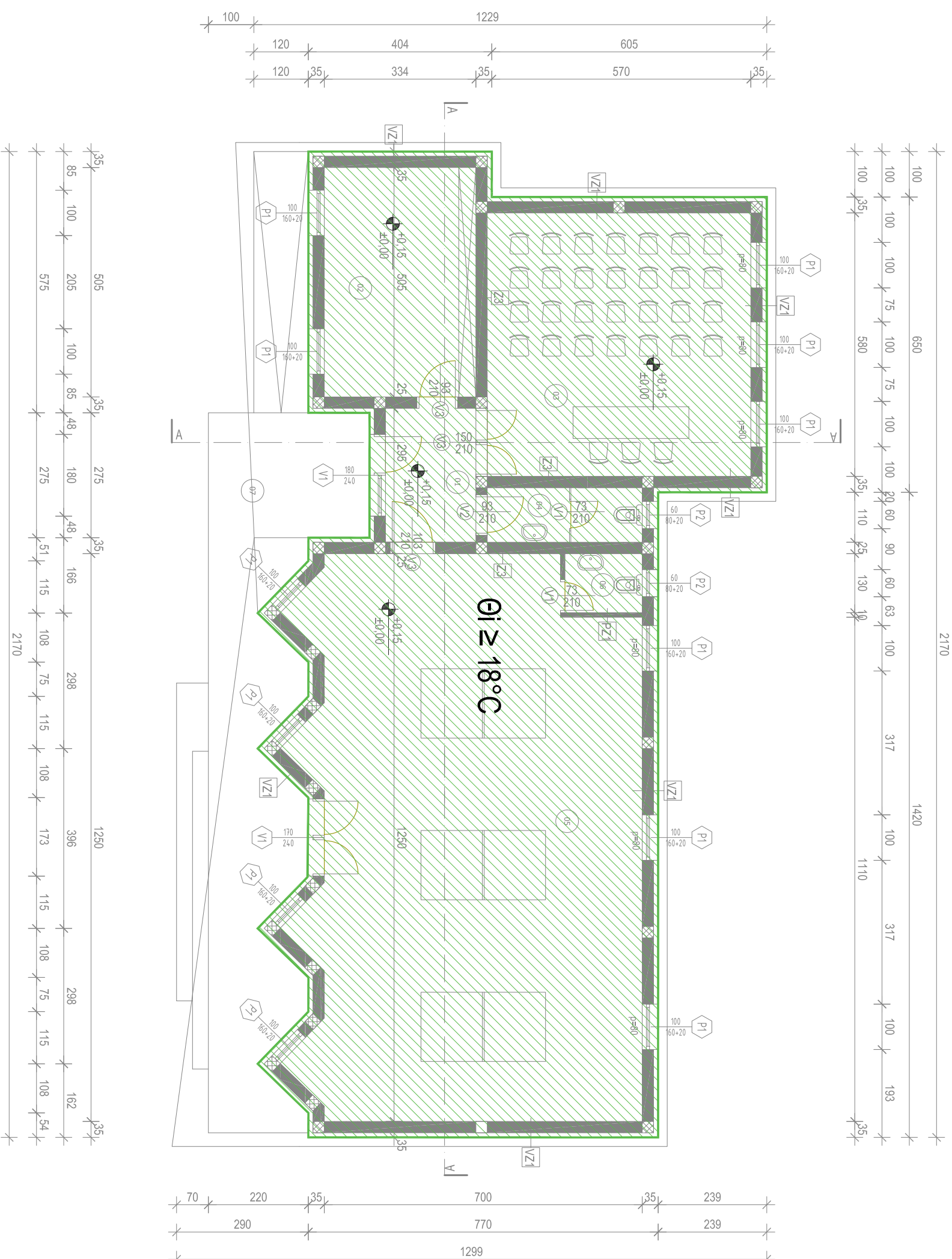
Predloženim rješenjem oslanjanja i vođenja instalacija strukturalni prijenos buke i vibracija svesti će se na minimum. Može se zaključiti da projektirane konstrukcije i prostori u pogledu zaštite od buke i vibracija zadovoljavaju.

Projektant
Josip Čavić, mag.ing.aedif.

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ELEBORAT ZAŠTITE OD BUKE

3/ GRAFIČKI DIO

TLOCRT PRIZEMLJA
MJ 1:100



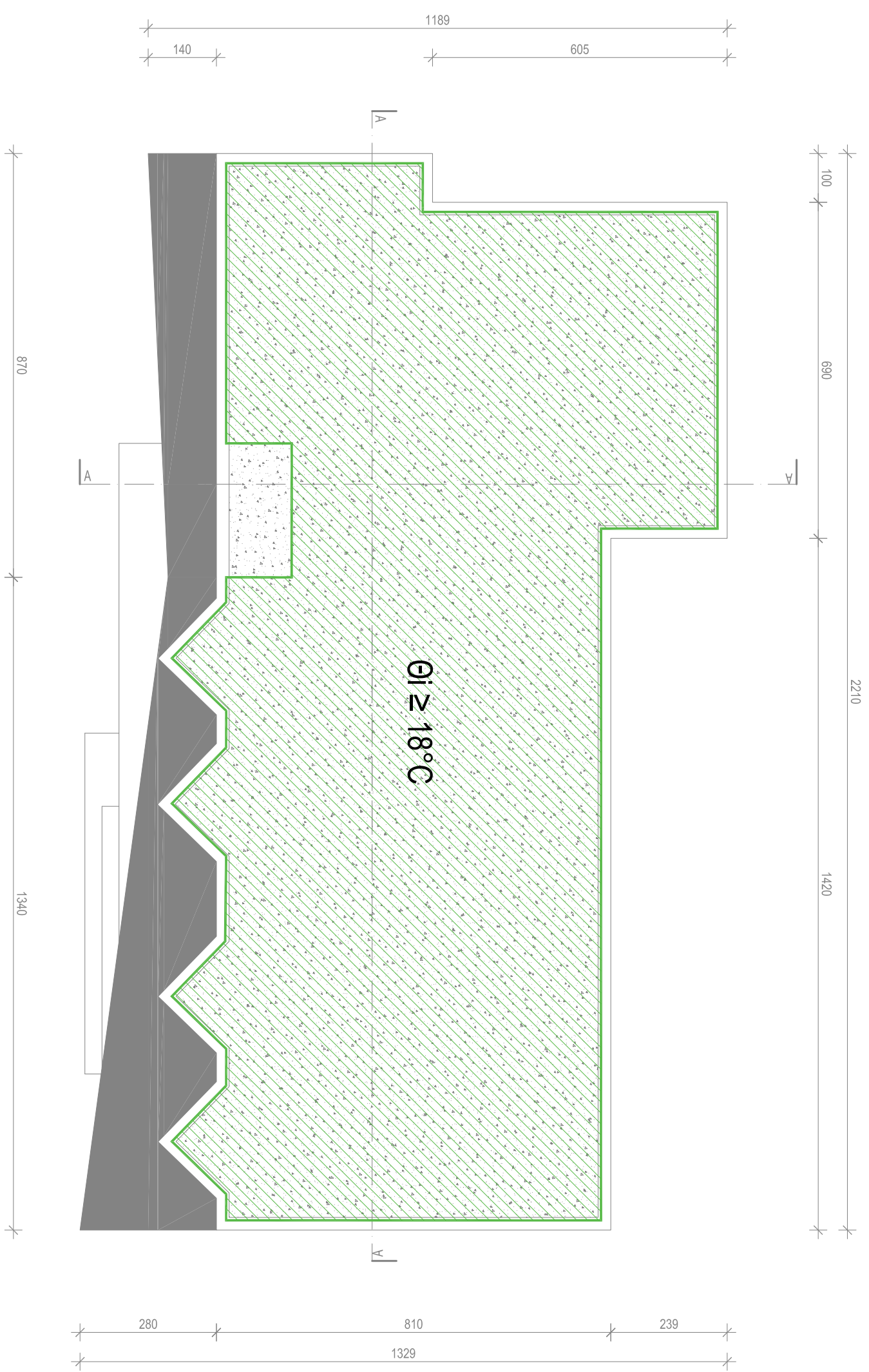
-  Grižani dio
-  Negrižani dio

STRUCTURAL ART

d.o.o. za projektiranje, graditeljstvo i dizajn
OIB: 23937620921 /// MBS: 4503163
Borka Šarilje Kese 5, 23000 Zadar
OTP Banka /// IBAN: HR252407000100440547

Investitor	GRAD ZADAR	OIB:09933651854	zajednička oznaka	ZOP 60/17
gradovna lokacija	Uredenje trga, proširenje igrališta i izgradnja pripadajućeg objekta/Novi Bokanjac		tehnički dnevnik	F-60/17
glavni projektant	JOSIP ČAVIĆ mag.ing.aedif.			
projektant	LUKA NEKIĆ mag.ing.arch.			
suradnik	MARJAN LIPOVAC mag.ing.aedif.			
faza	GLAVNI PROJEKT	mapa	6	
struka	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE		datum	11/2017
sedržaj	TLOCRT PRIZEMLJA		mjerilo	1:100
			list	03

TLOCRT KROVNIH PLOHA
MJ 1:100



-  Grižani dio
-  Negrižani dio

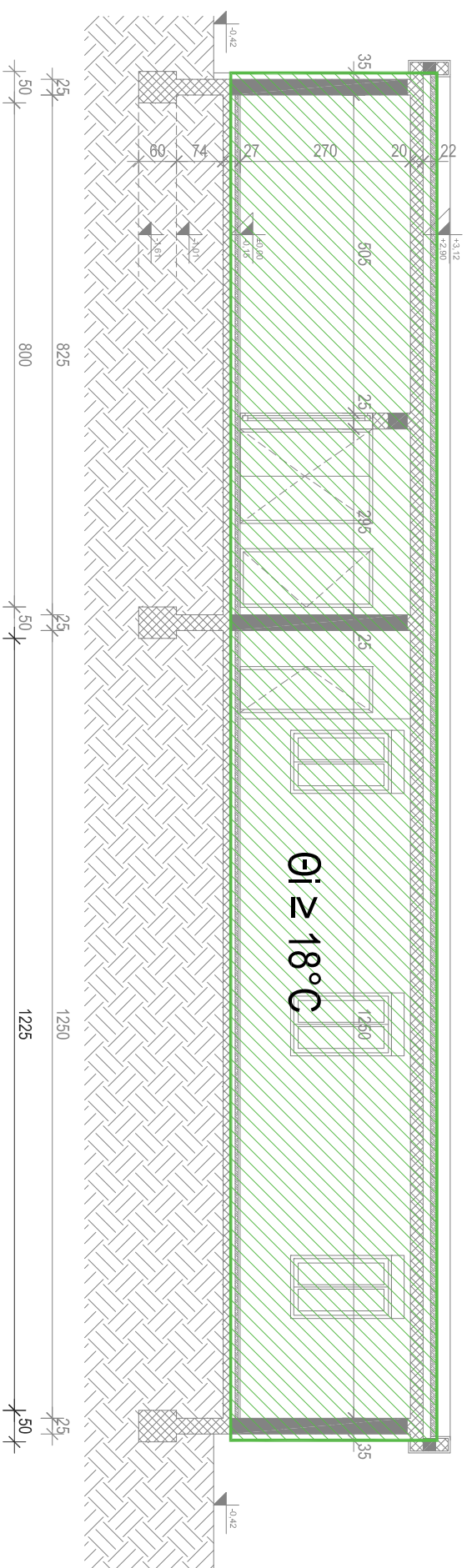
STRUCTURAL ART

d.o.o. za projektiranje, graditeljstvo i dizajn
OIB: 23937620921 /// MBS: 4503163
Borka Šarilje Kese 5, 23000 Zadar
OTP Banka /// IBAN: HR252407000100440547

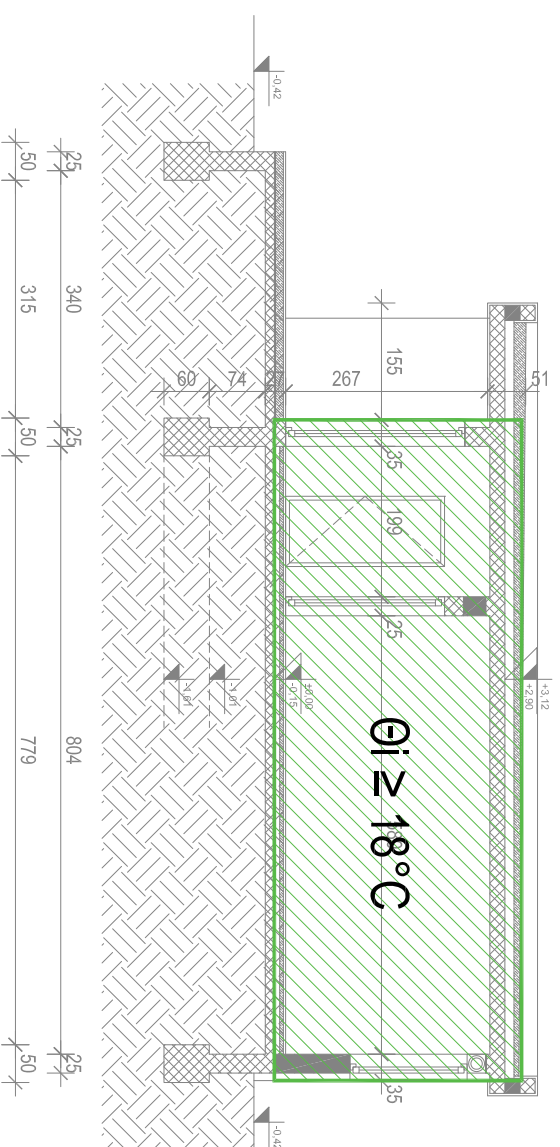
Investitor	GRAD ZADAR	OIB:09933651854	zajednička oznaka	ZOP 60/17
gradovinski lokacija	Uređenje trga, proširenje igrališta i izgradnja pripadajućeg objekta/Novi Bokanjac			
glavni projektant	JOSIP ČAVIĆ mag.ing.aedif.		tehnički dnevnik	F-60/17
projektant	LUKA NEKIĆ mag.ing.arch.			
suradnik	MARJAN LIPOVAC mag.ing.aedif.			
faza	GLAVNI PROJEKT	mapa	6	
struka	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	datum	11/2017	mjerilo
sadržaj	TLOCRT KROVNIH PLOHA			1:100
		list		04

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Josip Čavić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5533

PRESJEK A-A
MJ 1:100



PRESJEK B-B
MJ 1:100



PRESJEK B-B
MJ 1:100

Z1	unutarnja žbuka blok opeka grad ljepilo EPS ploče grad. ljepilo/mrežica akrilna žbuka	1,5 cm 25,0 cm 0,5 cm 8,0 cm 0,2 cm 0,2 cm	Z4	glet masa AB zid glet masa	0,5 cm 25,0 cm 0,5 cm	Z6	unutarnja žbuka blok opeka grad ljepilo EPS ploče grad. ljepilo/mrežica akrilna žbuka	1,5 cm 25,0 cm 0,5 cm 20,0 cm 0,2 cm 0,2 cm	FK1	beton u padu PE folija XPS ploče hidroizolacijski sloj AB ploča glet	6-10 cm 0,02 cm 10,0 cm 1,5 cm 18,0 cm 0,5 cm
Z2	AB zid grad ljepilo XPS ploče beton	25,0 cm 0,5 cm 6,0 cm 12,0 cm	Z5	unutarnja žbuka blok opeka unutarnja žbuka	1,5 cm 25,0 cm 1,5 cm	Z6a	akrilna žbuka grad. ljepilo/mrežica EPS ploče grad ljepilo blok opeka grad ljepilo EPS ploče grad. ljepilo/mrežica akrilna žbuka	0,2 cm 0,5 cm 5,0 cm 0,5 cm 25,0 cm 0,5 cm 20,0 cm 0,2 cm	MK1	podloga cementni estrih PE folija EPS ploče elastificirani EPS AB ploča glet	2,0 cm 5,0 cm 0,02 cm 3,0 cm 2,0 cm 20,0 cm 0,5 cm
Z3	unutarnja žbuka blok opeka grad ljepilo XPS ploče beton	1,5 cm 25,0 cm 0,5 cm 6,0 cm 12,0 cm	PZ1	unutarnja žbuka blok opeka unutarnja žbuka	1,5 cm 10,0 cm 1,5 cm	PT1	podloga cementni estrih PE folija EPS ploče elastificirani EPS AB ploča suhi šljunak	2,0 cm 5,0 cm 0,02 cm 3,0 cm 2,0 cm 10,0 cm 20,0 cm			
PZ2	gipskart. ploče ispuna gipskart. ploče	1,25 cm 7,5 cm 1,25 cm									

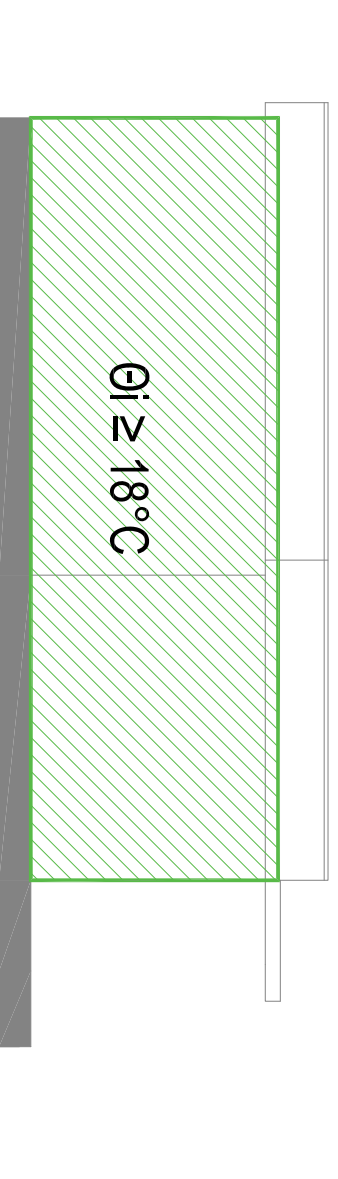
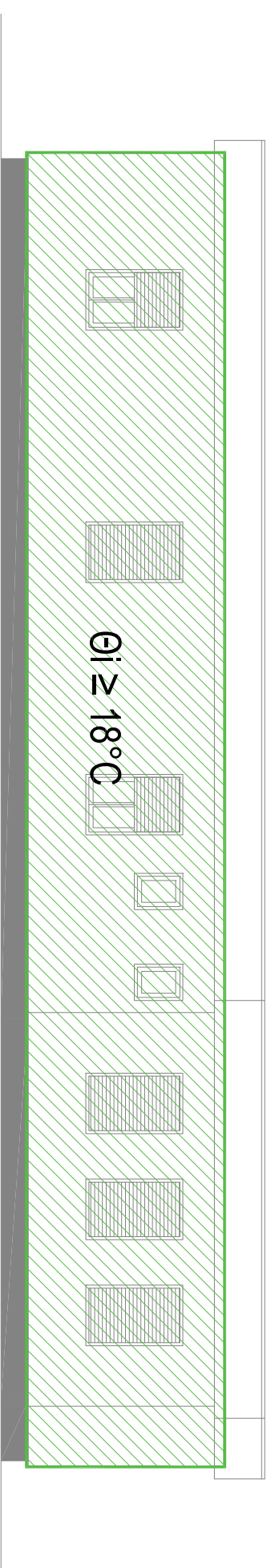
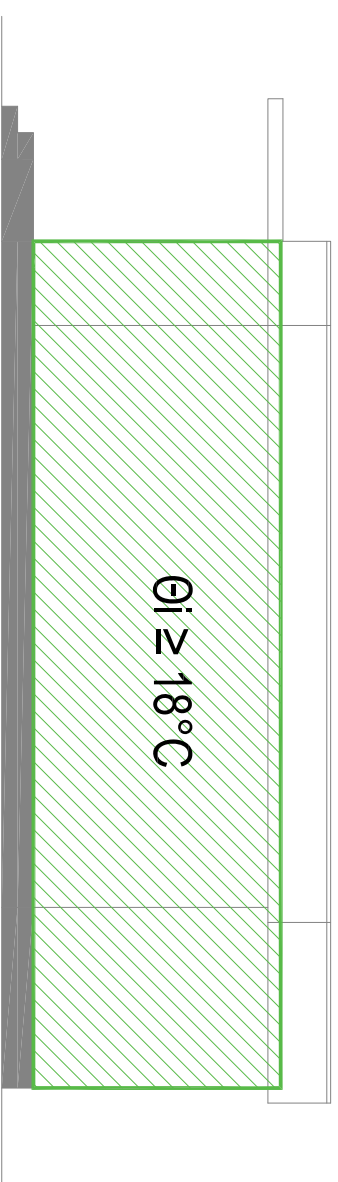
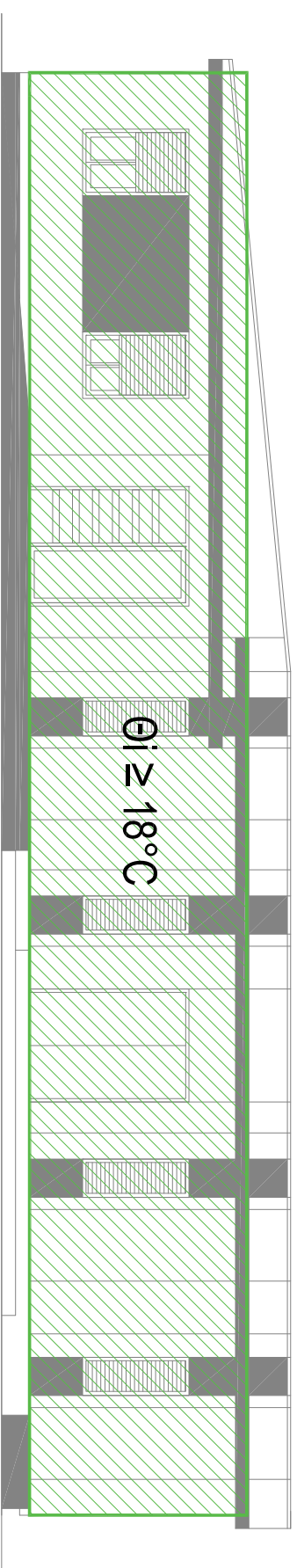
 **Grtani dio**
 **Negrtani dio**

STRUCTURAL ART

d.o.o. za projektiranje, graditeljstvo i dizajn
OIB: 23937620921 /// MBS: 4503163
Borka Šarilje Kese 5, 23000 Zadar
OTP Banka /// IBAN: HR252407000100440547

Investitor	GRAD ZADAR	OIB:09933651854	zajednička oznaka	ZOP 60/17
gradovna lokacija	Uređenje trga, proširenje igrališta i izgradnja pripadajućeg objekta/Novi Bokanjac			
glavni projektant	JOŠIP ČAVIĆ mag.ing.aedif.		tehnički dnevnik	F-60/17
projektant	LUKA NEKIĆ mag.ing.arh.			
suradnik	MARJAN LIPOVAC mag.ing.aedif.			
faza	GLAVNI PROJEKT	mapa	6	
struka	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE		datum	11/2017
sadržaj	PRESJEK I		mjerilo	1:100
			list	05

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
mag.ing.aedif. Josip Čavić
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5533



 Grižani dio
 Negrižani dio

STRUCTURAL ART

d.o.o. za projektiranje, graditeljstvo i dizajn
 OIB: 23937620921 /// MBS: 4503163
 Borka Šarilje Kese 5, 23000 Zadar
 OTP Banka /// IBAN: HR252407000100440547

investitor	GRAD ZADAR	OIB:09933651854	zajednička oznaka	ZOP 60/17
gradovna lokacija	Uredenje trga, proširjenje igrališta i izgradnja pripadajućeg objekta/Novi Bokanjac			F-60/17
glavni projektant	JOSIP ČAVIĆ mag.ing.aedif.			
projektant	LUKA NEKIĆ mag.ing.arch.			
suradnik	MARJAN LIPOVAC mag.ing.aedif.			
faza	GLAVNI PROJEKT	mapa	6	
struka	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE		datum	11/2017
sadržaj	PROČELJA		mjerilo	1:100
			list	06

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
 Josip Čavić
 mag.ing.aedif.
 Ovlašteni inženjer građevinarstva
