STO POSTO PRIRODNO d.o.o.
GRADITELJSTVO, PROJEKTIRANJE, USLUGE.

sjedište: Ladislava Štritofa 10, Zagreb
ured: Klaićeva 31, Zagreb
oib: 30404016910
mob: +385 98 317

INVESTITOR

OPĆINA RAKOVICA
OIB: 32809923710
RAKOVICA 6, 47245 RAKOVICA

NAZIV GRAĐEVINE ILI NJEZINOG DIJELA

INTERPRETACIJSKI CENTAR STARI GRAD DREŽNIK – CJELINA B.1. ODREĐENA RJEŠENJEM O IZMJENI I DOPUNI LOKACIJSKE DOZVOLE

LOKACIJA GRAĐEVINE

k.č.br.2138, k.o. Drežnik 1, Općina Rakovica, Karlovačka županija

ZAJEDNIČKA OZNAKA SVIH MAPA	SGD-1
OZNAKA MAPE	62/25-F
REDNI BROJ MAPE	MAPA 2
RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

GLAVNI PROJEKTANT

KRISTINA RADELIĆ, d.i.a., A 3364

Kristina Radelić

Digitally signed by Kristina Radelić
DN: c=HR, o=HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA, 2.5.4.97=VATHR-85986018932, ou=Identification, sn=Radelić, givenName=Kristina, serialNumber=PNOHR-30157208422, cn=Kristina Radelić
Date: 2025.12.04 08:59:11 +01'00'

MJESTO I DATUM IZRADE PROJEKTA

Zagreb, studeni, 2025.

ODGOVORNA OSOBA U PROJEKTANTSKOM UREDU

KRISTINA RADELIĆ, d.i.a., A 3364

I OPĆI DIO

0.1 POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA KOJI SU SUDJELOVALI U IZRADI PROJEKTA

POPIS PROJEKTANATA

GLAVNI PROJEKTANT – ARHITEKTONSKI DIO	KRISTINA RADELIĆ, d.i.a., A 3364 STO POSTO PRIRODNO d.o.o., Ladislava Štritofa 10, Zagreb
GRAĐEVINSKI DIO	HRVOJE BARTOLIĆ, dipl. ing. građ, G 6946 DIAGRID d.o.o., Šumešec 12c, 10430 Samobor
STROJARSKI DIO	MILAN ČALIĆ,ing.stroj., S514 INSING d.o.o., Vodnikova 15, 10000 Zagreb
ELEKTROTEHNIČKI DIO	ALEKSANDRA MLINAREVIĆ, mag.ing.el., E 2902 ElProTeh d.o.o., Ugljanska ulica 26, 10000 Zagreb

POPIS SURADNIKA

PROJEKTANT SURADNIK	SARAH SARAGA mag.ing.arh., mag.hist.art. STO POSTO PRIRODNO d.o.o., Ladislava Štritofa 10, Zagreb

ELABORATI KOJI SU POSLUŽILI KAO PODLOGA IZRADI GLAVNOG PROJEKTA

ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA
ovlaštena osoba za izradu elaborata zaštite od požara:
MELITA KANCELJAK MARELIĆ, dipl.ing.arh., A 823
PROJEKTNI URED KANCELJAK MARELIĆ d.o.o., Zagreb, Lješnjakovec 1

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU
ovlaštena osoba za izradu elaborata zaštite na radu:
MELITA KANCELJAK MARELIĆ, dipl.ing.arh., A 823
PROJEKTNI URED KANCELJAK MARELIĆ d.o.o., Zagreb, Lješnjakovec 1

ELABORAT INŽENJERSKO – GEOLOŠKI RADOVI
ovlaštena osoba za izradu elaborata: Darko Klanjec, dipl.ing.geol.
AKVIFER j.d.o.o. , M. Gandhija 3, 10090 Zagreb

0.2 POPIS SVIH MAPA PROJEKTA

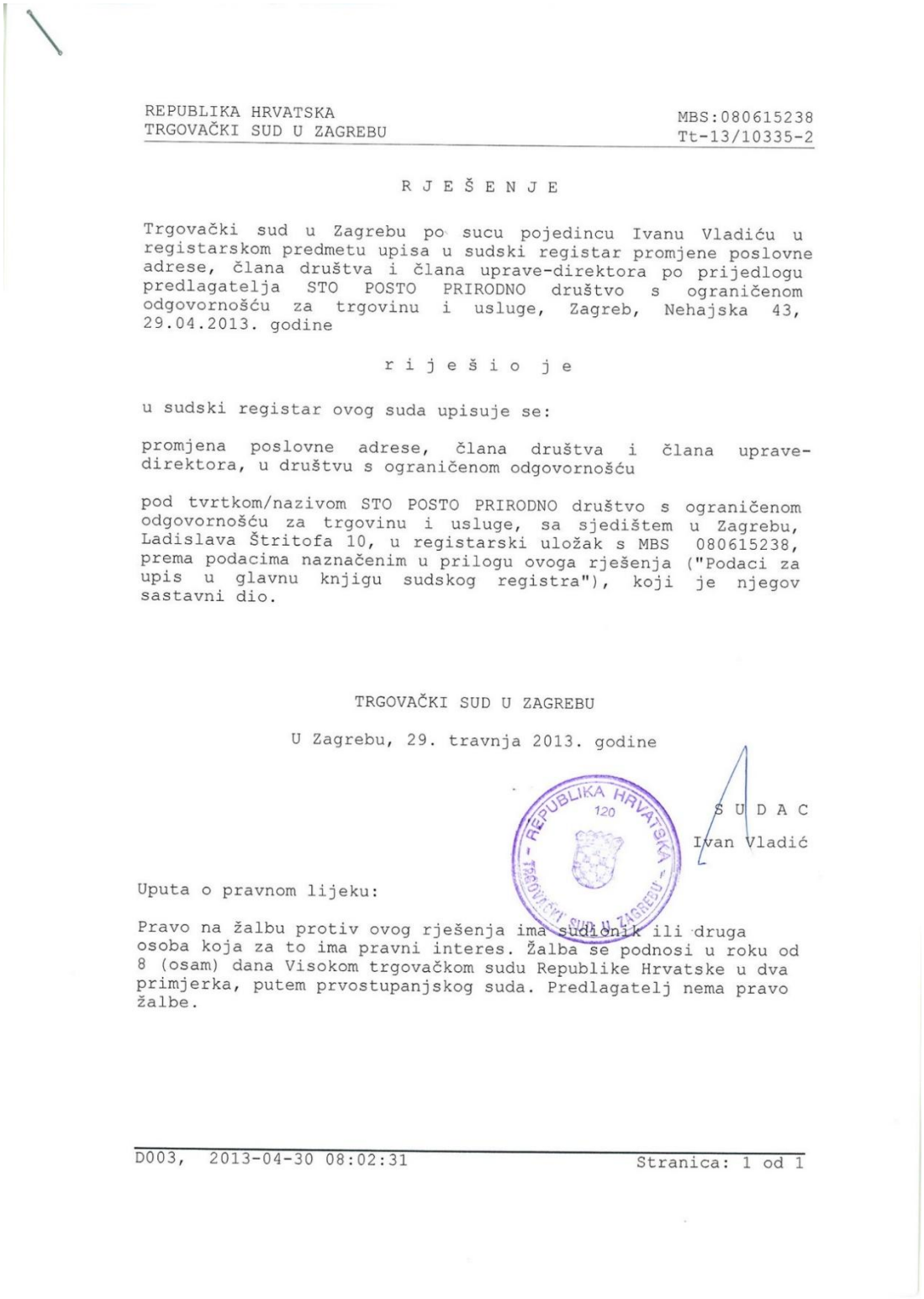
MAPA 1	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT STO POSTO PRIRODNO d.o.o., Zagreb, L. Štritofa 10 Projektant: Kristina Radelić, d.i.a. A 3364, T.D.: 62/25
MAPA 2	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE STO POSTO PRIRODNO d.o.o., Zagreb, L. Štritofa 10 Projektant: Kristina Radelić, d.i.a. A 3364, T.D.: 62/25-F
MAPA 3	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE DIAGRID d.o.o., Šumešec 12c, 10430 Samobor Projektant: Hrvoje Bartolić, dipl. ing. građ, G 6946, T.D.: 79/25-K
MAPA 4	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE DIAGRID d.o.o., Šumešec 12c, 10430 Samobor Projektant: Hrvoje Bartolić, dipl. ing. građ, G 6946, T.D.: 79/25-VK
MAPA 5	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA, SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA ElProTeh d.o.o., Ugljanska ulica 26, 10000 Zagreb Projektant: Aleksandra Mlinarević, mag.ing.el., E 2902, T.D.: 118-25
MAPA 6	GLAVNI STROJARSKI PROJEKT - GRIJANJE, HLAĐENJE I VENTILACIJA INSING d.o.o., Zagreb,Vodnikova 15 Projektant: Milan Čalić, ing.stroj., S 514, 62/25: T.D.: 25-2025

0.3 SADRŽAJ MAPE

Sadržaj

I OPĆI DIO 2
0.1 POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA KOJI SU SUDJELOVALI U IZRADI PROJEKTA 3
0.2 POPIS SVIH MAPA PROJEKTA 4
0.3 REGISTRACIJA PODUZEĆA 6
0.4 RJEŠENJE O UPISU GLAVNOG PROJEKTANTA U IMENIK OVLAŠTENIH ARHITEKATA 10
0.5 RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA 11
0.6 RJEŠENJE PROJEKTANTA O OVLAŠTENJU ZA KULTURNA DOBRA 12
0.7 IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA I PROJEKTANTA DA JE GLAVNI PROJEKT IZRAĐEN U SKLADU S LOKACIJSKOM DOZVOLOM I DRUGIM PROPISIMA, UVJETIMA, PRAVILIMA I PROSTORNO PLANSKOM DOKUMENTACIJOM 13
0.8 IZJAVA O USKLAĐENOSTI MAPA GLAVNOG PROJEKTA 18
0.9 IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA SA ZAKONOM O ZAŠTITI OD POŽARA 19
II TEHNIČKI DIO 20
II.1 TEKSTUALNI DIO 21
1.0 ZAJEDNIČKI TEHNIČKI OPIS 21
2.0 PRORAČUN RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE 22
2.1 PRORAČUN ZAŠTITE OD BUKE 61
II.2 GRAFIČKI PRIKAZI 72

0.3 REGISTRACIJA PODUZEĆA



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

MBS:080615238
Tt-13/10335-2

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Zagrebu po sucu pojedincu Ivanu Vladiću u registarskom predmetu upisa u sudski registar promjene poslovne adrese, člana društva i člana uprave-direktora po prijedlogu predlagatelja STO POSTO PRIRODNO društvo s ograničenom odgovornošću za trgovinu i usluge, Zagreb, Nehajska 43, 29.04.2013. godine

r i j e š i o j e

u sudski registar ovog suda upisuje se:

promjena poslovne adrese, člana društva i člana uprave-direktora, u društvu s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom STO POSTO PRIRODNO društvo s ograničenom odgovornošću za trgovinu i usluge, sa sjedištem u Zagrebu, Ladislava Štritofa 10, u registarski uložak s MBS 080615238, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

U Zagrebu, 29. travnja 2013. godine

S U D A C
Ivan Vladić

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.

D003, 2013-04-30 08:02:31 Stranica: 1 od 1

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-13/10335-2

MBS: 080615238
Datum: 30.04.2013

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

Pod brojem upisa 4 za tvrtku STO POSTO PRIRODNO društvo s ograničenom odgovornošću za trgovinu i usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

SJEDIŠTE/ADRESA:
1# Zagreb (Grad Zagreb)
Nehajska 43
Zagreb (Grad Zagreb)
Ladislava Štritofa 10

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

Žarko Burić, OIB: 82603471884
Zagreb, Nehajska 43
- član društva
- prestao biti član društva

Kristina Radelić, OIB: 30157208422
Zagreb, Pavlenski put 7 C
- jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

Žarko Burić, OIB: 82603471884
Zagreb, Nehajska 43
- direktor
- prestao biti direktor dana 19.04.2013. godine

Kristina Radelić, OIB: 30157208422
Zagreb, Pavlenski put 7 C
- direktor
- zastupa društvo pojedinačno i samostalno, postala direktor dana 19.04.2013. godine

Napomena: Podaci označeni s "#" prestali su važiti!

U Zagrebu, 30. travnja 2013.

S U D A C
Ivan Vladić

REPUBLIKA HRVATSKA 120 TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

D002, 2013-04-30 08:02:32 Stranica: 1 od 1

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS: 080615238
Tt-07/7040-4 Datum: 02.07.2007

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

Pod brojem upisa 1 za tvrtku STO POSTO PRIRODNO društvo s ograničenom odgovornošću za trgovinu i usluge upisuje se:

==========
SUBJEKT UPISA

TVRTKA/NAZIV:
STO POSTO PRIRODNO društvo s ograničenom odgovornošću za trgovinu i usluge

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:
STO POSTO PRIRODNO d.o.o.

SJEDIŠTE:
Zagreb, Nehajska 43

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:
* -pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pića i napitaka i pružanje usluga smještaja, pripremanje hrane na drugom mjestu u prijevoznim sredstvima, na priredbama i sl.i opskrba tom hranom
* -pružanje usluga u nautičkom, seoskom, zdravstvenom, kongresnom, sportskom, lovnom i drugim oblicima turizma, pružanje ostalih turističkih usluga i dr.
* -kupnja i prodaja roba
* -obavljanje trgovačkog posredovanja u domaćem i inozemnom tržištu
* -zastupanje stranih tvrtki
* -proizvodnja hrane i pića
* -proizvodnja tekstila
* -proizvodnja odjeće, dorada i bojenje krzna
* -štavljenje i obrada kože, proizvodnja kovčega i torbi, ručnih torbica, sedlarskih i remenarskih proizvoda i obuće
* -proizvodnja nemještaja
* -proizvodnja imitacije nakita
* -usluge informacijskog društva
* -djelatnost radija i televizije
* -izdavačka djelatnost
* -tiskanje časopisa i drugih periodičkih publikacija, knjiga i brošura, karata i atlasa, plakata, igraćih karata, reklamnih kataloga, prospekata i drugih tiskanih oglasa, albuma, dnevnika i kalendara

D002, 2007-07-03 11:27:55 Stranica: 1

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-07/7040-4

MBS: 080615238
Datum: 02.07.2007

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

Pod brojem upisa 1 za tvrtku STO POSTO PRIRODNO društvo s ograničenom odgovornošću za trgovinu i usluge upisuje se:

==========

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI: (nastavak)

* -proizvodnja, promet i javno prikazivanje filmova, snimanje videomaterijala, iznajmljivanje i prodaja videokazeta
* -umnožavanje zvučnih zapisa
* -umnožavanje videozapisa
* -računalne i srodne djelatnosti
* -izrada web stranica
* -reciklaža
* -građenje, projektiranje i nadzor nad građenjem
* -poslovanje nekretninama
* -iznajmljivanje strojeva i opreme, bez rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo
* -djelatnost javnog cestovnog prijevoza putnika i tereta u unutrašnjem i međunarodnom prometu
* -pomorski i obalni prijevoz
* -zračni prijevoz
* -kurirske usluge
* -ispitivanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
* -savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
* -upravljačke djalatnosti holding društva
* -frizerski saloni i saloni za uljepšavanje
* -djelatnost za njegu i održavanje tijela
* -čišćenje svih vrsta objekata
* -računovodstveni i knjigovodstveni poslovi
* -iznajmljivanje i posredovanje u iznajmljivanju vozila (rent a car)
* -športska obuka
* -športska rekreacija
* -djelatnost posrednika u korist pojedinca za dobivanje angažmana u športu
* -organiziranje sajmova, izložbi, kongresa, sportskih i drugih javnih priredbi i javnih predavanja
* -promidžba (reklama i propaganda)

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI:
Žarko Burić, JMBG: 0205968330072
Zagreb, Nehajska 43
direktor
zastupa društvo pojedinačno i samostalno

D002, 2007-07-03 11:27:55 Stranica: 2

0.4 RJEŠENJE O UPISU GLAVNOG PROJEKTANTA U IMENIK OVLAŠTENIH ARHITEKATA

REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-350-07/08-01/3364
Urbroj: 314-01-07-1
Zagreb, 13. ožujka 2008. godine

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), te na temelju Odluke i nacrta Rješenja Odbora za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata od 12.03.2008. godine, koji je riješavao po Zahtjevu za upis RADELIĆ KRISTINA, dipl.ing.arh., ZAGREB, L.ŠTRITOFA 10, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi i potpisuje

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih arhitekata** upisuje se **RADELIĆ KRISTINA**, dipl.ing.arh., ZAGREB, u stručni smjer za: **ovlaštena arhitektica** pod rednim brojem **3364**, s danom upisa **12.03.2008.** godine.

2. Upisom u **Imenik ovlaštenih arhitekata**, RADELIĆ KRISTINA, dipl.ing.arh., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlaštena arhitektica"** i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1., 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

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

4. Ovlaštenom arhitektu Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu izdaje **"arhitektonsku iskaznicu"** i **"pečat"**, koji su trajno vlasništvo Komore.

5. Ovlašteni arhitekt dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.

6. Ovlašteni arhitekt dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u Komori podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

2

Obrazloženje

RADELIĆ KRISTINA, dipl.ing.arh., podnijela je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata.

Odbor za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata proveo je na sjednici održanoj 12.03.2008. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovane, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 2. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), donio Odluku i nacrt Rješenja o upisu imenovane u Imenik ovlaštenih arhitekata. Nacrt Rješenja dostavljen je na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni arhitekt stekao je pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04) i članku 4. stavku 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), u svojstvu odgovorne osobe upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i to pravo mu traje dok traje polica osiguranja od profesionalne odgovornosti, odnosno do izricanja stegovne kazne iz članka 30. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 4. stavkom 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni arhitekt, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.

Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata imenovana je stekla pravo na "pečat" i "arhitektonsku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a koji su trajno vlasništvo Komore temeljem članka 4. stavka 2. i 3. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Sva prethodno navedena prava obvezuju ovlaštenog arhitekata na redovno i uredno plaćanje članarine u skladu s člankom 31. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni arhitekt može poslove projektiranja i/ili stučnog nadzora građenja prema članku 51., 52., 53. i 55. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu, odnosno u pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni arhitekt dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s načelima i pravilima struke, koja treba poštivati ovlašteni arhitekt.

Na temelju svega prethodno navedenog, riješeno je kao u dispozitivu ovoga Rješenja.

Pouka o pravnom lijeku

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

PREDSJEDNIK KOMORE

TOMISLAV TKALČIĆ, dipl.ing.stroj.

Dostaviti:
1. KRISTINA RADELIĆ, 10000 ZAGREB, L.ŠTRITOFA 10
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

0.5 RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

Na temelju ovlaštenja iz Statuta poduzeća i na osnovi članka 52. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19 i 145/24), a s obzirom da u izradi projekta sudjeluje više projektanata, donosi se:

RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTA

Kojim se imenuje:

OVLAŠTENI ARHITEKT:	KRISTINA RADELIĆ, d.i.a.
RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH ARHITEKATA:	Klasa: UP/I – 350 – 07/08 – 01/3364 URBR: 314 – 01 – 07 – 1 Redni broj 3364, Zagreb 13.03.2008.
PROJEKTANTSKI URED:	STO POSTO PRIRODNO d.o.o., Ladislava Štritofa 10, Zagreb OIB: 65050537368: 30404016910

Za glavnog projektanta na izradi:

NAZIV ZAHVATA U PROSTORU	INTERPRETACIJSKI CENTAR STARI GRAD DREŽNIK – CJELINA B.1. ODREĐENA RJEŠENJEM O IZMJENI I DOPUNI LOKACIJSKE DOZVOLE
LOKACIJA ZAHVATA U PROSTORU	k.č.br.2138, k.o. Drežnik 1, Općina Rakovica, Karlovačka županija
TEHNIČKI DNEVNI	62/25
ZAJEDNIČKA OZNAKA PREDMETA	SGD-1
INVESTITOR	OPĆINA RAKOVICA OIB: 32809923710 RAKOVICA 6, 47245 RAKOVICA

Imenovana je odgovorna osoba za cjelovitost i međusobnu usklađenost projekata.

MJESTO I DATUM **Zagreb, studeni, 2025.**

Investitor:

KARLOVAČKA ŽUPANIJA

0.6 RJEŠENJE PROJEKTANTA O OVLAŠTENJU ZA KULTURNA DOBRA

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE I MEDIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE
Klasa: UP/I-612-08/22-03/0014
Urbroj: 532-05-01-01/6-22-12
Zagreb, 15. ožujka 2022.

Ministarstvo kulture i medija, OIB: 37836302645, rješavajući o zahtjevu Kristine Radelić, dipl. ing. arh. iz Zagreba, na temelju članka 100. stavka 1. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih (»Narodne novine«, broj 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20 i 117/21) i temeljem članka 11. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za dobivanje dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara („Narodne novine" br. 98/18), u postupku izdavanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, na prijedlog Stručnog povjerenstva za utvrđivanje uvjeta za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, donosi

R J E Š E N J E

1. Utvrđuje se da je **Kristina Radelić, dipl. ing. arh. iz Zagreba,** OIB 30157208422, stručno osposobljena za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz **članka 2. stavka 1. točke 7.** Pravilnika o uvjetima za dobivanje dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i to za **izradu idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nepokretnom kulturnom dobru** te joj se izdaje dopuštenje za obavljanje navedenih poslova.
2. Osoba iz točke 1. ovoga Rješenja dužna je o svakoj promjeni glede ispunjenja propisanih uvjeta za obavljanje poslova iz točke 1. ovoga Rješenja, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture i medija u roku od 8 dana od nastale promjene.
3. Po izvršnosti ovoga Rješenja, osoba iz točke 1. ovoga Rješenja, upisat će se u Upisnik specijaliziranih fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara pod rednim brojem **3460**.

O b r a z l o ž e n j e

Kristina Radelić, dipl. ing. arh. iz Zagreba podnijela je zahtjev za izdavanje dopuštenja za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, sukladno Pravilniku o uvjetima za dobivanje dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara.

Zahtjevu je priložena preslika diplome Arhitektonskog fakulteta u Zagrebu od 17. prosinca 2003., podatak o upisu u Imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem 3364, dokumentacija i popis poslova obavljenih na kulturnim dobrima te Izjava o poduzimanju potrebnih mjera sukladno članku 7. Pravilnika.

Stručno povjerenstvo je na temelju priložene dokumentacije te mišljenja Konzervatorskog odjela u Zagrebu od 2. veljače 2022., Konzervatorskog odjela u Karlovcu od 22. veljače 2022., Gradskog zavoda za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu od 2. veljače 2022., Konzervatorskog odjela u Zadru od 4. veljače 2022. i Konzervatorskog odjela u Šibeniku od 1. veljače 2022., a sukladno članku 11. stavku 1. navedenog Pravilnika, utvrdilo da postoje propisani uvjeti za obavljanje poslova iz članka 2. stavka 1. točke 7. Pravilnika: izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nepokretnom kulturnom dobru.

Fizička osoba kojoj je Ministarstvo kulture i medija izdalo dopuštenje, sukladno točki 1. ovoga Rješenja, dužna je poslove zaštite i očuvanja kulturnog dobra obavljati sukladno Zakonu o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i propisima donesenim na temelju toga Zakona, sukladno članku 13. stavku 1. citiranog Pravilnika. Fizička osoba kojoj je Ministarstvo kulture i medija izdalo dopuštenje, sukladno točki 1. ovoga Rješenja, dužna je o svakoj promjeni glede ispunjavanja uvjeta propisanih citiranim Pravilnikom i drugih podataka vezanih uz njezino poslovanje, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture i medija u roku od osam dana od nastanka promjene radi unošenja izmjena u Upisnik, sukladno članku 12. stavku 1. citiranog Pravilnika.

Sukladno članku 100. stavku 5. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i članku 11. stavku 3. citiranog Pravilnika, a po izvršnosti ovoga Rješenja, upisat će se Kristina Radelić, dipl. ing. arh. u Upisnik specijaliziranih fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, u kojemu će se evidentirati za koje je poslove ista dobila dopuštenje

Iz gore navedenih razloga riješeno je kao u izreci ovoga Rješenja.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovog Rješenja nije dopuštena žalba, ali se može pokrenuti upravni spor tužbom nadležnom Upravnom sudu. Tužba se podnosi u roku od 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje nadležnom Upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom. Uz tužbu se dostavlja izvornik ili preslika ovoga Rješenja za Upravni sud, prijepis tužbe i prilog za tuženika, a ako ih ima i za svaku zainteresiranu osobu.

ovlašten za obavljanje poslova ravnatelja
Uprave za zaštitu kulturne baštine

Tomislav Petrinec, d.i.a.

Dostavlja se:
1. Kristina Radelić, d.i.a., Klaićeva 29, 10000 Zagreb (s povratnicom)
2. Konzervatorski odjeli Ministarstva kulture i medija, svi
3. Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu
4. Upisnik fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, ovdje
5. Spis predmeta, ovdje

0.7 IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA I PROJEKTANTA DA JE GLAVNI PROJEKT IZRAĐEN U SKLADU S LOKACIJSKOM DOZVOLOM I DRUGIM PROPISIMA, UVJETIMA, PRAVILIMA I PROSTORNO PLANSKOM DOKUMENTACIJOM

MJESTO I DATUM	Zagreb, studeni, 2025.
OZNAKA IZJAVE	IZPP-62/25

Temeljem odredbi članka 70. stavka 1. točke 1. Zakona o gradnji („Narodne novine“, broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19 i 145/24.; u daljnjem tekstu: Zakon o gradnji) daje se:

IZJAVA
O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S LOKACIJSKOM DOZVOLOM, DRUGIM PROPISIMA, UVJETIMA, PRAVILIMA I PROSTORNO PLANSKOM DOKUMENTACIJOM

NAZIV ZAHVATA U PROSTORU	INTERPRETACIJSKI CENTAR STARI GRAD DREŽNIK – CJELINA B.1. ODREĐENA RJEŠENJEM O IZMJENI I DOPUNI LOKACIJSKE DOZVOLE
LOKACIJA ZAHVATA U PROSTORU	k.č.br.2138, k.o. Drežnik 1, Općina Rakovica, Karlovačka županija
TEHNIČKI DNEVNI	62/25
ZAJEDNIČKA OZNAKA PREDMETA	SGD-1
INVESTITOR	OPĆINA RAKOVICA OIB: 32809923710 RAKOVICA 6, 47245 RAKOVICA

Kojom potvrđujem da je glavni projekt oznake 62/25 izrađen od STO POSTO PRIRODNO d.o.o., Zagreb, studeni, 2025.:

Izrađen u skladu s lokacijskim uvjetima određenim Rješenjem o izmjeni i dopuni lokacijske dozvole, KLASA: UP/I-350-05/25-01/000007, URBROJ: 2133-07-02/11-25-0006, Slunj, 17.10.2025.., izdanom po RH, Karlovačka županija, Upravni odjel za graditeljstvo i okoliš, Odsjek za prostorno uređenje i graditeljstvo i koja je postala pravomoćna 12.11.2025. godine (Potvrda o izvršnosti i pravomoćnosti rješenja KLASA: UP/I-350-05/25-01/000007, URBROJ: 2133-07-02/11-25-0007, Slunj, 12.11.2025. izdanoj po RH, Karlovačka županija, Upravni odjel za graditeljstvo i okoliš, Odsjek za prostorno uređenje i graditeljstvo), te posebnim uvjetima koji se utvrđuju u postupku ocjene utjecaja na okoliš i u postupku ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu, posebnim propisima, Zakonom o gradnji, tehničkim propisima i drugim propisima donesenim na temeljnu Zakona o gradnji, drugim propisima kojima se uređuju zahtjevi i uvjeti za građevinu te pravilima struke:

PROSTORNO PLANSKA DOKUMENTACIJA

- Prostorni plan uređenja Općine Rakovica - IX. izmjene i dopune (Službeni glasnik Karlovačke županije broj 30/05, 15/06, 11/09, 7/13, 50/13 - ispravak i 58/13 - pročišćeni tekst Službeni glasnik

općine Rakovica, broj 1/15, 7/17, 11/19, 11/19 - pročišćeni tekst, 10/19, 10/19 - pročišćeni tekst, 9/20, 9/20 - pročišćeni tekst, 6/22 - Odluka o ispravku pogreške u Odluci o VII. izmjenama i dopunama PPUO Rakovica, 6/22 - Odluka o ispravku pogreške u Odluci o II. izmjenama i dopunama PPUO Rakovica, 6/22 - pročišćeni tekst, 8/22 i 8/24)

ZAKONI I PRAVILNICI - NARODNE NOVINE RH

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostor. uređ. (NN 78/15, 114/18, 110/19)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 78/15, 29/18, 126/21, 114/22, 156/22, 155/23)
- Zakon o općem upravnom postupku (NN 47/09, 110/21)
- Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13, 145/24)
- Zakon o državnom inspektoratu (NN 115/18, 117/21, 67/23, 155/23)
- Zakon o sanitarnoj inspekciji (NN 113/08, 88/10, 115/18)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18, 32/20, 145/24)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18, 114/22)
- Zakon o energetskoj učinkovitosti (NN 127/14, 16/18, 25/20, 41/21, 40/25)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19, 155/23)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22, 136/24)
- Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19)
- Zakon o zaštiti od neionizirajućih zračenja (NN 91/10, 114/18)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakon o predmetima opće uporabe (NN 39/13, 47/14, 114/18, 53/22)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10, 114/22)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)
- Zakon o trgovini (NN 87/08, 96/08, 116/08, 76/09, 114/11, 68/13, 30/14, 32/19, 98/19, 32/20, 33/23)

PRAVILNICI I UREDBE

- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14, 72/20, 90/23)
- Pravilnik o načinu izračuna građevinske (bruto) površine zgrada (NN 93/17)
- Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa (NN 15/19)
- Pravilnik o obračunu i naplati vodnog doprinosa (NN 107/14)
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17, 90/20, 1/21, 45/21)

- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13, 105/20)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 148/23)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredinama u kojima ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Pravilnik o najvišim dopušt. razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mj. nastanka (NN 143/21)
- Pravilnik o minimalnim tehničkim i drugim uvjetima koji se odnose na prodajne objekte, opremu i sredstva u prodajnim objektima i uvjetima za prodaju robe izvan prodavaonica (NN 66/09, 108/09, 08/10, 108/14)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13)
- Pravilnik o znaku pristupačnosti (NN 78/08, 87/14)
- Pravilnik o sadržaju elaborata zaštite od požara (NN 51/12)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara (NN 56/12 i 61/12)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15)
- Pravilnik o ovlaštenjima za izradu elaborata zaštite od požara (NN 141/11)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94 i 142/03)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN br. 101/11 i 74/13)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06)
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99, 155/22)
- Pravilnik za plinske aparate (NN 91/13)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN 100/99)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN broj 91/15, 102/15, 61/16)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18, 98/19)
- Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 88/15, 16/20)
- Pravilnik o tehničkim normativima za djelovanje nosivih građevinskih konstrukcija (SL 26/88)
- Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata (SL 15/90)
- Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za ugljikovodične hidroizolacije krovova i terasa (SL 26/69)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (SL 21/90) – osim dijelova koji se ne primjenjuju temeljem odredbi Tehničkog propisa za prozore i vrata
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za drvne ploče (NN 57/15, 98/21)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti materijala i predmeta koji dolaze u neposredan dodir s hranom (NN 125/09, 31/11)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15, 61/16)
- Pravilnik o sigurnosti i zaštiti zdravlja pri radu s računalom (NN 69/05)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 106/22)

PROPISI I NORME

- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22)
- Tehnički propis za staklene konstrukcije (NN 53/17)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07)
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)
- Tehnički propisi za dimnjake u građevinama (NN 03/07)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)
- Popis hrvatskih normi u području opće sigurnosti proizvoda (NN 125/13)
- HRN U.J6.001/82 Akustika u građevinarstvu - termini i definicije
- HRN U.J6.151/82 Akustika u građevinarstvu – standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije
- HRN U.J6.201/89 Akustika u građevinarstvu – tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada
- HRN U.A9.002/82 Modularna koordinacija – osnovni modul
- HRN U.A9.004/87 Modularna koordinacija – katne visine, komponente i mjere
- HRN U.A9.033/85 Visokogradnja – stepenište – veličina stepeništa u zgradama
- HRN U.F2.019/88 Plivajuće podne konstrukcije
- HRN U.F2.010/78 Završni radovi u građevinarstvu – tehnički uvjeti za izvođenje fasaderskih radova
- HRN U.F2.011/77 Završni radovi u građevinarstvu – tehnički uvjeti za izvođenje keramičarskih radova
- HRN U.F2.012/78 Završni radovi u građevinarstvu – tehnički uvjeti za izvođenje ličilačkih radova
- HRN U.F2.017/78 Završni radovi u građevinarstvu – teh. uvjeti za izvođ. radova pri polaganju podnih podloga
- HRN U.F2.024/80 Završni radovi u građevinarstvu – teh. uvjeti za izvođenje izolac. radova na ravn. krovovima
- HRN U.F7.010/68 Prirodni kamen – tehnički uvjeti za oblaganje kamenim pločama
- Norme grupe HRN U.C7. Osnove projektiranja građevinskih konstrukcija
- Norme grupe HRN U.E7. Nosive čelične konstrukcije
- Norme grupe HRN U.J1. Zaštita od požara
- HRN DIN 4102 dio 4 – otpornost na požar nosive konstrukcije
- HRN ISO 6309 Zaštita od požara – sigurnosni znakovi (ISO 6309:1987)
- HRN EN ISO 9836:2011 Standardi za svojstva zgrada – definiranje i proračun pokazatelja površina i prostora, točke 5.1.3., 5.1.7. i 5.2.2.
- EN 12831/2003 Sustavi grijanja u građevinama – postupak proračuna normiranog toplinskog opterećenja
- DIN 4701 HRN EN 12831/2004 Izračun transmisijskih gubitaka topline prostorija koje se griju
- HRN EN 1990 Eurokod 0 – Osnove projektiranja
- Niz HRN ENV 1991 Eurokod 1 – Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukcije
- Niz HRN ENV 1992 Eurokod 2 – Projektiranje betonskih konstrukcija
- Niz HRN EN 1993 Eurokod 3 – Projektiranje čeličnih konstrukcija
- Niz HRN ENV 1996 Eurokod 6 – Projektiranje zidanih konstrukcija
- Niz HRN ENV 1998 Eurokod 8 – Projektiranje konstrukcija otpornih na potres
- Niz HRN EN 13790 toplinske značajke zgrada

- Austrijske smjernice TRVB 126 Austrijske Tehničke smjernice za preventivnu zaštitu od požara (Požarno tehničke karakteristike za različite namjene, skladištenja, robu)

POSEBNI UVJETI I UVJETI PRIKLJUČENJA

- RH, Karlovačka županija, Upravni odjel za graditeljstvo i okoliš, Odsjek za prostorno uređenje i graditeljstvo, **Obavijest o utvrđenim posebnim uvjetima i uvjetima priključenja** - KLASA: 350-05/24-28/000416, URBROJ: 2133-07-02/11-25-0013, Slunj, 17.06.2025.

- SPELEKOM d.o.o., HR-47245 Rakovica, Rakovica 32, **utvrđeni posebni uvjeti - Posebni uvjeti gradnje**, KLASA: 325-06/24-01/49, URBROJ: 2133-16-01-03/01-24-2 od 24.12.2024. godine

- HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektrolika Gospić, HR-53000 Gospić, Lipovska 31, **utvrđeni posebni uvjeti - Elektroenergetska suglasnost (EES)**, NAŠ BROJ I ZNAK: 401900102/717/25IP od 07.03.2025. godine

- Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti, HR-10110 Zagreb, Ulica Roberta Frangeša Mihanovića 9, **utvrđeni posebni uvjeti - Posebni uvjeti (uvjeti gradnje HAKOM-a)**, KLASA: 361-03/24-01/27018, URBROJ: 376-05-3-24-03 od 19.12.2024. godine

- Hrvatske vode, VGO za srednju i donju Savu, HR-35000 Slavonski Brod, Šetalište braće Radića 22, **utvrđeni posebni uvjeti - Posebni uvjeti (vodopravni uvjeti Hrvatskih voda)**, KLASA: 325-09/24-03/0016227, URBROJ: 374-3110-1-24-2 od 16.12.2024. godine

- Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite, Područni ured civilne zaštite Rijeka, Služba civilne zaštite Karlovac, Odjel inspekcije , HR-47000 Karlovac, Trg hrvatskih redarstvenika 6, **utvrđeni posebni uvjeti - Posebni uvjeti građenja**, KLASA: 245-02/24-03/14561, URBROJ: 511-01-377-24-2 od 23.12.2024. godine

- Ministarstvo kulture i medija, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Karlovcu, HR-47000 Karlovac, V. Vranicanija 6, **utvrđeni posebni uvjeti - Posebni uvjeti građenja iz područja zaštite kulturnih dobara**, KLASA: 612-08/24-23/5353, URBROJ: 532-05-02-09/1-24-02 od 16.12.2024. godine

- Državni inspektorat, Područni ured Zagreb, Služba za nadzor zaštite na radu, Ispostava Karlovac, HR-47000 Karlovac, Trg bana Petra Zrinskog 8, **utvrđeni posebni uvjeti - Posebni uvjeti gradnje**, KLASA: 116-03/24-01/3477, URBROJ: 443-02-05-16-24-2 od 11.12.2024. godine

- Općina Rakovica, HR-47245 Rakovica, Rakovica 6, **dostavljeno očitovanje da nema posebnih uvjeta - Obavijest da nema posebnih uvjeta**, KLASA: 350-04/24-01/32, URBROJ: 2133-16-1-24-2 od 12.12.2024. godine



PROJEKTANT
KRISTINA RADELIĆ, dipl.ing.arh.
A3364

0.8 IZJAVA O USKLAĐENOSTI MAPA GLAVNOG PROJEKTA

Na temelju članka 68. i 108. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19 i 145/24), a nakon izvršene provjere predmetne tehničke dokumentacije daje se:

IZJAVA O USKLAĐENOSTI MAPA GLAVNOG PROJEKTA

OVLAŠTENI ARHITEKT:	KRISTINA RADELIĆ, d.i.a.
RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH ARHITEKATA:	Klasa: UP/I – 350 – 07/08 – 01/3364 URBR: 314 – 01 – 07 – 1 Redni broj 3364, Zagreb 13.03.2008.
PROJEKTANTSKI URED:	STO POSTO PRIRODNO d.o.o., Ladislava Štritofa 10, Zagreb OIB: 65050537368: 30404016910

Za glavnog projektanta na izradi:

NAZIV ZAHVATA U PROSTORU	**INTERPRETACIJSKI CENTAR STARI GRAD DREŽNIK – CJELINA B.1. ODREĐENA RJEŠENJEM O IZMJENI I DOPUNI LOKACIJSKE DOZVOLE**
LOKACIJA ZAHVATA U PROSTORU	**k.č.br.2138, k.o. Drežnik 1, Općina Rakovica, Karlovačka županija**
TEHNIČKI DNEVNI	**62/25**
ZAJEDNIČKA OZNAKA PREDMETA	**SGD-1**
INVESTITOR	**OPĆINA RAKOVICA** **OIB: 32809923710** **RAKOVICA 6, 47245 RAKOVICA**

Ova projektna dokumentacija je cjelovita i sastoji se od slijedećih međusobno usklađenih projekata:

mapa 1 od 6	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT
mapa 2 od 6	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
mapa 3 od 6	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE
mapa 4 od 6	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
mapa 5 od 6	- PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA, SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA
mapa 6 od 6	GLAVNI STROJARSKI PROJEKT

MJESTO I DATUM **Zagreb, studeni, 2025.**

Glavni projektant:
Kristina Radelić, dipl.ing.arh.

KRISTINA RADELIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 3364

Direktor:
Kristina Radelić, dipl.ing.arh.

STO POSTO PRIRODNO
d.o.o.
Zagreb, Ladislava Štritofa 10

0.9 IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA SA ZAKONOM O ZAŠTITI OD POŽARA

IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA SA ZAKONOM O ZAŠTITI OD POŽARA

Nakon izvršene provjere, a na temelju članka 25. stavka 2 i 4 Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22) izdaje se:

IZJAVA

kojom se potvrđuje da su mjere zaštite od požara primijenjene u Glavnom arhitektonskom projektu:

OVLAŠTENI ARHITEKT:	KRISTINA RADELIĆ, d.i.a.
RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH ARHITEKATA:	Klasa: UP/I – 350 – 07/08 – 01/3364 URBR: 314 – 01 – 07 – 1 Redni broj 3364, Zagreb 13.03.2008.
PROJEKTANTSKI URED:	STO POSTO PRIRODNO d.o.o., Ladislava Štritofa 10, Zagreb OIB: 65050537368: 30404016910

Za glavnog projektanta na izradi:

NAZIV ZAHVATA U PROSTORU	INTERPRETACIJSKI CENTAR STARI GRAD DREŽNIK – CJELINA B.1. ODREĐENA RJEŠENJEM O IZMJENI I DOPUNI LOKACIJSKE DOZVOLE
LOKACIJA ZAHVATA U PROSTORU	k.č.br.2138, k.o. Drežnik 1, Općina Rakovica, Karlovačka županija
TEHNIČKI DNEVNI	62/25
ZAJEDNIČKA OZNAKA PREDMETA	SGD-1
INVESTITOR	OPĆINA RAKOVICA OIB: 32809923710 RAKOVICA 6, 47245 RAKOVICA

MJESTO I DATUM **Zagreb, studeni, 2025.**

Glavni projektant:
Kristina Radelić, dipl.ing.arh.



II TEHNIČKI DIO

II.1 TEKSTUALNI DIO

1.0 ZAJEDNIČKI TEHNIČKI OPIS

UVOD

Ovim glavnim projektom predviđena je Cjelina B.1. određena lokacijskom dozvolom koja podrazumijeva rekonstrukciju i obnovu gornje zgrade (nekadašnje časničke kuće) te prenamijenu u interpretacijski centar (umjesto ugostiteljskog objekta), izgradnju gledališta-tribine i pozornice, popločavanje atrija te rekonstrukciju nekadašnjih drvenih mostova obodno uz perimetar kao i izgradnju novog mosta-vidikovca.
Projekt se razradio u suradnji s Konzervatorskim odjelom u Karlovcu/Ministarstvo kulture i njime će se unutar obnovljenih perimetralnih zidova dodati novi sadržaj i dodatno aktivirati zatečeni prostor.

U povijesnim izvorima Stari grad Drežnik se spominje već u 13. st. do 1592. je u vlasništvu Frankopana kao kaštel nakon čega ga osvajaju Turci i vojnu posadu smještaju u utvrđi grada do 1788.g. Tijekom vremena znatno je pregrađivan i obnavljan, te je mijenjao namjenu od plemenskog i feudalnog posjeda do obrambene utvrđe. Od druge polovice 19. st. grad gubi svoju funkciju te počinje njegovo razgrađivanje sustavnom rasprodajom i odnošenjem kamenog i drvenog materijala. Danas su ruševine starog grada Drežnik samo podsjetnik na burnu povljest ovog graničnog područja. Ipak, usprkos svojem trenutnom stanju, Stari grad Drežnik jedan je od značajnijih straih gradova na ovom području.

Stari grad Drežnika smjestio se na rubu kamenitog kanjona rijeke Korane. Nepravilnog je oblika, četverokutnog tlocrta s okruglom kulom u sredini grada, opasan obrambenim zidovima ojačanim s dvije četverostrane kule. Glavna vrata bila su s kopnene, sjeveroistočne strane. U dvorištu uz jugoistočni i jugozapadni obrambeni zid bila je zgrada stražarnice. Na sjeverozapadnom dijelu nalazila se četverouglata gornja zgrada - časnička zgrada s pećima za kruh u prizemlju. Na jugozapadnoj strani ove zgrade nalazila se donja manja zgrada - stan zapovjednika.

Na jugozapadnom bedemu bio je stubišni izlaz prema Korani. S unutarnje strane perimetra bili su smješteni drveni obrambeni trijemovi.

Obzirom na zaštićeno kulturno dobro sve radnje vezane na obnovu i valorizaciju lokacije morale su se vršiti pod konzervatorskim nadzorom. Obnova starog grada započela je 2005. godine arheološkim istraživanjima i dokumentiranjima do ovog trenutka je obnovljena okrugla branič kula koja služi kao izložbeni prostor i vidikovac te sjeverni zid, dok će se južni perimetralni zidovi kao i dio urušenih objekata ovim idejnim projektom obnoviti u cjelosti, a sve shodno konzervatorskim smjernicama.

2.0 PRORAČUN RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

2.0.1 OSNOVNI PODACI

U sklopu projekta dan je i proračun toplinske zaštite, rađen po sljedećim parametrima:

Meteorološka postaja:	SLUNJ
Nadmorska visina:	254 mnv (meteorološka postaja)
	376 mnv (lokacija)
Referentna klima:	KONTINENTALNA HRVATSKA
Projektna unutarnja toplina grijanja:	20 °C
Projektna unutarnja toplina hlađenja:	22 °C
Projektno vrijeme grijanja:	24 sati, 7 dana
Projektno vrijeme hlađenja:	24 sati, 7 dana

Zgrada je proračunata kao jedna zona, sljedećih geometrijskih karakteristika:

OSNOVNA ZONA

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m^2]	451.74
Obujam grijanog dijela zgrade V_e [m^3]	687.77
Obujam grijanog zraka V [m^3]	490.55
Faktor oblika zgrade f_0 [m^{-1}]	0.66
Ploština korisne površine A_k [m^2]	170.91
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama A_f [m^2]	247.02
Ukupna ploština pročelja A_{uk} [m^2]	291.09
Ukupna ploština prozora A_{wuk} [m^2]	16.80

Zgrada je u potpunosti grijani prostor. Kategorija zgrade sukladno Tehničkom propisu je – ostale nestambene zgrade. Proračunata je kao jedna zona. Ventilacija prostora je prirodna.

Zgrada je projektirana tako da zadovoljava sve uvjete propisane Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20) koji se tiču godišnje potrebne toplinske energije za grijanje Q_{hnd}, godišnje potrebne energije za hlađenje Q_{cnd}, godišnje potrebne primarne energije za grijanje E_{prim}, dozvoljenih transmisijskih gubitaka $H_{tr,adj}$, te zaštite prostorija od pregrijavanja, što je sve dokazano "*Proračunom toplinske zaštite*" koji je sastavni dio ovog projekta.

Svi projektirani slojevi zadovoljavaju Tehničkim propisanom definirane maksimalne koeficijente prolaska topline za nove građevine koje se griju na temperaturu $\geq$ 18°C, i koje se pritom nalaze na području sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca $\Theta_{e,mj,min} \leq$ 3°C.

Građevina je projektirana sukladno članku 45., stavak (5) Tehničkog propisa, pri čemu iznosi godišnje potrebne toplinske energije za grijanje Q_{hnd} i godišnje potrebne primarne energije za grijanje E_{prim} nisu veći od onih tablično zadanih za zgrade gotovo nulte energije (G0EZ).

Pri tome je odabirom primarnog sustava grijanja putem dizalice topline zrak-zrak, zadovoljen i članak 42., stavak (2) po kojem zgrade G0EZ najmanje 30% godišnje isporučene primarne energije dobivaju iz obnovljivih izvora energije, dokaz čega je dan proračunom u sklopu ove mape.

Svi detalji konstrukcije i toplinskih mostova rješiti će se u skladu s katalogom dobrih primjera iz Tehničkog propisa.

U sklopu proračuna toplinske zaštite obavljen je izračun potrošnje energije u postojećem stanju pretpostavkom povijesnih slojeva, te novoprojektiranom rješenju, uz usporedbu dobivenih rezultata i izračun ušteda energije.

Zaključno, zgrada je projektirana sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24), te zadovoljava članak 21., dokaz čega je "*Proračun toplinske zaštite*", te ovjerena Iskaznica energetskih svojstava građevine, koji su oboje sastavni dijelovi ovoga projekta.

2.0.2 PREDVIĐENA TEHNIČKA RJEŠENJA

Sprječavanje unutrašnje kondenzacije na pozicijama toplinskih mostova

Kako bi se minimalizirao utjecaj geometrijskih i konstruktivnih toplinskih mostova, te na taj način spriječilo nastajanje unutrašnje kondenzacije vodene pare na plohama građevinskih dijelova predviđaju se slijedeća tehnička rješenja.

POD NA TLU:

1. "sokl" (podnožje) zida se toplinski izolira u debljini zahtijevanoj prema Tehničkom propisu
2. toplinska izolacija dijelom se provlači preko temelja građevine

KROV:

3. toplinska izolacija postavlja se kontinuirano (bez prekida) gdje god je to tehnički moguće u debljini zahtijevanoj prema Tehničkom propisu
4. svi spojevi s prodorima kroz krov (dimnjaci, antene, odvodne vertikale...) pažljivo se obrađuju kako bi se postiglo što kvalitetnije rješenje

ZIDOVI:

5. toplinska izolacija postavlja se kontinuirano (bez prekida) gdje god je to tehnički moguće u debljini zahtijevanoj prema Tehničkom propisu
6. svi spojevi se pri izvođenju moraju dobro zabrtviti

OTVORI:

7. otvori se postavljaju na poziciji vanjske ravnine masivnog dijela zida, sukladno detalju 21. iz kataloga dobro riješenih detalja toplinskih mostova (PRILOG D TPRUETZZ NN 128/15, 70/18,

73/18, 86/18, 102/20), a pri izvođenju je potrebno obraditi špalete toplinskom izolacijom u debljini minimalno 5 cm

8. okviri otvora izvode se s prekidom toplinskog mosta
9. prepust toplinske izolacije preko masivnog dijela zida ispod prozorskih je minimalno 2 cm
10. RAL ugradnja

Osiguranje minimalne zrakopropusnosti spojnica punih građevnih dijelova i otvora

Minimalna zrakopropusnost građevine osigurava se ugradnjom građevinskih dijelova, te izvedbom istih u skladu s TPRUETZZ (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20):

11. ugrađeni prozori i balkonska vrata moraju biti minimalnog razreda zrakopropusnosti 2 prema HRN EN 12207:2001, kako je zahtijevano Prilogom B Tehničkog propisa za zgrade do 2 kata
12. Spojnice između punih građevnih dijelova ovojnice zgrade i otvora ili drugih prozirnih elemenata (prozori, vrata, ostakljene stijene, nadsvjetla i slično) moraju biti izvedene na razini minimalne tehnički ostvarive zrakopropusnosti, uz istovremeno sprječavanje pojave građevinskih šteta zbog unutrašnje kondenzacije (uslijed neadekvatne primjene brtvenih materijala ili folija niske paropropusnosti) i sprječavanje površinske kondenzacije na unutrašnjim stranama spojnica (uslijed nedovoljne razine, pozicije ili nepostojanja toplinske izolacije na spojnicama)
13. brtvljenje spojnica izvodi se prema najboljoj inženjerskoj praksi, s najkvalitetnijim dostupnim materijalima, uz postavljanje zrakonepropusnih obloga po potrebi
14. uslijed nisko zrakopropusnih građevnih dijelova potrebno je redovito provjetravati prostorije, bilo putem prirodne ili mehaničke izmjene zraka (A/C sustav) kako bi se omogućila maksimalna kvaliteta zraka

Sprječavanje pregrijavanja prostora zgrade tijekom ljeta

Kako bi se spriječilo pregrijavanje prostorija na prozirne dijelove pročelja postavlja se zaštita od Sunca: unutarnja zasjenjenja. Proračun pregrijavanja prostorija najizloženijih Suncu dan je u sklopu proračuna toplinske zaštite zgrade.

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

U svrhu racionalne uporabe energije za grijanje i hlađenje, te toplinske zaštite zgrade građevina je obložena toplinsko-izolacijskim materijalima na način da svi građevni dijelovi zadovoljavaju zahtjeve tražene Tehničkim propisom.

Predviđeno je grijanje putem dizalice topline zrak-zrak. Ostvaren je optimalan raspored tijela, uz zadovoljenje uvjeta projektnog zadatka, a ugradit će se oprema i tehnički sustavi najvišeg ekonomski opravdanog energetskog razreda.

2.0.3 PREPORUKE KORISNICIMA O NAČINU KORIŠTENJA ZGRADE

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 128/15,

70/18, 73/18, 86/18, 102/20), te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji.

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.

Održavanje zgrade u smislu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite podrazumijeva:

1. 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 Zakonom o gradnji.
2. 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 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20) odnosno propisom u skladu s kojim je zgrada izvedena.

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja zgrade dokumentira se u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, te:

3. izvješćima o pregledima i ispitivanjima zgrade i pojedinih njezinih dijelova,
4. zapisima o radovima održavanja,
5. na drugi prikladan način ako Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20) ili posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) 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 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20).

2.0.4 TEHNIČKA SVOJSTVA I DRUGI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVNE PROIZVODE

Građevni proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite (građevni proizvodi) moraju imati svojstva bitnih značajki propisanih posebnim propisom kojim su uređeni građevni proizvodi.

Građevni proizvod može se ugraditi ako:

1. je namijenjen za ugradnju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite,
2. je za njega izdana izjava o svojstvima bitnih značajki građevnih proizvoda (dalje u tekstu: izjava o svojstvima) u skladu s posebnim propisom
3. je propisno označen,
4. ispunjava druge zahtjeve propisane posebnim propisima kojima se uređuje stavljanje na tržište odnosno stavljanje na raspolaganje na tržište građevnih proizvoda.

Vrste građevnih proizvoda jesu:

5. toplinsko-izolacijski građevni proizvodi,
6. povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS),
7. ziđe i proizvodi za zidanje

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.

Ocjenjivanje sukladnosti toplinsko-izolacijskih građevnih proizvoda za zgrade provodi se na način uređen u skladu s posebnim zakonom kojim se uređuje područje građevnih proizvoda.

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:

8. 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)
9. 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.

2.0.5 OGRANIČENJA ZRAKOPROPUSNOSTI OMOTAČA ZGRADE, VENTILIRANJE PROSTORA ZGRADE

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.

Zrakopropusnost prozora, balkonskih vrata i krovnih prozora mora ispuniti zahtjeve iz tablice 4. iz Priloga »B« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20).

Iznimno, dopuštena je i veća zrakopropusnost od propisane ako je to potrebno:
– da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
– zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.

Broj izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom kod zgrade u kojoj borave ili rade ljudi treba iznositi najmanje n = 0,5 h-1 ako propisom donesenim u skladu s Zakonom o prostornom uređenju i gradnji kojim se uređuje to područje nije drukčije propisano.

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 h-1.

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.

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.

Odredba iz stavka 1. ne primjenjuje se kod ugradnje uređaja za ventiliranje s automatskom regulacijom propusnosti vanjskog zraka.

Uređaji za ventiliranje u zatvorenom stanju moraju ispuniti zahtjeve utvrđene u tablici 4. iz Priloga »B« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20).

Ispunjavanje zahtjeva o zrakonepropusnosti iz odredbi članka 26. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20) dokazuje se i ispitivanjem na izgrađenoj zgradi prema HRN EN 13829:2002, metoda određivanja A.

Prilikom ispitivanja, 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 n50 = 3,0 h-1 kod zgrada bez mehaničkog uređaja za provjetravanje, odnosno n50 = 1,5 h-1 kod zgrada s mehaničkim uređajem za provjetravanje.

Za višestambene zgrade (stambene zgrade koje imaju više od jednog stana) zahtjevi navedeni u člancima 19., 20., i 21. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20) moraju biti zadovoljeni za svaki stan.

Za nestambene zgrade zahtjevi navedeni u člancima 19., 20., i 21. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20) odnose se na omotač grijanog dijela zgrade

2.0.6 PRORAČUN RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE – NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE

Tehnički opis
Podaci o lokaciji objekta
Lokacija: Slunj

Tablica 1 Temperature zraka [°C]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	0.10	1.80	5.90	10.70	15.70	18.80	20.90	20.10	15.50	11.10	5.60	1.70	10.70
min	-14.80	-15.40	-10.80	-1.40	1.30	7.30	12.30	9.90	7.20	-2.20	-9.60	-11.30	-15.40
max	14.60	13.40	20.80	20.90	24.50	28.10	29.40	30.00	25.80	21.40	20.60	17.00	30.00

Tablica 2 Tlak vodene pare [Pa]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	540	600	690	870	1190	1520	1660	1670	1420	1080	790	590	1050

Tablica 3 Relativna vlažnost zraka [%]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	86	81	75	71	71	73	71	74	80	84	85	87	78

Tablica 4 Brzina vjetra [m/s]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Tablica 5 Globalno sunčevo zračenje [MJ/m2]

Orijentacija	Nagib [°]	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
S	0	140	170	364	466	618	658	681	587	427	268	146	98	4623
	15	178	199	410	489	622	650	679	609	473	318	181	121	4929
	30	208	219	436	491	602	618	651	604	497	352	209	139	5026
	45	228	228	442	471	558	563	597	572	496	370	226	149	4900
	60	236	227	427	431	492	488	520	515	470	368	231	153	4558
	75	232	216	391	373	409	398	426	437	422	349	226	150	4029
	90	215	194	337	302	316	302	324	345	355	312	208	140	3350
SE_SW	0	140	170	364	466	618	658	681	587	427	268	146	98	4623
	15	166	190	396	482	622	652	680	603	460	303	170	114	4838

	30	185	202	414	484	607	629	660	601	477	326	188	125	4898
	45	196	206	415	468	574	587	620	577	474	334	197	131	4779
	60	198	201	399	435	521	527	560	533	452	327	197	130	4480
	75	190	188	365	388	454	453	484	470	411	306	188	124	4021
	90	173	167	319	329	377	372	398	395	355	272	170	113	3440
E_W	0	140	170	364	466	618	658	681	587	427	268	146	98	4623
	15	140	170	362	461	611	650	673	582	425	268	146	98	4586
	30	140	167	356	449	592	627	651	566	417	265	145	97	4472
	45	137	162	344	429	561	592	616	539	402	257	142	95	4276
	60	130	152	323	398	518	545	568	501	378	244	134	89	3980
	75	120	139	295	359	464	487	509	452	344	224	124	82	3599
	90	107	122	259	313	402	421	441	394	303	198	110	72	3142
NE_NW	0	140	170	364	466	618	658	681	587	427	268	146	98	4623
	15	113	148	322	434	595	641	659	552	382	228	120	82	4276
	30	95	129	281	392	549	598	610	500	333	194	102	72	3855
	45	78	113	246	349	492	538	547	444	291	169	84	62	3413
	60	71	92	212	310	436	477	484	393	255	133	75	57	2995
	75	64	81	158	261	382	420	426	337	194	108	68	51	2550
	90	56	71	128	187	296	335	333	244	138	97	59	45	1989
N	0	140	170	364	466	618	658	681	587	427	268	146	98	4623
	15	95	135	302	421	582	629	644	536	360	206	104	72	4086
	30	81	104	228	357	513	561	569	457	279	144	86	66	3445
	45	77	98	171	280	421	466	467	359	194	127	81	62	2803
	60	71	90	156	206	315	354	347	250	162	118	75	57	2201
	75	64	81	142	183	229	237	234	206	150	108	68	51	1753
	90	56	71	128	164	207	214	214	187	137	97	59	45	1579

Zona Osnovna zona

Tablica 6 NZEB uvjeti - Osnovna zona

Uvjet	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dozvoljena vrijednost	Zadovoljava
n50	1/h	2.00	3.00	Da
Q''H,nd	kWh/m2	31.65	59.17	Da

Q''C,nd	kWh/m2	14.19	50.00	Da
E''prim	kWh/m2	35.52	0.00	Da
Udio OIE	%	49.89	30.00	Da

Zona zadovoljava NZEB uvjete za potrebe izrade projekta racionalne uporabe energije i očuvanja topline.

Tablica 7 Energetski razredi - Osnovna zona

Energetski razred prema QH,nd*	A
Energetski razred prema Eprim*	A+

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

Osnovni parametri zone

Tablica 8 Opći podaci - Osnovna zona

Namjena zone	Nestambeni dio
Tip zone	Druge nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18°C ili višu (na primjer: zgrade za promet i komunikacije, terminali, postaje, zgrade za promet, pošte, telekomunikacijske zgrade, zgrade za kulturno-umjetničku djelatnost i zabavu, muzeji, knjižnice i slično
Status zone	Rekonstrukcija
Vrsta prostora	Muzeji
Vrsta zgrade	nZEB (Obavezna primjena za sve nove zgrade od 1.1.2020.)

Tablica 9 Rad sustava - Osnovna zona

Vrijeme rada sustava	S prekidom
td [h/dan]	24
duse, tj [dan/tj]	7

Tablica 10 Unutarnje temperature - Osnovna zona

Unutarnja postavna temperatura u sezoni grijanja Θint. set. H [°C]	20.0
Unutarnja postavna temperatura u sezoni hlađenja Θint. set. C [°C]	22.0

Tablica 11 Geometrijske karakteristike - Osnovna zona

Broj etaža	3.00
Prosječna visina etaže [m]	2.78
Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	451.74
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	687.77
Obujam grijanog zraka V [m3]	490.55
Brutto podna površina [m2]	247.02
Površina zone s vanjskim dimenzijama Af [m2]	247.02
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	170.91
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	274.29
Oplošje otvora [m2]	16.80
Oplošje podova [m2]	160.65*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	0.00
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.66
Klasa zgrade	Teška: 400 <= m' <= 550 [kg/m2]
Masivnost konstrukcije (Cm) [J/K]	64225200.00

*U oplošje poda ulazi površina poda i površina zidova koja ovisi o debljini građevnog dijela i izloženom opsegu poda.

Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Tablica 12 Neprozirni građevni dijelovi objekta - Osnovna zona

P1 - pod na tlu						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	4.03 Keramičke pločice	1.30	1.300	2300.00	200.00	2.60
2	Građevinsko ljepilo	0.20	1.000	1600.00	50.00	0.10
3	3.19 Cementni estrih	5.00	1.600	2000.00	50.00	2.50
4	5.12 PE folija, preklopljena	0.03	0.190	1000.00	50000.00	12.50
5	Elastificirani ekspandirani polistiren (EPS-T)	3.00	0.035	15.00	60.00	1.80
6	Ekstrudirani polistiren (XPS)	6.00	0.033	25.00	150.00	9.00
7	2.01 Armirani beton	30.00	2.600	2500.00	130.00	39.00
8	Filc, poliesterski filc, geotekstili	0.20	0.040	50.00	1.20	0.00
9	Glina	0.20	1.000	2000.00	0.10	0.00
10	Filc, poliesterski filc, geotekstili	0.20	0.040	50.00	1.20	0.00
11	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15.00	0.810	1700.00	3.00	0.45
Utot = 0.32 [W/m2K] Umax = 0.40 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						
Z1 - vanjski zid						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	0.250	900.00	8.00	0.10
2	Parna brana - polietilenska folija visoke gustoće, d=0.25 mm	0.03	0.190	1000.00	400000.00	100.00
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	0.035	70.00	1.00	0.15
4	2.01 Armirani beton	25.00	2.600	2500.00	130.00	32.50
5	1.15 Prirodni kamen	35.00	1.400	2000.00	50.00	17.50
Utot = 0.21 [W/m2K] Umax = 0.30 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						
Z2 - vanjski zid						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	0.250	900.00	8.00	0.10
2	Parna brana - polietilenska folija visoke gustoće, d=0.25 mm	0.03	0.190	1000.00	400000.00	100.00
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	0.035	70.00	1.00	0.15
4	2.01 Armirani beton	16.00	2.600	2500.00	130.00	20.80
5	Kišna brana - paropropusna, vodoneupojna	0.03	0.040	80.00	1.20	0.00

	folija					
6	Ventilirani zračni sloj	5.00	0.025	1.00	1.00	0.05
7	4.05 Drvo	8.00	0.150	550.00	70.00	5.60
Utot = 0.22 [W/m2K] Umax = 0.30 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						
Z3 - zid prema tlu						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	0.250	900.00	8.00	0.10
2	Parna brana - polietilenska folija visoke gustoće, d=0.25 mm	0.03	0.190	1000.00	400000.00	100.00
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	0.035	70.00	1.00	0.15
4	2.01 Armirani beton	60.00	2.600	2500.00	130.00	78.00
5	Polimerbitumenske hidroizolacijske trake s filcom	0.80	0.230	1100.00	50000.00	400.00
6	2.01 Armirani beton	10.00	2.600	2500.00	130.00	13.00
7	1.15 Prirodni kamen	20.00	1.400	2000.00	50.00	10.00
Utot = 0.20 [W/m2K] Umax = 0.40 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						
K1 - kosi krov						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	0.250	900.00	8.00	0.10
2	Parna brana - polietilenska folija visoke gustoće, d=0.25 mm	0.03	0.190	1000.00	400000.00	100.00
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	10.00	0.035	70.00	1.00	0.10
4	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	1.80	0.130	650.00	50.00	0.90
5	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	8.00	0.035	70.00	1.00	0.08
6	Kišna brana - paropropusna, vodoneupojna folija	0.01	0.040	80.00	1.20	0.00
7	Ventilirani zračni sloj	6.00	0.025	1.00	1.00	0.06
8	4.05 Drvo	1.00	0.150	550.00	70.00	0.70
Utot = 0.18 [W/m2K] Umax = 0.25 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						

Tablica 13 Otvori - Osnovna zona

Uw [W/m2K]	Dio negrijane	Udio	g⊥	Vrsta zaslona	Uf [W/m2K]	Ug [W/m2K]	Otvor je

	prostorije	ostakljenja [%]					kupola
Puna stolarija							
2.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	-
Utot = 2.00 [W/m2K], Umax = 2.00 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen							
Ostakljena stolarija							
1.17	Ne	70.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge) (g⊥=0.50)	Bijele ili reflektirajuće površine i malene transparentnosti (Fc=0.75)	1.80	0.90	Ne
Utot = 1.17 [W/m2K], Umax = 1.60 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen Ug = 0.90 [W/m2K], Ug,max = 1.10 [W/m2K], Uvjet Ug <= Ug,max: Zadovoljen							

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

Vanjska ovojnica - neprozirni dijelovi

Tablica 14 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - Osnovna zona

Naziv građevnog dijela	Tip građevnog dijela	Površine po stranama svijeta [m2]	Ukupna površina [m2]	Nagib [°]	U [W/m2K]	ΔUTM [W/m2K]	Hd [W/K]
Z1 - vanjski zid	Vanjski zidovi	S: 17.18 Z: 27.88	45.06	90.00	0.21	0.05	11.54
Z2 - vanjski zid	Vanjski zidovi	I: 106.93 J: 33.36	140.29	90.00	0.22	0.05	37.68
K1 - kosi krov	Kosi krovovi iznad grijanog prostora	I: 31.32 J: 11.88 Z: 45.74	88.94	45.00	0.18	0.05	20.69

Vanjska ovojnica - otvori

Tablica 15 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - Osnovna zona

Naziv	Tip građevnog dijela	Površina [m2]	Nagib [°]	Orijentacija	U [W/m2K]	Hd [W/K]
Ostakljena stolarija	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	8.07	90.00	I	1.17	9.44
Ostakljena stolarija	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	1.92	90.00	J	1.17	2.25
Puna stolarija	Vanjska vrata s neprozirnim vratnim krilom	2.31	90.00	J	2.00	4.62
Ostakljena stolarija	Prozori, balkonska vrata,	1.35	90.00	Z	1.17	1.58

	krovni prozori, prozračni elementi pročelja					
Ostakljena stolarija	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	3.15	90.00	I	1.17	3.69

Definirani podovi

Tablica 16 Podaci o podu - Grijani podrum - Osnovna zona

Tip poda	Grijani podrum
Vrsta tla	Glinasto ili muljevito tlo
λ (Koeficijent toplinske provodljivosti tla) [W/m2K]	1.50
Građevni dio na tlu (pod)	P1 - pod na tlu
Zid u tlu	Z3 - zid prema tlu
Uzdignuti dio (strop)	-
Zid iznad tla	-
Ag (Površina poda) [m2]	67.20
P (Izloženi opseg poda) [m]	33.85
W (Ukupna debljina zida) [m]	1.07
h (Visina uzdignutog podruma od razine tla) [m]	-
ε (Površina ventilacijskih otvora po opsegu uzdignutog prostora) [m2/m]	-
v (Prosječna brzina vjetra na visini 10 m) [m2/m]	-
Lokacija zgrade	-
z (Dubina podruma ispod razine tla) [m]	1.69
n (Broj izmjena zraka u podrumu) [1/h]	-
Vrsta toplinskog mosta	GF7
Ψ [W/mK]	-0.05
B [m]	3.97
Hpe [W/K]	8.06
Hpi [W/K]	24.54
Hg [W/K]	19.50
Hg,avg [W/K]	19.51

Definirani podaci o ventilaciji

Tablica 17 Podaci o ventilaciji - Osnovna zona

Tip ventilacije	Prirodna
n50 [1/h]	2.00
ewind [-]	0.04
nreq [1/h]	1.39
Zadovoljava ventilacijski uvjet	Da
Postoji protok zraka između susjednih zona	Ne
nz,sup [1/h]	0.00
ninf [1/h]	0.10
Hve,inf [W/K]	16.68
nwin [1/h]	0.17
Hve,win [W/K]	28.35

Definirani podaci o negrijanim prostorijama

Nema definiranih negrijanih prostorija

Definirani podaci o susjednim zonama

Nema definiranih susjednih zona

Proračun toplinskih mostova

Ako je potencijalni toplinski most projektiran u skladu s hrvatskom normom koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova i/ili se radi o izvedbi nove zgrade koja nije okarakterizirana kao „niskoenergetska ili pasivna“, a svi građevni dijelovi vanjske ovojnice zgrade zadovoljavaju glede najviše dozvoljenih vrijednosti koeficijenata prolaska topline U (W/m2K), tada se može umjesto točnog proračuna ili Tablice 4.2, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U , svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za ΔUTM = 0.05 W/(m2K).

Definirani podaci za solarne dobitke

Tablica 18 Podaci o građevnim dijelovima za solarne dobitke - Osnovna zona

Građevni dio	Orijentacija	Nagib [°]	Površina [m2]	Ulazi u proračun	Kut obzora [°]	Orijentacija kuta obzora	Kut nadstrešnice [°]	Orijentacija kuta nadstrešnice	Kut otklona boč. stak. [°]	Orijentacija kuta otklona boč. stak.	Tip površine
K1 - kosi krov	I	45.00	31.32	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
K1 - kosi krov	J	45.00	11.88	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
K1 - kosi krov	Z	45.00	45.74	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
Ostaklje na stolarija	I	90.00	3.15	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
Ostaklje na stolarija	Z	90.00	1.35	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
Puna stolarija	J	90.00	2.31	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
Ostaklje na stolarija	J	90.00	1.92	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
Ostaklje na stolarija	I	90.00	8.07	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
Z2 - vanjski zid	I	90.00	106.93	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
Z2 - vanjski zid	J	90.00	33.36	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
Z1 -	S	90.0	17.18	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid

vanjski zid		0									svijetle boje
Z1 - vanjski zid	Z	90.00	27.88	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje

Definirani podaci za unutarnje dobitke

Tablica 19 Podaci o unutarnjim dobicima - Osnovna zona

Dobitak topline [W/m2]	Površina [m2]
6.00	170.91

Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20), Članku 17.:

(1) Pregrijavanje prostorija zgrade zbog djelovanja sunčeva zračenja tijekom ljeta potrebno je spriječiti odgovarajućim tehničkim rješenjima.

(2) Kada je tehničko rješenje iz stavka 1. Ovoga članka naprava za zaštitu od sunčeva zračenja prozirnih elemenata u ovojnici zgrade, tada za prostoriju s najvećim udjelom ostakljenja u ploštini pročelja, odnosno krova koji pripadaju toj prostoriji, produkt stupnja propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje, uključivo predviđene naprave za zaštitu od sunčeva zračenja, gtot, i udjela ploštine prozirnih elemenata u ploštini pročelja, odnosno krova promatrane prostorije, f, treba ispuniti zahtjev:

- 1. gtot·f < 0,20 kada srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade jest ≥ 19,5 °C,
- 2. gtot·f < 0,25 kada srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade jest < 19,5 °C.

(3) Za sve prozirne elemente iz stavka 2. ovoga članka čija ploština po pripadajućoj prostoriji iznosi više od 2 m2 , stupanj propuštanja ukupne energije, uključivo predviđene naprave za zaštitu od sunčeva zračenja, gtot, treba ispuniti i zahtjev: gtot < 0,40.

I Članku 18.:

Za prozore orijentirane prema sjeveru ili one koji su cijeli dan u sjeni, najveće dopuštene vrijednosti produkta gtot·f i gtot iz članka 18. stavaka 2. i 3. ovoga propisa smiju se povećati za 0,25. Kao sjeverna orijentacija podrazumijeva se područje kuta između smjera sjever i pravca okomitog na površinu fasade, koji odstupa od smjera sjever do 22,5°.

Tablica 20 Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period) - Jug

Ime	Površina pročelja prostorije [m2]
Jug	21.20

Tablica 21 Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period) - Jug

Ime	Površina otvora [m2]	Orijentacija	Pročelje se nalazi u sjeni	gtot	f	Dozvoljeno(gtot * f)	gtot, max	Zadovoljava
Ostakljena stolarija	1.92	J	Ne	0.2363	0.0906	0.20	---	Da

Provjera difuzije vodene pare

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20), Članku 35.:

(2) Kondenzacija vodene pare unutar građevnog dijela zgrade i njeno isparavanje računaju se u skladu s HRN EN ISO 13788:2002, uzimajući u obzir sljedeće uvjete:

- za stambenu zgradu i nestambenu zgradu javne namjene, u kojima nije uveden sustav klimatizacije, proračun se provodi za temperaturu unutarnjeg zraka θi = 20 °C i projektnu vlažnost zraka u skladu s intenzitetom korištenja prostora ili prema drugačijoj projektnoj

temperaturi i vlažnosti zraka definiranoj Algoritmom, ovisno o pretežitoj namjeni prostora cijele zgrade ili toplinske zone zgrade (npr. dječji vrtići, domovi za starije osobe, bolnički stacionari, bazeni, sportske dvorane i dr. izvedeni kao samostalne zgrade ili toplinske zone zgrade iz članka 49. ovoga propisa),
- za zgradu u kojoj je uveden sustav klimatizacije proračun se provodi za projektom predviđenu vrijednost temperature i projektnu vlažnost zraka.

(4) Da kod kondenzacije vodene pare unutar građevnog dijela ne nastane građevinska šteta potrebno je ispuniti sljedeće uvjete:
1. građevni proizvod koji dolazi u dodir s kondenzatom ne smije biti oštećen (npr. uslijed korozije i sl.);
2. nastali kondenzat na jednoj ili više graničnih površina, na svakoj od tih površina, mora potpuno ispariti tijekom ljetnih mjeseci;
3. najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od 1,0 kg/m2 , odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod. Ovo se ne primjenjuje na slučaj propisan u podstavku 4. ovoga stavka;
4. ako kondenzat nastaje na graničnoj površini sa slojem proizvoda koji kapilarno ne upija vodu, tada najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od 0,5 kg/m2 , odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod;
5. ako se radi o drvu nije dopušteno povećanje njegovog sadržaja vlage u kg/kg za više od 0,05 kg/kg, a kod industrijskih proizvoda koji su na bazi drva povećanje sadržaja vlage ne smije biti više od 0,03 kg/kg. Ovo se ne primjenjuje na jednoslojne i višeslojne ploče od drvene vune.

Nadalje, sukladno Članku 36.:

(1) Dijelovi ovojnice grijane zgrade ili hladnjače, koji graniče s vanjskim zrakom ili negrijanim provjetravanim prostorijama (npr. tavan, garaža) moraju se projektirati i izvesti na način da se spriječi nastajanje uvjeta za razvoj gljivica i plijesni, odnosno da se spriječi kondenzacija vodene pare na površinama tih dijelova.

(2) Računski dokaz ispunjenja zahtjeva iz stavka 1. ovoga članka provodi se prema HRN EN ISO 13788:2002

Tablica 22 Izračun frsi - Osnovna zona

Mjesec	θe [°C]	θi [°C]	ϕi	pi [Pa]	psat(θsi) [Pa]	θsi,min [°C]	fRsi
1.00	0.10	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.63
2.00	1.80	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.59
3.00	5.90	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.48
4.00	10.70	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.21
5.00	15.70	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
6.00	18.80	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
7.00	20.90	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
8.00	20.10	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
9.00	15.50	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
10.00	11.10	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.17
11.00	5.60	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.49
12.00	1.70	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.60

Z1 - vanjski zid - Vanjski zidovi

Tablica 23 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - Z1 - vanjski zid

Z1 - vanjski zid					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.21 <= 0.30		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.97 > 0.63		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		1347.00 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.21 <= 0.30		Zadovoljava	
Z1 - vanjski zid					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	900.00	0.250	0.05
1	Parna brana - polietilenska folija visoke gustoće, d=0.25 mm	0.03	1000.00	0.190	0.00
2	7.01 Mineralna vuna	15.00	70.00	0.035	4.29

	(MW) prema HRN EN 13162				
3	2.01 Armirani beton	25.00	2500.00	2.600	0.10
4	1.15 Prirodni kamen	35.00	2000.00	1.400	0.25
					RSi = 0.13
					RSe = 0.04
					RT = 4.85

Tablica 24 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage – Z1 – vanjski zid

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Z2 - vanjski zid - Vanjski zidovi

Tablica 25 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - Z2 - vanjski zid

Z2 - vanjski zid					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.22 <= 0.30		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.97 > 0.63		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		466.07 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.22 <= 0.30		Zadovoljava	
Z2 - vanjski zid					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	900.00	0.250	0.05
1	Parna brana - polietilenska folija visoke gustoće, d=0.25 mm	0.03	1000.00	0.190	0.00
2	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	70.00	0.035	4.29
3	2.01 Armirani beton	16.00	2500.00	2.600	0.06
4	Kišna brana - paropropusna, vodoneupojna folija	0.03	80.00	0.040	0.01
5	Ventilirani zračni sloj	5.00	1.00	0.025	0.00
6	4.05 Drvo	8.00	550.00	0.150	0.00
					RSi = 0.13
					RSe = 0.04
					RT = 4.57

Tablica 26 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage – Z2 – vanjski zid

Na slojevima nema pojave kondenzacije

K1 - kosi krov - Kosi krovovi iznad grijanog prostora

Tablica 27 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - K1 - kosi krov

K1 - kosi krov					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.18 <= 0.25		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.98 > 0.63		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		41.37 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.18 <= 0.25		Zadovoljava	
K1 - kosi krov					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	4.01 Gipskartonske	1.25	900.00	0.250	0.05

	ploče				
1	Parna brana - polietilenska folija visoke gustoće, d=0.25 mm	0.03	1000.00	0.190	0.00
2	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	10.00	70.00	0.035	2.86
3	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	1.80	650.00	0.130	0.14
4	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	8.00	70.00	0.035	2.29
5	Kišna brana - paropropusna, vodoneupojna folija	0.01	80.00	0.040	0.00
6	Ventilirani zračni sloj	6.00	1.00	0.025	0.00
7	4.05 Drvo	1.00	550.00	0.150	0.00
					RSi = 0.10
					RSe = 0.04
					RT = 5.48

Tablica 28 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - K1 - kosi krov

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Tablica 29 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Naziv građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
Z1 - vanjski zid	45.06	0.26	11.54
Z2 - vanjski zid	140.29	0.27	37.68
K1 - kosi krov	88.94	0.23	20.69
Ukupno			69.91

Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Tablica 30 Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Naziv građevnog dijela	Orijentacija	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
Ostakljena stolarija	I	8.07	1.17	9.44
Ostakljena stolarija	J	1.92	1.17	2.25
Puna stolarija	J	2.31	2.00	4.62
Ostakljena stolarija	Z	1.35	1.17	1.58
Ostakljena stolarija	I	3.15	1.17	3.69
Ukupno				21.57

Toplinski gubici kroz tlo

Tablica 31 Toplinski gubici kroz tlo - Osnovna zona

	Naziv i tip građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	Hg,avg [W/K]
1	Grijani podrum	67.20	0.20	19.51
Ukupno				19.51

Toplinski gubici kroz negrijane prostorije

U zoni nema definiranih gubitaka kroz negrijane prostorije.

Toplinski gubici kroz susjedne zone

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zone.

Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Tablica 32 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA [W/K]	
HD - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu [W/K]	91.48
Hg,avg - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu [W/K]	19.51
HU - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru [W/K]	0.00
HA - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednim zonama [W/K]	0.00
HTr [W/K]	110.99

Ventilacijski gubici

Tablica 33 Toplinski gubici - Osnovna zona

Vrsta ventilacije	Prirodna
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije ninf [1/h]	0.10
Broj izmjena zraka nwin [1/h]	0.17
Volumen prostora [m3]	490.55
Koeficijent gubitaka topline provjetravanjem, Hv [W/K]	83.39

Ukupni gubici

Tablica 34 Ukupni koeficijent gubitaka topline - Osnovna zona

Ukupni koeficijent gubitaka topline (stvarni klimatski podaci) [W/K]	194.38

Solarni dobici

Tablica 35 Solarni dobici - Osnovna zona

Naziv	Strana svijeta	Dobitak [kWh]
Ostakljena stolarija	I	1830.86
Ostakljena stolarija	J	456.21
Puna stolarija	J	0.00
Ostakljena stolarija	Z	304.02
Ostakljena stolarija	I	714.65

Unutarnji dobici topline

Tablica 36 Podaci za unutarnje dobitke topline - Osnovna zona

Ak [m2]	Specifični unutarnji dobitak - qspec [W/m2]	Qint,uk [kWh]
170.91	6.00	8983.03

Potrebna energija za grijanje Qh,nd

Tablica 37 Potrebna energija za grijanje po mjesecima - Osnovna zona

Mjesec	QH,nd,day [kWh]	QH,Tr [kWh]	QH,Ve [kWh]	QHeater [kWh]	QSteam [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	Qgn [kWh]
1	45.44	1631.98	707.19	0.00	0.00	762.94	146.97	909.91
2	38.61	1361.36	587.81	0.00	0.00	689.11	164.17	853.28
3	20.68	1203.59	513.42	0.00	0.00	762.94	308.07	1071.01
4	3.37	820.76	341.23	0.00	0.00	738.33	344.49	1082.82
5	0.00	514.08	184.94	0.00	0.00	762.94	371.43	1134.37
6	0.00	274.23	77.92	0.00	0.00	738.33	385.33	1123.67
7	0.00	129.27	10.86	0.00	0.00	762.94	404.62	1167.56
8	0.00	187.66	37.25	0.00	0.00	762.94	368.48	1131.42
9	0.00	511.83	185.46	0.00	0.00	738.33	294.68	1033.01
10	4.74	818.21	339.06	0.00	0.00	762.94	262.04	1024.98
11	26.36	1185.44	506.18	0.00	0.00	738.33	152.75	891.09
12	41.37	1513.49	653.58	0.00	0.00	762.94	102.70	865.64

Mjesec	aH [-]	γH [-]	γH,lim [-]	fH,m [-]	LH,m [d/mj]	ηH,gn [-]	QH,nd,mj [kWh]
1	8.62	0.39	1.12	1.00	31.00	1.00	1408.78
2	8.62	0.44	1.12	1.00	28.00	1.00	1081.16
3	8.62	0.62	1.12	1.00	31.00	0.99	641.18
4	8.62	0.93	1.12	0.77	23.00	0.92	77.46
5	8.62	1.62	1.12	0.00	0.00	0.61	0.00
6	8.62	3.19	1.12	0.00	0.00	0.31	0.00
7	8.62	8.33	1.12	0.00	0.00	0.12	0.00
8	8.62	5.03	1.12	0.00	0.00	0.20	0.00
9	8.62	1.48	1.12	0.00	0.00	0.67	0.00
10	8.62	0.89	1.12	0.89	27.00	0.94	127.90
11	8.62	0.53	1.12	1.00	30.00	1.00	790.66
12	8.62	0.40	1.12	1.00	31.00	1.00	1282.41
							5409.54

Tablica 38 Potrebna energija za hlađenje po mjesecima - Osnovna zona

Mjesec	QC,nd,day [kWh]	QC,Tr [kWh]	QC,Ve [kWh]	Qcool [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	Qgn [kWh]
1	0.00	1768.10	774.20	0.00	762.94	146.97	909.91
2	0.00	1484.31	648.33	0.00	689.11	164.17	853.28
3	0.00	1339.71	580.43	0.00	762.94	308.07	1071.01
4	0.00	952.49	406.08	0.00	738.33	344.49	1082.82
5	7.48	650.20	251.95	0.00	762.94	371.43	1134.37
6	18.68	405.96	142.77	0.00	738.33	385.33	1123.67
7	25.87	265.39	77.87	0.00	762.94	404.62	1167.56
8	22.18	323.79	104.25	0.00	762.94	368.48	1131.42
9	4.77	643.56	250.31	0.00	738.33	294.68	1033.01
10	0.00	954.34	406.07	0.00	762.94	262.04	1024.98
11	0.00	1317.17	571.03	0.00	738.33	152.75	891.09
12	0.00	1649.61	720.59	0.00	762.94	102.70	865.64

Mjesec	aC [-]	γC [-]	γC,lim [-]	fC,m [-]	LC,m [d/mj]	ηC,gn [-]	QC,nd,mj [kWh]
1	8.62	2.79	1.12	0.00	0.00	0.36	0.00
2	8.62	2.50	1.12	0.00	0.00	0.40	0.00
3	8.62	1.79	1.12	0.00	0.00	0.56	0.00
4	8.62	1.25	1.12	0.20	6.00	0.77	0.00
5	8.62	0.80	1.12	1.00	31.00	0.97	231.82
6	8.62	0.49	1.12	1.00	30.00	1.00	560.29
7	8.62	0.29	1.12	1.00	31.00	1.00	802.01
8	8.62	0.38	1.12	1.00	31.00	1.00	687.55
9	8.62	0.87	1.12	1.00	30.00	0.95	143.02
10	8.62	1.33	1.12	0.04	1.00	0.74	0.00
11	8.62	2.12	1.12	0.00	0.00	0.47	0.00
12	8.62	2.74	1.12	0.00	0.00	0.37	0.00
							2424.70

Rezultati proračuna

Tablica 39 Rezultati proračuna - Osnovna zona

Godišnja potrebna toplina za grijanje QH,nd [kWh/a]	5409.54
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine Q''H,nd [kWh/m2a]	31.65 (max=59.17)
Godišnja potrebna toplina za hlađenje QC,nd [kWh/a]	2424.70
Godišnja potrebna toplina za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine Q''C,nd [kWh/m2a]	14.19 (max=50.00)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H'tr,adj [W/m2K]	0.25 (max=0.53)
Energetski razred (prema QH,nd)*	A

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

Ukupni rezultati izračuna i provjera uvjeta

Prikaz izračuna elektrotehničkih sustava

Tablica 40 Izračun LENI - Rasvjeta

Prostorija	Rasvjeta
Ak - korisna površina [m2]	170.91
Tip prostora	Ured
Opremljenost	***
PN [W/m2]	5.00
Pem [W/m2]	0.10
Ppc [W/m2]	0.10
tn [h]	250.00
td [h]	2250.00
CTE	Bez CTE
Fc [-]	1.00
Upravljanje	Ručno
Fo [-]	1.00
Upravljanje	Ručno
Fd [-]	1.00
LENI [kWh/m2]	13.13
Potrošnja [kWh/god] (referetni uvjeti)	2243.71

Prikaz izračuna strojarskih sustava

Tablica 41 Ulazni podaci za split sustav grijanja/hlađenja - Grijanje + hlađenje (DT zrak - zrak)

SCOP [-]	3.40
SEER [-]	5.10

Tablica 42 Prikaz izračuna tehničkih sustava - Osnovna zona

Ime sustava	Energent	Razred SAUZ (GViK i PTV)	Razred SAUZ (električna energija)	Qgen, in, uk [kWh]	Waux, uk [kWh]	Edel [kWh]	Eprim [kWh]	CO2 [kg]
Grijanje + hlađenje (DT zrak - zrak)	Aerotermalna energija	C (1.00)	C (1.00)	0.00	1591.04	1591.04	2518.62	445.49
Rasvjeta (ukupno)	Električna energija	-	-	2243.71	0.00	2243.71	3551.79	628.24
Ukupno		-	-	2243.71	1591.04	3834.75	6070.41	1073.73

Tablica 43 Izračun udjela OIE - Osnovna zona

Eren = Esol,renew + EPV + EHW,hp,renew,in [kWh]	3818.50
Esol,renew [kWh]	0.00
EPV [kWh]	0.00
EHW,hp,renew,in [kWh]	3818.50
Eren1 = Qgen,HW,in,renew [kWh]	0.00
EL [kWh]	2243.71
Edel [kWh]	1591.04
rren_teh = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel + EL)) * 100 [%]	49.89
rren_termo = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel)) * 100 [%]	70.59

Tablica 44 Udjeli OIE - Osnovna zona

Eren [kWh]	Eren1 [kWh]	Edel [kWh]	EL [kWh]	rren_teh [%]	rren_termo [%]
3818.50	0.00	1591.04	2243.71	49.89	70.59

Tablica 45 NZEB uvjeti - Osnovna zona

Uvjet	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dozvoljena vrijednost	Zadovoljava
n50	1/h	2.00	3.00	Da
Q''H,nd	kWh/m2	31.65	59.17	Da
Q''C,nd	kWh/m2	14.19	50.00	Da
E''prim	kWh/m2	35.52	0.00	Da
Udio OIE	%	49.89	30.00	Da

Zona zadovoljava NZEB uvjete za potrebe izrade projekta racionalne uporabe energije i očuvanja topline.

Tablica 46 Energetski razredi - Osnovna zona

Energetski razred prema QH,nd*	A
Energetski razred prema Eprim*	A+

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

Uvjeti na primarnu energiju

Tablica 9. – Najveće dopuštene vrijednosti za postojeće zgrade grijane i/ili hlađene na temperaturu 18 °C ili višu prilikom rekonstrukcije prema članku 45. stavku 7.

ZAHTJEVI REKONSTRUKCIJA	$Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·a)]						E_{prim} [kWh/(m²·a)]	
	kontinent, $\theta_{mm} \leq 3$ °C			primorje, $\theta_{mm} > 3$ °C			kontinent $\theta_{mm} \leq 3$ °C	primorje $\theta_{mm} > 3$ °C
VRSTA ZGRADE	$f_0 \leq 0{,}20$	$0{,}20 < f_0 < 1{,}05$	$f_0 \geq 1{,}05$	$f_0 \leq 0{,}20$	$0{,}20 < f_0 < 1{,}05$	$f_0 \geq 1{,}05$		
Višestambena	50,63	$40{,}49 + 50{,}73 \cdot f_0$	93,75	27,00	$21{,}59 + 27{,}06 \cdot f_0$	50,00	180	130
Obiteljska kuća	50,63	$40{,}49 + 50{,}73 \cdot f_0$	93,75	27,00	$19{,}24 + 38{,}82 \cdot f_0$	60,00	135	80
Uredska	21,18	$11{,}03 + 50{,}73 \cdot f_0$	64,29	17,60	$12{,}19 + 27{,}06 \cdot f_0$	40,60	75	75
Obrazovna	14,98	$4{,}84 + 50{,}73 \cdot f_0$	58,10	10,81	$5{,}40 + 27{,}06 \cdot f_0$	33,83	90	75
Bolnica	23,40	$13{,}26 + 50{,}73 \cdot f_0$	66,51	50,48	$45{,}06 + 27{,}06 \cdot f_0$	73,48	340	330
Hotel i restoran	44,35	$34{,}21 + 50{,}73 \cdot f_0$	87,48	12,50	$7{,}09 + 27{,}06 \cdot f_0$	35,50	145	115
Sportska dvorana	120,49	$110{,}35 + 50{,}73 \cdot f_0$	163,61	40,91	$35{,}50 + 27{,}06 \cdot f_0$	63,93	420	215
Trgovina	61,14	$50{,}99 + 50{,}73 \cdot f_0$	104,25	15,11	$9{,}71 + 27{,}06 \cdot f_0$	38,13	475	300
Ostale nestambene	50,63	$40{,}49 + 50{,}73 \cdot f_0$	93,75	27,00	$21{,}59 + 27{,}06 \cdot f_0$	50,00	180	130

Sukladno Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama obavezno je provođenje testa zrakopropusnosti.

2.0.7 PRORAČUN RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE – POSTOJEĆE STANJE

Tehnički opis
Podaci o lokaciji objekta
Lokacija: Slunj

Tablica 47 Temperature zraka [°C]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	0.10	1.80	5.90	10.70	15.70	18.80	20.90	20.10	15.50	11.10	5.60	1.70	10.70
min	-14.80	-15.40	-10.80	-1.40	1.30	7.30	12.30	9.90	7.20	-2.20	-9.60	-11.30	-15.40
max	14.60	13.40	20.80	20.90	24.50	28.10	29.40	30.00	25.80	21.40	20.60	17.00	30.00

Tablica 48 Tlak vodene pare [Pa]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	540	600	690	870	1190	1520	1660	1670	1420	1080	790	590	1050

Tablica 49 Relativna vlažnost zraka [%]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	86	81	75	71	71	73	71	74	80	84	85	87	78

Tablica 50 Brzina vjetra [m/s]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Tablica 51 Globalno sunčevo zračenje [MJ/m2]

Orijentacija	Nagib [°]	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
S	0	140	170	364	466	618	658	681	587	427	268	146	98	4623
	15	178	199	410	489	622	650	679	609	473	318	181	121	4929
	30	208	219	436	491	602	618	651	604	497	352	209	139	5026
	45	228	228	442	471	558	563	597	572	496	370	226	149	4900
	60	236	227	427	431	492	488	520	515	470	368	231	153	4558
	75	232	216	391	373	409	398	426	437	422	349	226	150	4029
	90	215	194	337	302	316	302	324	345	355	312	208	140	3350
SE_SW	0	140	170	364	466	618	658	681	587	427	268	146	98	4623
	15	166	190	396	482	622	652	680	603	460	303	170	114	4838

	30	185	202	414	484	607	629	660	601	477	326	188	125	4898
	45	196	206	415	468	574	587	620	577	474	334	197	131	4779
	60	198	201	399	435	521	527	560	533	452	327	197	130	4480
	75	190	188	365	388	454	453	484	470	411	306	188	124	4021
	90	173	167	319	329	377	372	398	395	355	272	170	113	3440
E_W	0	140	170	364	466	618	658	681	587	427	268	146	98	4623
	15	140	170	362	461	611	650	673	582	425	268	146	98	4586
	30	140	167	356	449	592	627	651	566	417	265	145	97	4472
	45	137	162	344	429	561	592	616	539	402	257	142	95	4276
	60	130	152	323	398	518	545	568	501	378	244	134	89	3980
	75	120	139	295	359	464	487	509	452	344	224	124	82	3599
	90	107	122	259	313	402	421	441	394	303	198	110	72	3142
NE_NW	0	140	170	364	466	618	658	681	587	427	268	146	98	4623
	15	113	148	322	434	595	641	659	552	382	228	120	82	4276
	30	95	129	281	392	549	598	610	500	333	194	102	72	3855
	45	78	113	246	349	492	538	547	444	291	169	84	62	3413
	60	71	92	212	310	436	477	484	393	255	133	75	57	2995
	75	64	81	158	261	382	420	426	337	194	108	68	51	2550
	90	56	71	128	187	296	335	333	244	138	97	59	45	1989
N	0	140	170	364	466	618	658	681	587	427	268	146	98	4623
	15	95	135	302	421	582	629	644	536	360	206	104	72	4086
	30	81	104	228	357	513	561	569	457	279	144	86	66	3445
	45	77	98	171	280	421	466	467	359	194	127	81	62	2803
	60	71	90	156	206	315	354	347	250	162	118	75	57	2201
	75	64	81	142	183	229	237	234	206	150	108	68	51	1753
	90	56	71	128	164	207	214	214	187	137	97	59	45	1579

Zona Osnovna zona

Tablica 52 NZEB uvjeti - Osnovna zona

Uvjet	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dozvoljena vrijednost	Zadovoljava
n50	1/h	10.00	3.00	Ne

Q''H,nd	kWh/m2	453.06	59.17	Ne
Q''C,nd	kWh/m2	0.00	50.00	Da
E''prim	kWh/m2	554.95	0.00	Da
Udio OIE	%	87.77	30.00	Da

Zona NE zadovoljava NZEB uvjete za potrebe izrade projekta racionalne uporabe energije i očuvanja topline.

Tablica 53 Energetski razredi - Osnovna zona

Energetski razred prema QH,nd*	G
Energetski razred prema Eprim*	E

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

Osnovni parametri zone

Tablica 54 Opći podaci - Osnovna zona

Namjena zone	Nestambeni dio
Tip zone	Druge nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18°C ili višu (na primjer: zgrade za promet i komunikacije, terminali, postaje, zgrade za promet, pošte, telekomunikacijske zgrade, zgrade za kulturno-umjetničku djelatnost i zabavu, muzeji, knjižnice i slično
Status zone	Rekonstrukcija
Vrsta prostora	Muzeji
Vrsta zgrade	nZEB (Obavezna primjena za sve nove zgrade od 1.1.2020.)

Tablica 55 Rad sustava - Osnovna zona

Vrijeme rada sustava	S prekidom
td [h/dan]	24
duse, tj [dan/tj]	7

Tablica 56 Unutarnje temperature - Osnovna zona

Unutarnja postavna temperatura u sezoni grijanja Θint. set. H [°C]	20.0
Unutarnja postavna temperatura u sezoni hlađenja Θint. set. C [°C]	22.0

Tablica 57 Geometrijske karakteristike - Osnovna zona

Broj etaža	3.00
Prosječna visina etaže [m]	2.78
Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	451.74
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	687.77
Obujam grijanog zraka V [m3]	490.55
Brutto podna površina [m2]	247.02
Površina zone s vanjskim dimenzijama Af [m2]	247.02
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	170.91
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	274.29
Oplošje otvora [m2]	16.80
Oplošje podova [m2]	160.65*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	0.00
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.66
Klasa zgrade	Srednje teška: 250 <= m' <= 400 [kg/m2]
Masivnost konstrukcije (Cm) [J/K]	40758300.00

*U oplošje poda ulazi površina poda i površina zidova koja ovisi o debljini građevnog dijela i izloženom opsegu poda.

Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Tablica 58 Neprozirni građevni dijelovi objekta - Osnovna zona

P1 - pod na tlu						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	1.01 Puna opeka od gline	10.00	0.810	1800.00	10.00	1.00
2	Glina	0.20	1.000	2000.00	0.10	0.00
3	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15.00	0.810	1700.00	3.00	0.45
Utot = 3.38 [W/m2K] Umax = 0.40 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Nije zadovoljen						
Z1 - vanjski zid						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	1.15 Prirodni kamen	35.00	1.400	2000.00	50.00	17.50
Utot = 2.38 [W/m2K] Umax = 0.30 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Nije zadovoljen						
Z3 - zid prema tlu						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	1.15 Prirodni kamen	20.00	1.400	2000.00	50.00	10.00
Utot = 3.66 [W/m2K] Umax = 0.40 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Nije zadovoljen						
K1 - kosi krov						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	4.05 Drvo	2.00	0.150	550.00	70.00	1.40
2	Ventilirani zračni sloj	6.00	0.025	1.00	1.00	0.06
3	4.05 Drvo	1.00	0.150	550.00	70.00	0.70
Utot = 3.66 [W/m2K] Umax = 0.25 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Nije zadovoljen						

Tablica 59 Otvori - Osnovna zona

Uw [W/m2K]	Dio negrijane prostorije	Udio ostakljenja [%]	g⊥	Vrsta zaslona	Uf [W/m2K]	Ug [W/m2K]	Otvor je kupola
Puna stolarija							
2.90	-	0.00	-	-	0.00	0.00	-
Utot = 2.90 [W/m2K], Umax = 2.00 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Nije zadovoljen							
Ostakljena stolarija							
5.20	Ne	70.00	Jednostruko staklo (bezbojno, ravno float staklo) (g⊥=0.87)	Bijele ili reflektirajuće površine i malene transparentnosti (Fc=0.75)	2.90	5.70	Ne
Utot = 5.20 [W/m2K], Umax = 1.60 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Nije zadovoljen Ug = 5.70 [W/m2K], Ug,max = 1.10 [W/m2K], Uvjet Ug <= Ug,max: Nije zadovoljen							

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

Vanjska ovojnica - neprozirni dijelovi

Tablica 60 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - Osnovna zona

Naziv građevnog dijela	Tip građevnog dijela	Površine po stranama svijeta [m2]	Ukupna površina [m2]	Nagib [°]	U [W/m2K]	ΔUTM [W/m2K]	Hd [W/K]
Z1 - vanjski zid	Vanjski zidovi	S: 17.18 I: 106.93 J: 33.36 Z: 27.88	185.35	90.00	2.38	0.10	459.84
K1 - kosi krov	Kosi krovovi iznad grijanog prostora	I: 31.32 J: 11.88 Z: 45.74	88.94	45.00	3.66	0.10	334.28

Vanjska ovojnica - otvori

Tablica 61 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - Osnovna zona

Naziv	Tip građevnog dijela	Površina [m2]	Nagib [°]	Orijentacija	U [W/m2K]	Hd [W/K]
Ostakljena stolarija	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	8.07	90.00	I	5.20	41.96
Ostakljena stolarija	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	1.92	90.00	J	5.20	9.98
Puna stolarija	Vanjska vrata s neprozirnim vratnim krilom	2.31	90.00	J	2.90	6.70
Ostakljena stolarija	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	1.35	90.00	Z	5.20	7.02
Ostakljena stolarija	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	3.15	90.00	I	5.20	16.38

Definirani podovi

Tablica 62 Podaci o podu - Grijani podrum - Osnovna zona

Tip poda	Grijani podrum
Vrsta tla	Glinasto ili muljevito tlo
λ (Koeficijent toplinske provodljivosti tla) [W/m2K]	1.50
Građevni dio na tlu (pod)	P1 - pod na tlu
Zid u tlu	Z3 - zid prema tlu
Uzdignuti dio (strop)	-
Zid iznad tla	-
Ag (Površina poda) [m2]	67.20

P (Izloženi opseg poda) [m]	33.85
W (Ukupna debljina zida) [m]	1.07
h (Visina uzdignutog podruma od razine tla) [m]	-
ε (Površina ventilacijskih otvora po opsegu uzdignutog prostora) [m2/m]	-
v (Prosječna brzina vjetra na visini 10 m) [m2/m]	-
Lokacija zgrade	-
z (Dubina podruma ispod razine tla) [m]	1.69
n (Broj izmjena zraka u podrumu) [1/h]	-
Vrsta toplinskog mosta	GF4
Ψ [W/mK]	0.50
B [m]	3.97
Hpe [W/K]	42.84
Hpi [W/K]	80.32
Hg [W/K]	96.61
Hg,avg [W/K]	96.61

Definirani podaci o ventilaciji

Tablica 63 Podaci o ventilaciji - Osnovna zona

Tip ventilacije	Prirodna
n50 [1/h]	10.00
ewind [-]	0.04
nreq [1/h]	1.39
Zadovoljava ventilacijski uvjet	Ne
Postoji protok zraka između susjednih zona	Ne
nz,sup [1/h]	0.00
ninf [1/h]	0.40
Hve,inf [W/K]	66.71
nwin [1/h]	0.99
Hve,win [W/K]	165.72

Definirani podaci o negrijanim prostorijama

Nema definiranih negrijanih prostorija

Definirani podaci o susjednim zonama

Nema definiranih susjednih zona

Proračun toplinskih mostova

Ako rješenje toplinskog mosta nije iz kataloga hrvatske norme ili rješenje toplinskog mosta nije u skladu s rješenjem iz norme koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova, ili se radi o postojećoj zgradi koja nije adekvatno toplinski izolirana, ili nije izvedena u skladu s najnovijom tehničkom regulativom po pitanju toplinske zaštite i racionalne uporabe energije, tada se umjesto točnog proračuna prema hrvatskim normama, utjecaj toplinskih mostova može uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za ΔUTM = 0.10 W/(m2K).

Definirani podaci za solarne dobitke

Tablica 64 Podaci o građevnim dijelovima za solarne dobitke - Osnovna zona

Građevni dio	Orijentacija	Nagib [°]	Površina [m2]	Ulazi u proračun	Kut obzora [°]	Orijentacija kuta obzora	Kut nadstrešnice [°]	Orijentacija kuta nadstrešnice	Kut otklona boč. stak. [°]	Orijentacija kuta otklona boč. stak.	Tip površine
K1 - kosi krov	I	45.00	31.32	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
K1 - kosi krov	J	45.00	11.88	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
K1 - kosi krov	Z	45.00	45.74	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
Ostaklje na stolarija	I	90.00	3.15	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
Ostaklje na stolarija	Z	90.00	1.35	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
Puna stolarija	J	90.00	2.31	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
Ostaklje na stolarija	J	90.00	1.92	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
Ostaklje na stolarija	I	90.00	8.07	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
Z1 - vanjski zid	S	90.00	17.18	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
Z1 - vanjski zid	Z	90.00	27.88	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
Z1 - vanjski zid	J	90.00	33.36	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
Z1 - vanjski zid	I	90.00	106.93	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje

Definirani podaci za unutarnje dobitke

Tablica 65 Podaci o unutarnjim dobicima - Osnovna zona

Dobitak topline [W/m2]	Površina [m2]
6.00	170.91

Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20), Članku 17.:

(1) Pregrijavanje prostorija zgrade zbog djelovanja sunčeva zračenja tijekom ljeta potrebno je spriječiti odgovarajućim tehničkim rješenjima.

(2) Kada je tehničko rješenje iz stavka 1. Ovoga članka naprava za zaštitu od sunčeva zračenja prozirnih elemenata u ovojnici zgrade,

tada za prostoriju s najvećim udjelom ostakljenja u ploštini pročelja, odnosno krova koji pripadaju toj prostoriji, produkt stupnja propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje, uključivo predviđene naprave za zaštitu od sunčeva zračenja, gtot, i udjela ploštine prozirnih elemenata u ploštini pročelja, odnosno krova promatrane prostorije, f, treba ispuniti zahtjev:

- 1. gtot·f < 0,20 kada srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade jest ≥ 19,5 °C,
- 2. gtot·f < 0,25 kada srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade jest < 19,5 °C.

(3) Za sve prozirne elemente iz stavka 2. ovoga članka čija ploština po pripadajućoj prostoriji iznosi više od 2 m2 , stupanj propuštanja ukupne energije, uključivo predviđene naprave za zaštitu od sunčeva zračenja, gtot, treba ispuniti i zahtjev: gtot < 0,40.

I Članku 18.:

Za prozore orijentirane prema sjeveru ili one koji su cijeli dan u sjeni, najveće dopuštene vrijednosti produkta gtot·f i gtot iz članka 18. stavaka 2. i 3. ovoga propisa smiju se povećati za 0,25. Kao sjeverna orijentacija podrazumijeva se područje kuta između smjera sjever i pravca okomitog na površinu fasade, koji odstupa od smjera sjever do 22,5°.

Provjera difuzije vodene pare

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20), Članku 35.:

(2) Kondenzacija vodene pare unutar građevnog dijela zgrade i njeno isparavanje računaju se u skladu s HRN EN ISO 13788:2002, uzimajući u obzir sljedeće uvjete:

- za stambenu zgradu i nestambenu zgradu javne namjene, u kojima nije uveden sustav klimatizacije, proračun se provodi za temperaturu unutarnjeg zraka θi = 20 °C i projektnu vlažnost zraka u skladu s intenzitetom korištenja prostora ili prema drugačijoj projektnoj temperaturi i vlažnosti zraka definiranoj Algoritmom, ovisno o pretežitoj namjeni prostora cijele zgrade ili toplinske zone zgrade (npr. dječji vrtići, domovi za starije osobe, bolnički stacionari, bazeni, sportske dvorane i dr. izvedeni kao samostalne zgrade ili toplinske zone zgrade iz članka 49. ovoga propisa),
- za zgradu u kojoj je uveden sustav klimatizacije proračun se provodi za projektom predviđenu vrijednost temperature i projektnu vlažnost zraka.

(4) Da kod kondenzacije vodene pare unutar građevnog dijela ne nastane građevinska šteta potrebno je ispuniti sljedeće uvjete:

1. građevni proizvod koji dolazi u dodir s kondenzatom ne smije biti oštećen (npr. uslijed korozije i sl.);
2. nastali kondenzat na jednoj ili više graničnih površina, na svakoj od tih površina, mora potpuno ispariti tijekom ljetnih mjeseci;
3. najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od 1,0 kg/m2 , odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod. Ovo se ne primjenjuje na slučaj propisan u podstavku 4. ovoga stavka;
4. ako kondenzat nastaje na graničnoj površini sa slojem proizvoda koji kapilarno ne upija vodu, tada najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od 0,5 kg/m2 , odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod;
5. ako se radi o drvu nije dopušteno povećanje njegovog sadržaja vlage u kg/kg za više od 0,05 kg/kg, a kod industrijskih proizvoda koji su na bazi drva povećanje sadržaja vlage ne smije biti više od 0,03 kg/kg. Ovo se ne primjenjuje na jednoslojne i višeslojne ploče od drvene vune.

Nadalje, sukladno Članku 36.:

(1) Dijelovi ovojnice grijane zgrade ili hladnjače, koji graniče s vanjskim zrakom ili negrijanim provjetravanim prostorijama (npr. tavan, garaža) moraju se projektirati i izvesti na način da se spriječi nastajanje uvjeta za razvoj gljivica i plijesni, odnosno da se spriječi kondenzacija vodene pare na površinama tih dijelova.

(2) Računski dokaz ispunjenja zahtjeva iz stavka 1. ovoga članka provodi se prema HRN EN ISO 13788:2002

Tablica 66 Izračun frsi - Osnovna zona

Mjesec	θe [°C]	θi [°C]	ϕi	pi [Pa]	psat(θsi) [Pa]	θsi,min [°C]	fRsi
1.00	0.10	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.63
2.00	1.80	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.59
3.00	5.90	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.48
4.00	10.70	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.21
5.00	15.70	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
6.00	18.80	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
7.00	20.90	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
8.00	20.10	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
9.00	15.50	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
10.00	11.10	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.17
11.00	5.60	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.49

12.00	1.70	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.60

Z1 - vanjski zid - Vanjski zidovi

Tablica 67 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - Z1 - vanjski zid

Z1 - vanjski zid					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 2.38 <= 0.30		Ne zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.69 > 0.63		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		700.00 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 2.38 <= 0.30		Zadovoljava	
Z1 - vanjski zid					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	1.15 Prirodni kamen	35.00	2000.00	1.400	0.25
					RSi = 0.13
					RSe = 0.04
					RT = 0.42

Tablica 68 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - Z1 - vanjski zid

Na slojevima nema pojave kondenzacije

K1 - kosi krov - Kosi krovovi iznad grijanog prostora

Tablica 69 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - K1 - kosi krov

K1 - kosi krov					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 3.66 <= 0.25		Ne zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.63 > 0.63		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		16.56 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 3.66 <= 0.25		Ne zadovoljava	
K1 - kosi krov					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	4.05 Drvo	2.00	550.00	0.150	0.13
1	Ventilirani zračni sloj	6.00	1.00	0.025	0.00
2	4.05 Drvo	1.00	550.00	0.150	0.00
					RSi = 0.10
					RSe = 0.04
					RT = 0.27

Tablica 70 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - K1 - kosi krov

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Tablica 71 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Naziv građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
Z1 - vanjski zid	185.35	2.48	459.84
K1 - kosi krov	88.94	3.76	334.28
Ukupno			794.13

Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Tablica 72 Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Naziv građevnog dijela	Orijentacija	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
Ostakljena stolarija	I	8.07	5.20	41.96
Ostakljena stolarija	J	1.92	5.20	9.98
Puna stolarija	J	2.31	2.90	6.70
Ostakljena stolarija	Z	1.35	5.20	7.02
Ostakljena stolarija	I	3.15	5.20	16.38
Ukupno				82.05

Toplinski gubici kroz tlo

Tablica 73 Toplinski gubici kroz tlo - Osnovna zona

	Naziv i tip građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	Hg,avg [W/K]
1	Grijani podrum	67.20	3.66	96.61
Ukupno				96.61

Toplinski gubici kroz negrijane prostorije

U zoni nema definiranih gubitaka kroz negrijane prostorije.

Toplinski gubici kroz susjedne zone

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zone.

Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Tablica 74 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA [W/K]	
HD - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu [W/K]	876.18
Hg,avg - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu [W/K]	96.61
HU - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru [W/K]	0.00
HA - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednim zonama [W/K]	0.00
HTr [W/K]	972.79

Ventilacijski gubici

Tablica 75 Toplinski gubici - Osnovna zona

Vrsta ventilacije	Prirodna
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije ninf [1/h]	0.40
Broj izmjena zraka nwin [1/h]	0.99
Volumen prostora [m3]	490.55

Koeficijent gubitaka topline provjetravanjem, Hv [W/K]	232.44

Ukupni gubici

Tablica 76 Ukupni koeficijent gubitaka topline - Osnovna zona

Ukupni koeficijent gubitaka topline (stvarni klimatski podaci) [W/K]	1205.23

Solarni dobici

Tablica 77 Solarni dobici - Osnovna zona

Naziv	Strana svijeta	Dobitak [kWh]
Ostakljena stolarija	I	3185.69
Ostakljena stolarija	J	793.81
Puna stolarija	J	0.00
Ostakljena stolarija	Z	528.99
Ostakljena stolarija	I	1243.48

Unutarnji dobici topline

Tablica 78 Podaci za unutarnje dobitke topline - Osnovna zona

Ak [m2]	Specifični unutarnji dobitak - qspec [W/m2]	Qint,uk [kWh]
170.91	6.00	8983.03

Potrebna energija za grijanje Qh,nd

Tablica 79 Potrebna energija za grijanje po mjesecima - Osnovna zona

Mjesec	QH,nd,day [kWh]	QH,Tr [kWh]	QH,Ve [kWh]	QHeater [kWh]	QSteam [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	Qgn [kWh]
1	474.37	14775.88	3650.20	0.00	0.00	762.94	255.72	1018.67
2	433.50	12305.89	3034.02	0.00	0.00	689.11	285.65	974.76
3	332.24	10821.02	2650.06	0.00	0.00	762.94	536.04	1298.98
4	217.86	7295.84	1761.27	0.00	0.00	738.33	599.42	1337.75
5	103.65	4237.10	954.59	0.00	0.00	762.94	646.28	1409.23
6	0.00	2038.66	402.21	0.00	0.00	738.33	670.48	1408.81
7	0.00	684.33	56.06	0.00	0.00	762.94	704.04	1466.99
8	0.00	1223.18	192.24	0.00	0.00	762.94	641.15	1404.10
9	0.00	4232.75	957.27	0.00	0.00	738.33	512.75	1251.08
10	212.32	7262.82	1750.09	0.00	0.00	762.94	455.94	1218.88
11	345.24	10662.57	2612.69	0.00	0.00	738.33	265.79	1004.12
12	438.76	13681.89	3373.50	0.00	0.00	762.94	178.70	941.64

Mjesec	aH [-]	γH [-]	γH,lim [-]	fH,m [-]	LH,m [d/mj]	ηH,gn [-]	QH,nd,mj [kWh]
1	1.63	0.06	1.61	1.00	31.00	0.99	14705.51
2	1.63	0.06	1.61	1.00	28.00	0.99	12137.92
3	1.63	0.10	1.61	1.00	31.00	0.98	10299.31
4	1.63	0.15	1.61	1.00	30.00	0.96	6535.74
5	1.63	0.27	1.61	1.00	31.00	0.91	3213.15
6	1.63	0.58	1.61	1.00	30.00	0.77	0.00
7	1.63	1.98	1.61	1.00	31.00	0.41	0.00
8	1.63	0.99	1.61	1.00	31.00	0.62	0.00
9	1.63	0.24	1.61	1.00	30.00	0.92	0.00

10	1.63	0.14	1.61	1.00	31.00	0.97	6581.89
11	1.63	0.08	1.61	1.00	30.00	0.99	10357.33
12	1.63	0.06	1.61	1.00	31.00	0.99	13601.55
							77432.40

Tablica 80 Potrebna energija za hlađenje po mjesecima - Osnovna zona

Mjesec	QC,nd,day [kWh]	QC,Tr [kWh]	QC,Ve [kWh]	Qcool [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	Qgn [kWh]
1	0.00	16079.63	3996.06	0.00	762.94	255.72	1018.67
2	0.00	13483.47	3346.41	0.00	689.11	285.65	974.76
3	0.00	12124.77	2995.93	0.00	762.94	536.04	1298.98
4	0.00	8557.53	2095.98	0.00	738.33	599.42	1337.75
5	0.00	5540.84	1300.46	0.00	762.94	646.28	1409.23
6	0.81	3300.35	736.92	0.00	738.33	670.48	1408.81
7	17.50	1988.08	401.93	0.00	762.94	704.04	1466.99
8	10.69	2526.93	538.11	0.00	762.94	641.15	1404.10
9	0.00	5494.45	1291.98	0.00	738.33	512.75	1251.08
10	0.00	8566.57	2095.95	0.00	762.94	455.94	1218.88
11	0.00	11924.27	2947.40	0.00	738.33	265.79	1004.12
12	0.00	14985.64	3719.37	0.00	762.94	178.70	941.64

Mjesec	aC [-]	γC [-]	γC,lim [-]	fC,m [-]	LC,m [d/mj]	ηC,gn [-]	QC,nd,mj [kWh]
1	1.63	19.71	1.61	0.00	0.00	0.05	0.00
2	1.63	17.27	1.61	0.00	0.00	0.06	0.00
3	1.63	11.64	1.61	0.00	0.00	0.08	0.00
4	1.63	7.96	1.61	0.00	0.00	0.12	0.00
5	1.63	4.85	1.61	0.00	0.00	0.19	0.00
6	1.63	2.87	1.61	0.00	0.00	0.31	0.00
7	1.63	1.63	1.61	0.00	0.00	0.47	0.00
8	1.63	2.18	1.61	0.00	0.00	0.38	0.00
9	1.63	5.42	1.61	0.00	0.00	0.17	0.00
10	1.63	8.75	1.61	0.00	0.00	0.11	0.00
11	1.63	14.81	1.61	0.00	0.00	0.07	0.00
12	1.63	19.86	1.61	0.00	0.00	0.05	0.00
							0.00

Rezultati proračuna

Tablica 81 Rezultati proračuna - Osnovna zona

Godišnja potrebna toplina za grijanje QH,nd [kWh/a]	77432.40
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine Q''H,nd [kWh/m2a]	453.06 (max=59.17)
Godišnja potrebna toplina za hlađenje QC,nd [kWh/a]	0.00
Godišnja potrebna toplina za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine Q''C,nd [kWh/m2a]	0.00 (max=50.00)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H'tr,adj [W/m2K]	2.15 (max=0.53)
Energetski razred (prema QH,nd)*	G

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

Ukupni rezultati izračuna i provjera uvjeta

Prikaz izračuna elektrotehničkih sustava

Tablica 82 Izračun LENI - Rasvjeta

Prostorija	Rasvjeta
Ak - korisna površina [m2]	170.91
Tip prostora	Ured
Opremljenost	***
PN [W/m2]	25.00
Pem [W/m2]	0.10
Ppc [W/m2]	0.10
tn [h]	250.00
td [h]	2250.00
CTE	Bez CTE
Fc [-]	1.00
Upravljanje	Ručno
Fo [-]	1.00
Upravljanje	Ručno
Fd [-]	1.00
LENI [kWh/m2]	63.13
Potrošnja [kWh/god] (referetni uvjeti)	10789.21

Prikaz izračuna strojarskih sustava

Tablica 83 Ulazni podaci za jednostavni sustav grijanja - Grijanje (jednostavno)

ηem [-]	1.00
ηdis [-]	1.00
ηgen [-]	1.00
ηreg [-]	1.00

Tablica 84 Prikaz izračuna tehničkih sustava - Osnovna zona

Ime sustava	Energent	Razred SAUZ (GViK i PTV)	Razred SAUZ (električna energija)	Qgen, in, uk [kWh]	Waux, uk [kWh]	Edel [kWh]	Eprim [kWh]	CO2 [kg]
Grijanje (jednostavno)	Ogrjevno drvo	C (1.00)	C (1.00)	77432.40	0.00	77432.40	77432.40	3097.30
Rasvjeta (ukupno)	Električna energija	-	-	10789.21	0.00	10789.21	17413.78	2524.67
Ukupno		-	-	88221.61	0.00	88221.61	94846.18	5621.97

Tablica 85 Izračun udjela OIE - Osnovna zona

Eren = Esol,renew + EPV + EHW,hp,renew,in [kWh]	0.00
Esol,renew [kWh]	0.00
EPV [kWh]	0.00
EHW,hp,renew,in [kWh]	0.00
Eren1 = Qgen,HW,in,renew [kWh]	77432.40
EL [kWh]	10789.21
Edel [kWh]	77432.40
rren_teh = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel + EL)) * 100 [%]	87.77
rren_termo = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel)) * 100 [%]	100.00

Tablica 86 Udjeli OIE - Osnovna zona

Eren [kWh]	Eren1 [kWh]	Edel [kWh]	EL [kWh]	rren_teh [%]	rren_termo [%]
0.00	77432.40	77432.40	10789.21	87.77	100.00

Tablica 87 NZEB uvjeti - Osnovna zona

Uvjet	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dozvoljena vrijednost	Zadovoljava
n50	1/h	10.00	3.00	Ne
Q''H,nd	kWh/m2	453.06	59.17	Ne
Q''C,nd	kWh/m2	0.00	50.00	Da
E''prim	kWh/m2	554.95	0.00	Da
Udio OIE	%	87.77	30.00	Da

Zona NE zadovoljava NZEB uvjete za potrebe izrade projekta racionalne uporabe energije i očuvanja topline.

Tablica 88 Energetski razredi - Osnovna zona

Energetski razred prema QH,nd*	G
Energetski razred prema Eprim*	E

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

Uvjeti na primarnu energiju

Tablica 9. – Najveće dopuštene vrijednosti za postojeće zgrade grijane i/ili hlađene na temperaturu 18 °C ili višu prilikom rekonstrukcije prema članku 45. stavku 7.

ZAHTJEVI REKONSTRUKCIJA	$Q''_{H,nd}$ **[kWh/(m²·a)]**						E_{prim} **[kWh/(m²·a)]**	
	kontinent, $\theta_{mm} \leq 3$ °C			primorje, $\theta_{mm} > 3$ °C			kontinent $\theta_{mm} \leq 3$ °C	primorje $\theta_{mm} > 3$ °C
VRSTA ZGRADE	$f_0 \leq 0{,}20$	$0{,}20 < f_0 < 1{,}05$	$f_0 \geq 1{,}05$	$f_0 \leq 0{,}20$	$0{,}20 < f_0 < 1{,}05$	$f_0 \geq 1{,}05$		
Višestambena	50,63	$40{,}49 + 50{,}73 \cdot f_0$	93,75	27,00	$21{,}59 + 27{,}06 \cdot f_0$	50,00	180	130
Obiteljska kuća	50,63	$40{,}49 + 50{,}73 \cdot f_0$	93,75	27,00	$19{,}24 + 38{,}82 \cdot f_0$	60,00	135	80
Uredska	21,18	$11{,}03 + 50{,}73 \cdot f_0$	64,29	17,60	$12{,}19 + 27{,}06 \cdot f_0$	40,60	75	75
Obrazovna	14,98	$4{,}84 + 50{,}73 \cdot f_0$	58,10	10,81	$5{,}40 + 27{,}06 \cdot f_0$	33,83	90	75
Bolnica	23,40	$13{,}26 + 50{,}73 \cdot f_0$	66,51	50,48	$45{,}06 + 27{,}06 \cdot f_0$	73,48	340	330
Hotel i restoran	44,35	$34{,}21 + 50{,}73 \cdot f_0$	87,48	12,50	$7{,}09 + 27{,}06 \cdot f_0$	35,50	145	115
Sportska dvorana	120,49	$110{,}35 + 50{,}73 \cdot f_0$	163,61	40,91	$35{,}50 + 27{,}06 \cdot f_0$	63,93	420	215
Trgovina	61,14	$50{,}99 + 50{,}73 \cdot f_0$	104,25	15,11	$9{,}71 + 27{,}06 \cdot f_0$	38,13	475	300
Ostale nestambene	50,63	$40{,}49 + 50{,}73 \cdot f_0$	93,75	27,00	$21{,}59 + 27{,}06 \cdot f_0$	50,00	180	130

Sukladno Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama obavezno je provođenje testa zrakopropusnosti.

2.0.8 PRORAČUN RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE – IZRAČUN UŠTEDA NA GODIŠNJOJ RAZINI

Dokazivanje uštede provodi se sukladno podacima o postojećoj i novoprojektiranoj potrošnji godišnje potrebne toplinske energije za grijanje Q_{hnd}, te godišnje potrebne primarne energije za grijanje E_{prim}, te sukladno usporedbi vrijednosti iznosi:

POSTOJEĆE STANJE:

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje	$Q_{H,nd}$	77.432,40	kWh
Godišnja potrebna primarna energija	E_{prim}	94.846,18	kWh

NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE:

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje	$Q_{H,nd}$	5.409,54	kWh
Godišnja potrebna primarna energija	E_{prim}	6.823,01	kWh

OSTVARENE UŠTEDE (u kWh):

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje	$Q_{H,nd}$	72.022,86	kWh
Godišnja potrebna primarna energija	E_{prim}	88.023,17	kWh

OSTVARENE UŠTEDE (u %):

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje	$Q_{H,nd}$	**93,01**	**%**
Godišnja potrebna primarna energija	E_{prim}	**92,81**	**%**

ENERGETSKI RAZREDI – POSTOJEĆE STANJE:

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje	G
Godišnja potrebna primarna energija	A+

ENERGETSKI RAZREDI – NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE:

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje	E
Godišnja potrebna primarna energija	A

PROJEKTANT
KRISTINA RADELIĆ, dipl.ing.arh., A 3364

2.1 PRORAČUN ZAŠTITE OD BUKE

2.1.1 UVOD

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

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

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

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

Prilikom projektiranja predmetne stambene zgrade u pogledu zahtjeva za akustičkom izolacijom predmetnog objekta uzete su u obzir odrednice slijedećih zakona, pravilnika i standarda:

1. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
2. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
3. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
4. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
5. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
6. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)
7. Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 148/23)
8. Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera zaštite od buke (NN 91/07)
9. Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08)
10. Pravilnik o standardima za akustiku u zgradarstvu (Službeni list 67/89)
11. Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN 103/08)
12. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
13. HRN U.J6.001 - Akustika u građevinarstvu. Termini i definicije.
14. HRN U.J6.151 - Standardna vrijednost za ocjenu zvučne izolacije.
15. HRN U.J6.201 - Akustika u zgradarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje objekata.
16. HRN U.J6.215 - Tehnički uvjeti za projektiranje i izgradnju. Akustička kvaliteta malih i srednjih prostorija.
17. DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau

18. Vieweg HandBuch Bauphysik, Wiesbaden 2006
19. Direktiva 2002/49/EZ

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

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

2.1.2 AKUSTIČKA ZAŠTITA

Osnovna zaštita prostora od buke iz okoline sastoji se u projektiranju i izvedbi takvih konstruktivnih elemenata objekta koji svojom velikom površinskom masom osiguravaju dovoljnu izolacijsku moć od prodora buke, te u primjeni takvih elemenata u uređenju prostora, kojima se dio buke apsorbira i prigušuje, te time smanjuje njezina količina i intenzitet.

Prema HRN U.J6.201 - tablica 1, predmetni objekt svrstavamo u grupu zgrada pod točkom B – poslovne zgrade. S obzirom da zgrada nema odvojenih uredskih prostorija, ne postoje zahtjevi za proračun konstruktivnih elemenata.

Građevina se sukladno urbanističkim planovima nalazi u građevinskom području, te se prema *Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21),* svrstava u zonu 3 - zone mješovite, pretežito stambene namjene.

Prema podacima iz termotehničkog projekta niti jedan uređaj ugrađen u građevini neće prelaziti ekvivalentnu razinu od L_{eq} = 70 dB(A), te se prema odredbama HRN U.J6.201 niti jedan prostor ne smatra „bučnom“ ili „vrlo bučnom“ prostorijom.

S obzirom da se građevina nalazi u zoni rijetke izgradnje, pretpostavka je da razina rezidualne buke nije veća od tabličnih vrijednosti *Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)*, te sukladno članku 5., stavak (2), imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih, izgrađenih, rekonstruiranih ili adaptiranih građevina s pripadnim izvorima buke ne smije povećati postojeće razine buke za 1 dB(A).

Dopuštene razine buke u zatvorenim boravišnim prostorima za predmetnu zonu iznose:
- 35 dB(A) za dan
- 30 dB(A) za večer
- 25 dB(A) za noć

Dozvoljena razina buke u otvorenom prostoru za predmetnu zonu iznosi:
- 55 dB(A) za dan

- 55 dB(A) za večer
- 45 dB(A) za noć
- 57 dB(A) za cijeli dan

Prema članku 11. *Pravilnika o najvišim dozvoljenim razinama buke u sredini u kojima ljudi rade i borave (NN 143/21)* najviše dopuštene ekvivalentne razine buke u zatvorenim prostorijama posebne namjene za izložbene prostorije, predavaonice i slične prostorije su 35 dB(A).

Sve namjene prostorija su popratni prostori posjetiteljskog centra, te se promatraju kao upotpunjavanje ponude. Iz tog razloga ovi prostori nisu drugi korisnici, već zgrada ima jednog korisnika: posjetiteljski centar.

Prema normi HNR U.J6.201:

Bučne (pogonske ili poslovne) prostorije - prostorije u kojim vlada buka ekvivalentnog nivoa iznad 70 dBA, a ispod 85 dBA, za bilo koja tri 15-minutnog perioda u toku dana ili noći.

Vrlo bučne prostorije - prostorije u kojim vlada buka ekvivalentnog nivoa od 85 dBA ili iznad ove vrijednosti, za bilo koja tri 15-minutnog perioda u toku dana ili noći. U vrlo bučnim prostorijama moraju se predvidjeti posebne mjere zvučne zaštite pomoći kojih će se buka u ugroženim prostorijama svesti na dozvoljeni nivo.

Kod pregrada između nejednakih ili smaknutih prostorija za površinu pregrade se uzima samo površina zajedničkog dijela pregrade. Ako je zajednička površina pregrade < 8 m2 ili ako je zajednički dio pregrade nepravilnog oblika - **umjesto R_W koristi se D_W.**

2.1.3 APROKSIMATIVNI PRORAČUNI ZA RELEVANTNE KONSTRUKTIVNE ELEMENTE

I) Zvučna izolacija obodnog vanjskog zida:

Napomena: Proračunat će se vanjski zid s najmanjom površinskom masom – zidani dio zida!

a) Sastav konstrukcije:
- gipskartonske ploče - 1,25 cm (900 kg/m^3)
- *parna brana - zanemarivo*
- mineralna vuna - 15,0 cm (70 kg/m^3)
- armirani beton - 16,0 cm (2500 kg/m^3)
- *ventilirana fasadna obloga - zanemarivo*

b) Akustički reducirana površinska masa homogenog dijela konstrukcije:

m = 900 x 0,0125 + 70 x 0,15 + 2500 x 0,16
= **421,75 kg/m^2**

Prema izračunu:
R_{sr} = 23log(m) – 9 dB
$R_w = R_{sr}$ + 3 dB

R_w = 54 dB

2.1.4 ZVUČNA IZOLACIJA OD UDARNOG ZVUKA

U slojevima podnih konstrukcija korišten je elastificirani polistiren EPS-T(E_{din}=0,6 MN/m^2), debljine sloja 2 cm, čime dinamička krutost iznosi s' = E_{din} / d = 30 MN/m^3.

Površinska masa plivajućeg sloja estriha debljine 5,0 cm iznosi m1 = 100 kg/m^2. Površinska masa nosive konstrukcije koja se sastoji od 8 cm armiranog betona, iznosi m2 = 500 kg/m^2, a srednja vrijednost površinskih masa svih obodnih konstrukcija je 43,25 kg/m^2, što čini korekcijski faktor K = -3.

Izračunom kritične frekvencije f_o = 160 x √s'/m1 = 87,64 odabrana izolacija podne konstrukcije <u>zadovoljava potreban fo < 100 Hz!</u>
ΔL_{500} = 40 log 500 / f_o = 30,25 dB
$l_{u,ploče}$ = 35 log m2 – 101 = -20,46 dB
l_{ukupno} = $l_{u,ploče}$ + ΔL_{500} – 2 = 7,79 dB
L_w = 68 - l_{ukupno} + K = 57,21 dB < 68 dB

Izračunom buke od udarnog zvuka odabrana izolacija podnih konstrukcija prostora <u>zadovoljava potreban $L_{w\,max}$ = 68 dB!</u>

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. Izravnanje izvesti cementnim namazom M-20, debljine 1.5 cm ili nivelir masom za izravnanje. Izravnanje cementnim namazom treba izvesti najkasnije tri dana od izvedbe ploča ili izvesti fino zaravnanje svježe armiranobetonske ploče;

b) mekoelastični sloj elastificiranog ekspandiranog polistirena dimenzija 50x100 cm u dva sloja debljine minimalno po 1/1.2 cm. Elastificirani ekspandirani polistiren EPS-T mora biti gustoće 12 kg/m³, dinamičke krutosti E_{din} = 0.6 MN/m² dimenzionalno stabilan (odležan minimum 3 mjeseca);

c) plivajući namaz od armiranog mikrobetona:
čvrstoća namaza 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 na plivajući namaz od armiranog mikrobetona. Ovisno o vrsti podne obloge namaz se (ne) mora izravnati nivelir masom.

Granulometrijski sastav agregata mora biti takav da se namaz može dobro zbiti. Najkrupnije zrno agregata može biti 15 mm. Dobrim sastavom i pažljivom obradom svježeg namaza treba se postići da skupljanje namaza bude što je moguće manje.

Kako se namaz izvodi kao plivajući ne smije doći do kontaktne veze između namaza i zidova ili prodora kroz namaz. Zbog toga izvode se rubne reške koje trajno razdvajaju namaz od zidova i dijelova instalacija. Reške se ispunjavaju elastificiranim ekspandiranim polistirenom minimalne debljine 1 cm, sa dilatiranom pokrovnom kutnom letvicom ili opločenjem podnožja zida, kako na tom spoju obloga ne bi nastajali zvučni mostovi.

Namaz se armira u sredini visine točkasto zavarenom mrežom ø 5 mm s oknima maksimalno 10 x 10 cm ili izvodi kao cemetni estrih armiran vlaknima. Površina namaza obrađuje se izvedbom tzv. usječenih reški (maksimum do polovice visine namaza). Položaj usječenih reški određuje se tako da odnos stranica nepodijeljenog polja bude do cca 2.5, a najveća površina polja 4 m². Namaz se izvodinakon postavljenog mekoelastičnog sloja i to na razdjelnu polietilensku foliju debljine 0.2 mm. Preklapanje folije na mjestu spojeva iznosi 10 cm.

2.1.5 BUKA INSTALACIJA I OSTALIH UREĐAJA

Za spriječavanje širenja buke i vibracija zbog uređaja i instalacija provesti će se slijedeće mjere zaštite:

- sve instalacijske cijevi postavljaju se u instalacijska okna (vodovodne i kanalizacijske ili oborinske vertikale)
- sva okna trebaju biti izolirani slojem mineralne vune minimalne debljine 5,0 cm
- svi prodori cijevi kroz konstrukciju moraju biti izolirani mineralnom vunom, trajnoelastičnim kitom ili filcom, sve uz obradu 2,0 cm oko ruba tako da se izbjegne kruta veza cijevi i konstrukcije i spriječi prijenos strukturalne buke iz cijevi na zidove. Sva pričvršćenja cijevi na konstrukciju moraju biti izvedena preko ovojnica ili podmetača od filca.
- vibracije uređaja treba prigušiti odgovarajućim vibroizolatorima prema proračunu i na osnovu podataka proizvođača uređaja, tako da se spriječi nekontrolirano širenje buke po građevini
- svi uređaji koji bi se eventualno upotrijebili u objektu trebaju imati već tvornički ugrađenu zvučnu izolaciju, čime će se znatno poboljšati redukcija buke na mjestu izvora. Montaža svih uređaja izvodi se isključivo na plivajuću podnu ploču u svrhu prigušenja vibracija

Prodori kroz zidove i međukatne konstrukcije, uređaji i oprema

Kod pregradnih zidova između prostorija s izraženim zvučnoizolacijskim zahtjevima nije dozvoljeno smanjenje projektirane debljine zida prorezima za vođenje instalacija. Sve potrebne instalacije treba voditi u dodatnom obzidu, kako ne bi došlo do opadanja zvučnoizolacijskih karakteristika pregrade. Razvodne kutije električnih instalacija i kutije za utičnice ne smiju se ugrađivati kod pregradnih zidova sa izraženim zvučnoizolacijskim zahtjevima jedne nasuprot drugoj, minimalni razmak između kutija mora iznositi 50 cm.

Gipskartonske pregrade u funkciji zvučne izolacije između prostora moraju biti izvedene s punim sastavom pregrade od razine nosive međukatne do razine nosive stropne ili krovne armiranobetonske ploče, sa elastičnom ovjesom potkonstrukcije I elastično zabrtvljenim slojevima gipskartonske pregrade na sve obodne pregrade, u skladu s pravilima struke za izvedbu gipskartonskih pregrada za koje se postavljaju zahtjevi za zvučnu izolaciju. Ispuna pregrade mora biti izvedene odgovarajućim mekim pločama mineralne vune za ispune potkonsturkcija, u punoj širini zračnog sloja potkonstrukcije i potpuno popunjeno.

Predvidjeti u izvedbi zahodske školjke s horizontalnim spojem na kanalizacijsku vertikalu, kako ne bi došlo do prodora međukatne konstrukcije, a time i nastanka zvučnih mostova, između prostora različitih etaža.

Odabir instalacijskih uređaja, te njihova predviđena zvučna zaštita detaljnije su obrađene u sklopu mape termotehničkih instalacija koja je sastavni dio ovog glavnog projekta.

Svu opremu s pokretnim dijelovima (ventilatori i slično) treba učvrstiti preko gumenih antivibratora ili na neki drugi odgovarajući način kojeg propiše proizvođač. Spajanje ventilatora na kanale treba također izvesti elastično, npr. jedrenim platnom ili sl.

Vrijednosti buke utvrđene glavnim projektom su približne vrijednosti i trebalo bi ih potvrditi mjernim ispitivanjima na terenu prije konačnog odabira pogonske opreme za termotehničke instalacije i ventilaciju zgrade ili po kontrolnim mjerenjima utjecaja buke na okoliš prije ishođenja uporabne dozvole primijeniti dodatne mjere za smanjenje razine buke pogonske opreme prema okolišu.

Osnovni izvori buke su kompresori unutarnjih jedinica sustava dizalice topline. Svi uređaji su tvornički smješteni u zasebna kućišta. Širenje buke i vibracija na građevinu prijeći se ugradnjom na posebne temelje, odgovarajućim ovjesima i izolacijom cjevovoda fleksibilnim spojevima, gumenim antivibratorima i prigušivačima buke.

<u>I) Utjecaj buke vanjskih instalacijskih jedinica na vanjski prostor</u>
Vanjske dizalice topline odabrane su na način da razina buke uređaja ne prelazi:
L_p = 60 dB(A) na 1m', 1 uređaj.

Postavljena je uz pročelje građevine, a dobiva se razina buke:
$L_{p,uk} = 10 \log (n * 10^{Lw/10}) = 60$ dB

Utjecaj buke proizišle pri radu uređaja izračunava se prema izrazu:
$L_p = L_w + 10\log (Q/4r^2\pi) + C$

- granica parcele je na udaljenosti min. 50,00 m1 od uređaja, a najbliži stambeni objekt je na udaljenosti $\geq$ 50,00 m1. Udaljenosti su računate u kuglastom širenju (bez refleksije i apsorpcije zvuka) od točkastog izvora. Odabran je faktor usmjerenosti Q = 4.

razina buke na granici parcele:
L_p = 26,02 dB(A) $\leq$ $L_{RAeq,\ dop}$ = 40 dB(A) za noć – zadovoljava!

Shodno navedenom, postojeća razina rezidualne buke neće se povećati od one projicirane za zone identične namjene, a građevina će osigurat vrijednosti manje od Pravilnikom zadanih vrijednosti.

Ako se pokaže da su razine buke (L_p) iznad dopuštenih razina, u cilju smanjenja buke koja se širi u okoliš, vanjske jedinice će se zvučno izolirati (ograditi) zvučno izolacijskim panelom (rešetkom) slijedećih
karakteristika:
- Razred apsorpcije $C_{\alpha w} \geq 0,60$
- Zvučne izolacije $R_w \geq 20$ dB

II) Utjecaj buke vanjskih instalacijskih jedinica na unutarnji prostor
- udaljenost od najbližeg zvučno štićenog prostora je min. 6,00 m1 od uređaja
razina buke na najbliži zvučno štićeni prostor, računata na minimalnoj udaljenosti:
L_p = 60 dB(A) na 1m'

Vrijednost zvučne izolacije zida najbližeg bučnim strojarskim instalacijama iznosi R_w = 54 dB.

Prema izrazu:
$L_{eq,A} = L_p - R_w + 5$ dB
= 60 – 54 + 5 dB = 11 dB $\leq$ $L_{RAeq,\ dop}$ = 25 dB(A) za noć – zadovoljava!

Proračunu se dodaje vrijednost od 5 dB zbog mogućnosti posrednog prijenosa buke.

III) Utjecaj buke unutarnjih instalacijskih jedinica u unutarnjem prostoru
Prema podacima iz termotehničkog projekta niti jedan uređaj ugrađen u građevini neće prelaziti ekvivalentnu razinu od L_{eq} = 70 dB(A), te se prema odredbama HRN U.J6.201 niti jedan prostor ne smatra „bučnom“ ili „vrlo bučnom“ prostorijom.

Sukladno *Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)*, članak 9., Tablica 4., buka instalacija određuje se najvišom dopuštenom maksimalnom standardnom razinom buke $L_{RAFmax,nT}$ koja se u zatvorenim boravišnim prostorijama javlja kao posljedica rada na zgradu vezanih servisnih uređaja (uređaji za dovod i odvod vode, uređaji za pranje, bazeni i sportski uređaji, uređaji za sakupljanje i uklanjanje otpada, vrata na motorni pogon itd.), te iznose:

$L_{RAFmax,nT}$ = 30 dB(A) za “stalnu ili isprekidanu buku (npr. grijanje, pumpe…)
$L_{RAFmax,nT}$ = 35 dB(A) za “kratkotrajnu ili kolebajuću buku (npr. dizala, ispiranje WC-a…)

Buka ugrađenih strojarskih uređaja ne smije prelaziti gore navedene parametre!

2.1.6 UTJECAJ VANJSKIH IZVORA BUKE NA GRAĐEVINU

Sa sjeveroistočne strane parcele nalazi se pješački pristup s javne prometne površine.

Zemljište se nalazi u građevinskom području. Ispred objekta nije predviđena mogućnost parkiranja vozila, a unutar građevine nije predviđen prostor za parkiranje vozila.

Točnih podataka o razini buke od prometa na lokaciji koja je predmet ovog projekta nema.
Procjena buke od cestovnog prometa pred pročeljem zgrade se izračunava prema izrazu iz VDI 2571:

L_{eq} = 36,3 + 10 log n + 10 log 25 / d – K

n - broj vozila na sat (prema statističkim pokazateljima);
d - udaljenost pročelja objekta od prometnice;
K - 0-15, ovisno o izloženosti objekta

Za najbližu prometnicu uzima se n = 50 danju, n = 5 noću, d > 600,0 m od pozicije otvora najbližih otvora boravišnih prostora s izraženim zahtjevima za smanjenu razinu buke u prostoru:

L_{eq} = **39,49 dB(A) danju**, na najizloženijem dijelu građevine.

L_{eq} = **29,49 dB(A) noću**, na najizloženijem dijelu građevine.

Ove vrijednosti su približne i trebalo bi ih potvrditi mjernim ispitivanjima na terenu. U proračun će se ići sa najnepovoljnijim mogućim vrijednostima buke od prometa na najizloženijem dijelu građevine.

Nakon dovršetka radova potrebno je provesti mjerenja buke u naravi u boravišnim prostorijama pri zatvorenim prozorima. Ukoliko mjerenja pokažu veću razinu buke od propisane, obvezno provesti dodatne mjere zaštite utvrđene naknadno.

2.1.7 APROKSIMATIVNI PRORAČUNI IZOLACIJE OD VANJSKIH IZVORA BUKE

Prozori i staklene stijene u objektu izvest će se stolarijom sa trostrukim IZO staklom u višekomornim profilima. Međuprostor je punjen inertnim plinom, uz brtvljenje najmanje dvostrukim apsorpcijskim materijalom na dodirnim površinama. Takvi prozori prema laboratorijskim mjerenjima postižu zvučno gušenje od 35 dB, a prilikom ugradnje se ta vrijednost smanjuje za otprilike 2 dB, čima se u proračun ulazi s vrijednošću **$R_{w\,min\,2}$ = 33 dB.**

Proračunom u je utvrđena zvučna izolacija vanjskog zida s najmanjom površinskom masom u iznosu od **$R_{w\,min\,1}$ = 54 dB.**

Proračunom je utvrđena najveća razina vanjske buke u iznosu L_A = 39,49 (29,49) dB.

Dodatna, popravna vrijednost zavisna o spektru vanjske buke, tj. vrste prometa, prema tablici:
Željezničke pruge sa pretežno putničkim prometom - K = 0 dB
Ostale pruge - K = 3 dB
Ceste u gradovima - K = 6 dB
Ostale ceste - K = 3 dB
Prometna uzletišta - K = 6 dB

S obzirom da se građevina nalazi u zoni rijetke izgradnje, pretpostavka je da razina rezidualne buke nije veća od tabličnih vrijednosti *Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)*, te sukladno članku 5., stavak (2), imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih, izgrađenih, rekonstruiranih ili adaptiranih građevina s pripadnim izvorima buke ne smije povećati postojeće razine buke za 1 dB(A).

Proračunom složenih pregrada sastavljenih od dijelova različite izolacijske moći (najčešće slučaj kod vanjskih zidova s vratima ili prozorima) dokazat će se zadovoljavanje izolacijskih svojstava ovojnice spram propisanih normi iz *Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21),* a koji za zonu 3 - zone mješovite, pretežito stambene namjene, iznose:

Dopuštene razine buke u zatvorenim boravišnim prostorima za predmetnu zonu iznose:
- 35 dB(A) za dan
- 30 dB(A) za večer
- 25 dB(A) za noć

Dozvoljena razina buke u otvorenom prostoru za predmetnu zonu iznosi:
- 55 dB(A) za dan
- 55 dB(A) za večer
- 45 dB(A) za noć
- 57 dB(A) za cijeli dan

U proračun je uzeta prostorija s najvećim postotkom ostakljenih površina unutar referentne površine zida, za koju vrijede sljedeći parametri:
S1 (površina zida) = 4,47 m2
S2 (površina prozora) = 5,19 m2
P (površina prostorije) = 9,66 m2
A (ekvivalentna površina prostorije) = 58,54 m2
S (površina pregrade) = 46,83 m2

Prema normi HRN EN 12354-3, pojednostavljeni proračun slijedi:

$R_{w,z+o} > R_{w,z+o,potrebno}$

$R_{w,z+o} = R_{w\ min\ 1} - 10\log(1 + S2/S1\ (10^{(Rw\ min\ 1 - Rw\ min\ 2)/\ 10} - 1))$ = **35,67 dB(A)**

$R_{w,z+o,potrebno} = L_A - L_{A,dop} + 10\ \log\ S/A + K$ = **0,63 dB(A) za dan, čime pregrada zadovoljava!**

$R_{w,z+o,potrebno} = L_A - L_{A,dop} + 10\ \log\ S/A + K$ = **0,63 dB(A) za noć, čime pregrada zadovoljava!**

2.1.8 PROZORI I VRATA

Shodno proračunu:
- **staklene stijene** trebaju imati **minimalnu zvučnu izolaciju od 33 dB** u ugrađenom stanju!
- za ostale prostorije ne postoje uvjete za minimalnu zvučnu izolaciju, a preporuka je ugraditi vrata s minimalnom zvučnom izolacijom od 22 dB!

Navedene vrijednosti za ugrađene prozore i vrata treba dokazati atestima, te mjerenjem na licu mjesta nakon dovršetka objekta.

Sva vratna i prozorska krila dodatno brtviti trakama od meke, spužvaste gume.

Prozori moraju biti konstruirani u svemu prema zahtjevima iz DIN 4109, a posebno:
- krila moraju čvrsto prilijegati na okvire
- prozori moraju imati brtve u nasjednim utorima, dovoljne krutosti
- svi zazori moraju biti dodatno neprekidno brtvljeni sa mekanom zaštitnom trakom, trajno elastičnom, otpornom na starenje, koja se može lako čistiti
- prozori moraju biti osigurani s dovoljnim brojem učvrsnih zapora, rigli i šarki, konstruirani da osiguraju jednoličan pritisak, dovoljnog intenziteta na nalijegajućim plohama
- prozorski okviri imaju minimalno dvostruke utore, što također zadovoljava citiranu normu, gdje se traži najmanje 1 utor, odnosno nalijegajuća ploha
- međuprostori između stakala ne smiju biti ventilirani
- uložak za odmagljivanje međuprostora mora biti ugrađen na način da ne smanjuje zvučnu izolaciju

2.1.9 UTJECAJ UNUTARNJIH IZVORA BUKE NA OKOLINU

Pretpostavljena maksimalna razina zvučnog tlaka unutar stambenih prostora je L_p = 60 dB što odgovara buci glasnog ljudskog govora i umjerene glazbe. Najniže dopuštene izolacijske vrijednosti vanjske ovojnice su 33 dB u slučaju ostakljenih dijelova pročelja. Prema smjernicama iz VDI 2719 slijedi:

$L_{eq,A} = L_p - R_{w,min} - 6$ dB

= 60 – 33 – 6 dB = 21 dB $\leq L_{RAeq,\ dop}$ = **45 dB(A) za noć – zadovoljava!**

Proračunu se dodaje vrijednost od 5 dB zbog mogućnosti posrednog prijenosa buke.

Pri tome se uzima u obzir da je proračunski dobivena razina buke na uz pročelje, te ona postepeno pada šireći se od izvora buke prema susjednim građevinama.

Građevina u skladu s navedenim napomenama o odabiru opreme i uređaja, te prema definiranoj namjeni nema predviđene sadržaje koji bi u svom radu predstavljali kritične izvore buke prema okolini.

2.1.10 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Sve navedene pretpostavke o postignutim razinama zvučne izolacije i utjecajima buke pogonskih uređaja i djelatnosti na okoliš i boravišne prostore u građevini potrebno je potvrditi kontrolnim terenskim mjerenjima razine buke u okolišu nakon izvedbe zgrade i pri punom pogonu svih uređaja, te po potrebi provesti dodatne mjere zvučne zaštite (izvedba dodatnih prigušivača ili apsorpcijskih paravana oko pogonskih uređaja koji predstavljaju izvore buke u vanjskom prostoru).

Po instaliranju i stavljanju u uporabu građevine i sve pogonske opreme, a neposredno prije tehničkog pregleda izgrađene građevine, sukladno obvezi iz članka 9. *Zakona o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)*, potrebno je izvršiti, od strane za to ovlaštene pravne osobe za ispitivanje i praćenje buke, propisana mjerenje buke i o tome nadležnom sanitarnom inspektoru na uvid predočiti ovjereno službeno izvješće.

2.1.11 ZAKLJUČAK

Prema izvedenoj analizi toplinskih i akustičkih svojstava karakterističnih elemenata predmetne zgrade, na dijelu k.č. 2138, k.o. Drežnik 1, projektom su zadovoljeni zahtjevi iz propisanih pravilnika i standarda.

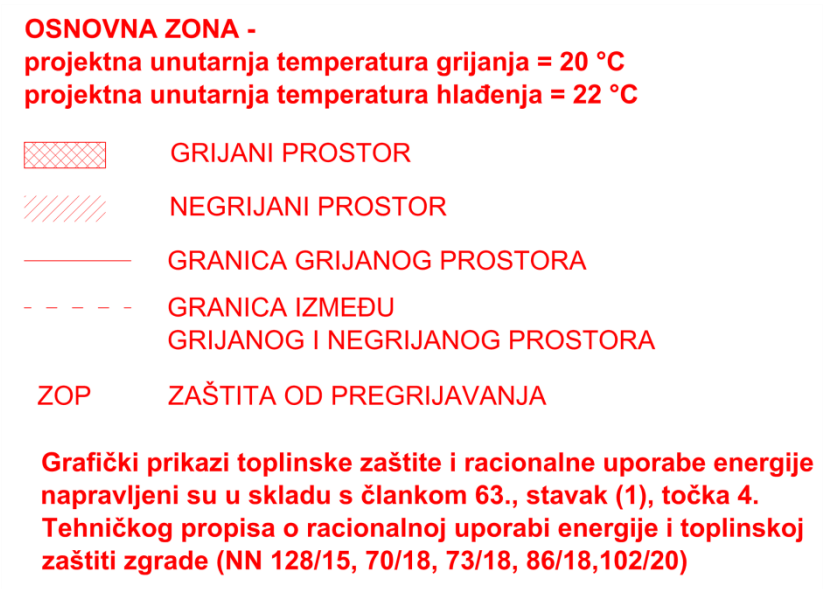
Može se reći da će objekt **ZADOVOLJITI** temeljne zahtjeve u pogledu zaštite od buke u predviđenim uvjetima eksploatacije, te uz uvjet kvalitetne izvedbe.

Projektantica:

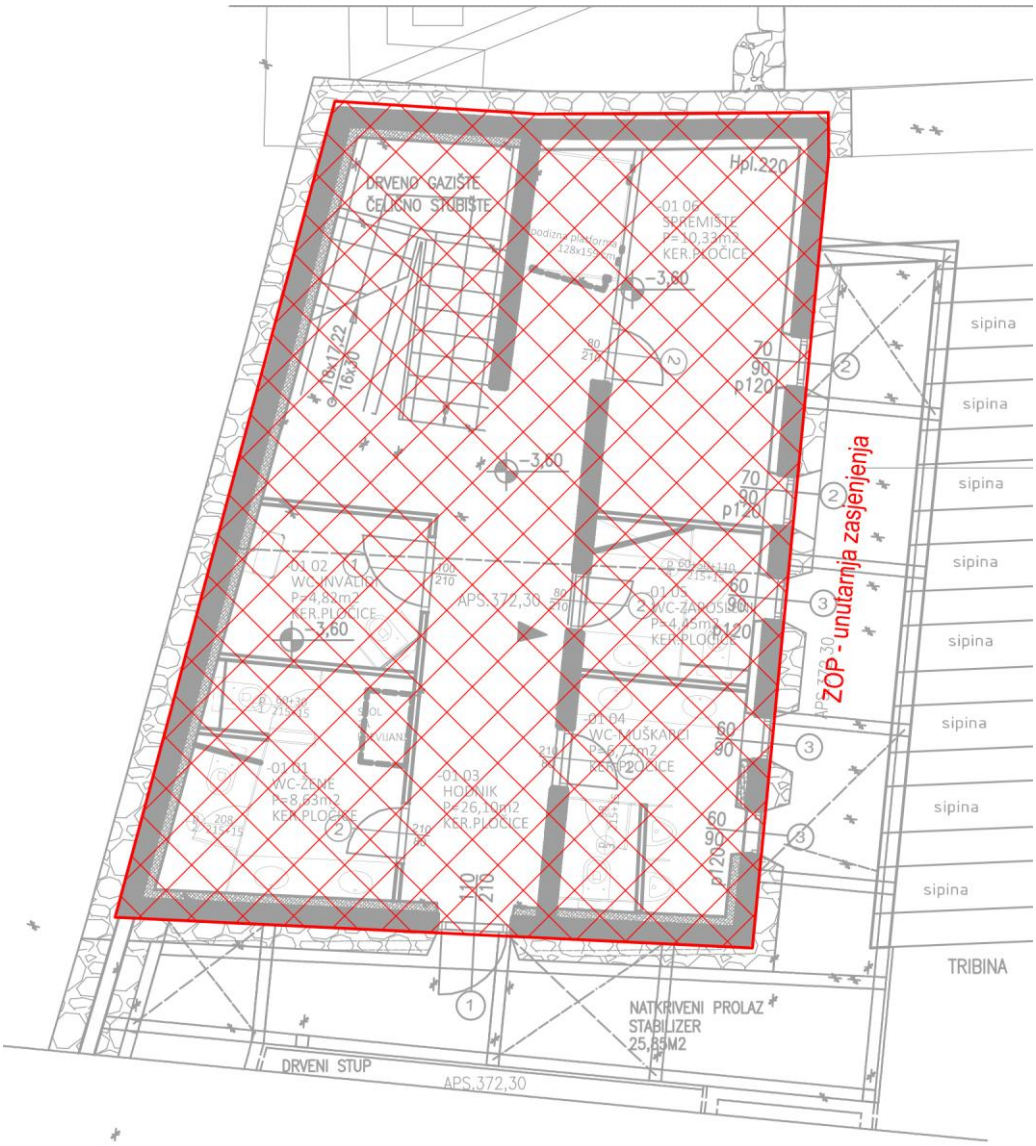


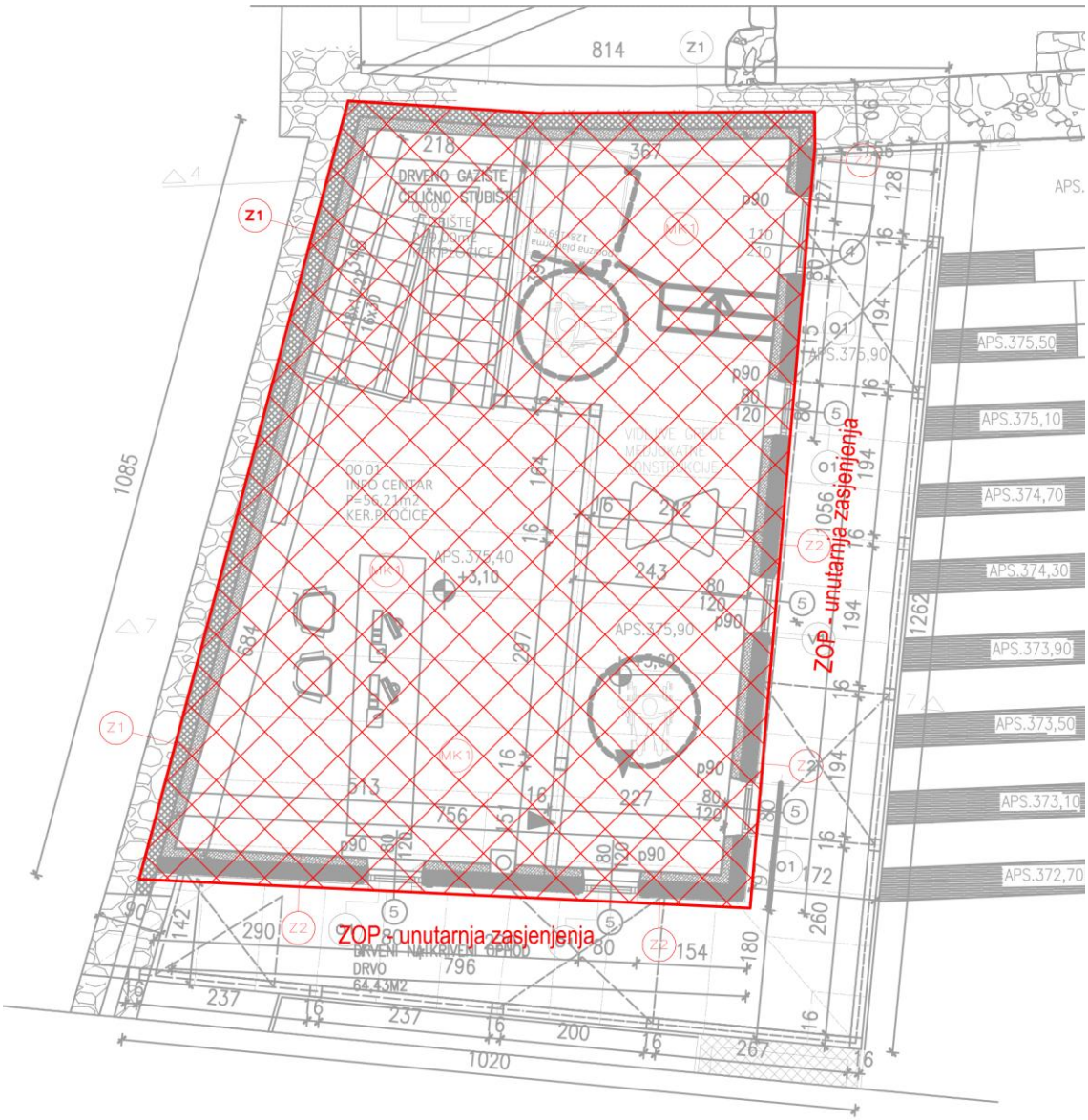
Kristina Radelić, dipl.ing.arh.

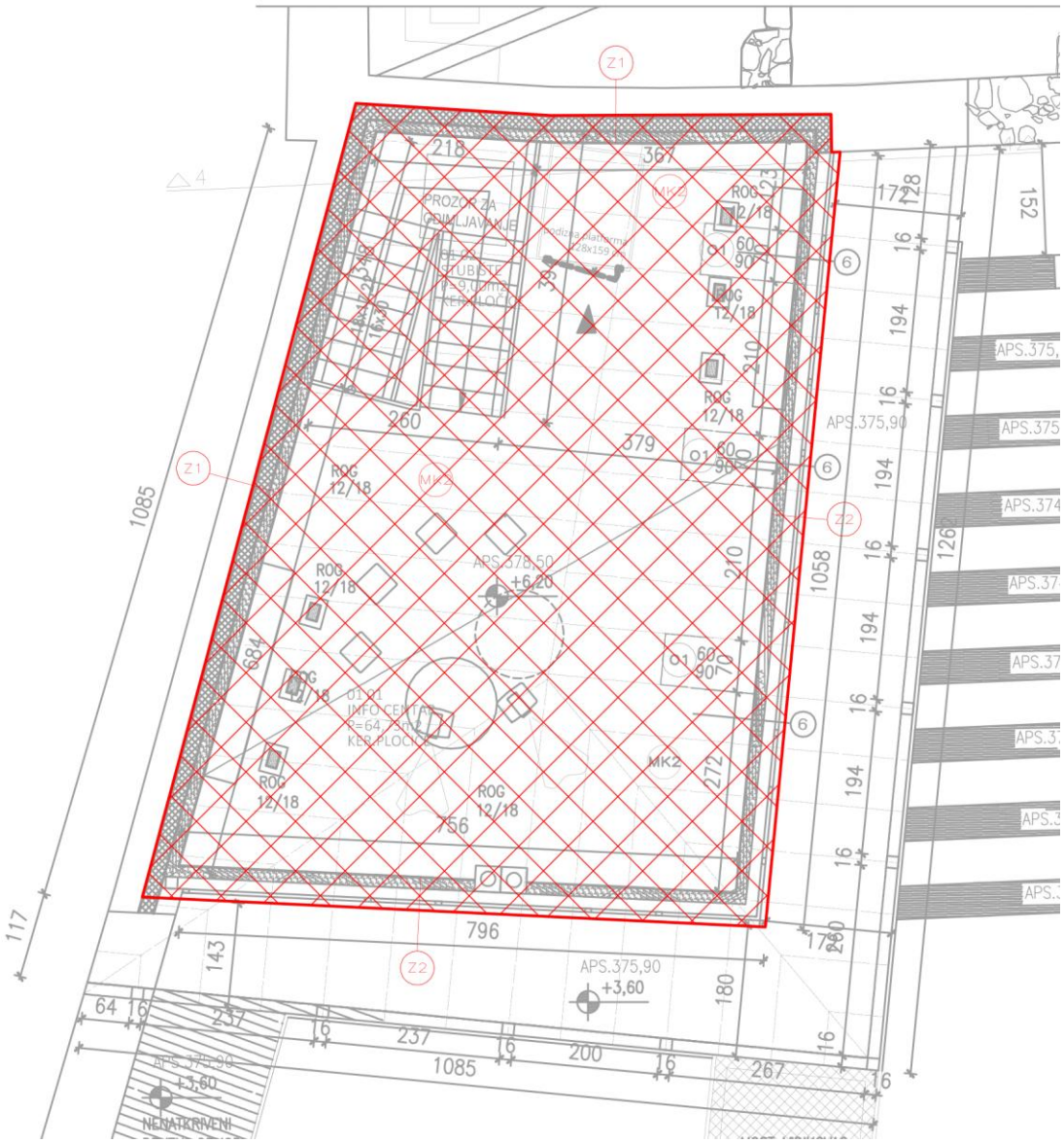
II.2 GRAFIČKI PRIKAZI



Grafički prikazi toplinske zaštite i racionalne uporabe energije napravljeni su u skladu s člankom 63., stavak (1), točka 4. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti zgrade (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18,102/20)


DRVENO GAZIŠTE
ČELIČNO STUBIŠTE
Hpl.220
-01.06
SPREMIŠTE
P=10,33m2
KER.PLOČICE
-3,60
-3,60
-3,60
-01.02
WC-INVALIDI
P=4,82m2
KER.PLOČICE
-01.05
WC-ZAPOSLENI
P=4,85m2
KER.PLOČICE
APS.372,30
-01.04
WC-MUŠKARCI
P=6,77m2
KER.PLOČICE
-01.01
WC-ŽENE
P=8,53m2
KER.PLOČICE
-01.03
HODNIK
P=26,10m2
KER.PLOČICE
ZOP - unutarnja zasjenjenja
sipina
sipina
sipina
sipina
sipina
sipina
sipina
sipina
TRIBINA
NATKRIVENI PROLAZ
STABILIZER
25,85M2
DRVENI STUP
APS.372,30


ZOP - unutarnja zasjenjenja
ZOP - unutarnja zasjenjenja
DRVENO GAZIŠTE
ČELIČNO STUBIŠTE
00.01
INFO CENTAR
E=56,21m2
KER.PLOČICE
APS.375,40
+3,10
APS.375,90
APS.375,50
APS.375,10
APS.374,70
APS.374,30
APS.373,90
APS.373,50
APS.373,10
APS.372,70
814
1085
1020
796
1262
1056


Z1
Z2
MK2
APS.375,90
+3,60
APS.378,50
+6,20
796
1085
117
756
NENATKRIVENI