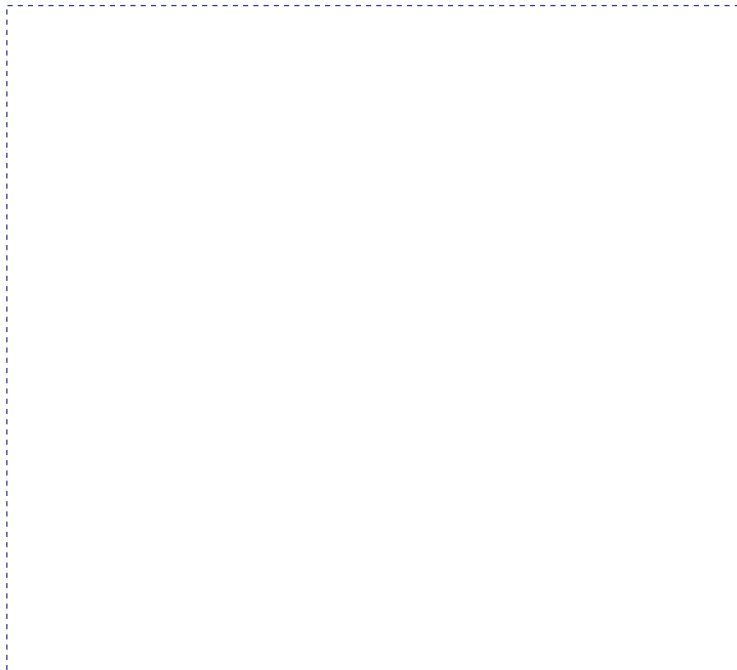


“SAECULUM” d.o.o.

Karamanova 8
21000 Split
OIB: 00384625401

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



Građevina:

Adaptacija kino dvorane u Trogiru

Lokacija:

čestica zahvata: kat.čest.zem. 3240 k.o. Trogir

Zajednička oznaka projekta:

AKDT-GP

Naručitelj:

GRAD TROGIR

Trg Ivana Pavla II, br. 1/II, 21220 Trogir
OIB: 84400309496

Razina projekta:

GLAVNI PROJEKT

Strukovna odrednica:

Građevinski projekt

knjiga 7

***Projekt zgrade u odnosu na racionalnu uporabu
energije i toplinsku zaštitu, Elaborat zaštite od buke***

Glavni projektant :

Dr. sc. Hrvoje Bartulović, dipl. ing. arh.

Projektant :

Srđan Ivković, ing.građ.

Tehnički dnevnik:

T.D. 62/18-F

Datum izrade:

rujan 2018

Direktor:

BOŽENA BEBIĆ ŠIMIĆ

SADRŽAJ

A) OPĆI DIO

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

B) TEHNIČKI DIO

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

A) OPĆI DIO

A1.

Naručitelj: **Grad Trogir**
Trg Ivana Pavla II, br. 1/II
21220 Trogir, Hrvatska
OIB 84400309496

Gradovina: **Adaptacija kino dvorane u Trogiru**
čestice zahvata: kat.čest.zem 3240 k.o. Trogir.

Projekt: **Glavni projekt**

ZOP: **AKDT-GP**

Glavni projektant: **Dr. sc. Hrvoje Bartulović, dipl. ing. arh.**

Datum: **rujan 2018.**

POPIS KNJIGA GLAVNOG PROJEKTA

Knjiga 1 **Glavni arhitektonski projekt**
Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije u Splitu,
Matice hrvatske 15, Split, **T.D.: HB-16/18**
Projektant: Dr. sc. Dujmo Žižić, dipl. ing. arh.

Knjiga 2 **Glavni projekt konstrukcije**
Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije u Splitu,
Matice hrvatske 15, Split, **T.D.: 07-2018-JR**
Projektant: Dr. sc. Jure Radnić, dipl. ing. građ.

Knjiga 3 **Glavni projekt instalacija vodovoda i kanalizacije**
Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije u Splitu,
Matice hrvatske 15, Split, **T.D.: 01-S207/01-1310-90-2018**
Projektant: Dr. sc. Alen Harapin, dipl. ing. građ.

Knjiga 4 **Glavni projekt strojarskih termotehničkih instalacija**
ENG Projekt d.o.o.
Dračevac 11, Split **T.D.: STR-709/18**
Projektant: Domagoj Novoselac, mag. ing. mech.

Knjiga 5 **Elektrotehnički projekt - električne instalacije jake i slabe struje**
VOLT-ING d.o.o.
Jadranska 7, Split, **T.D.: E-160/18**
Projektant: Mladen Žanić, dipl. ing. el.

Knjiga 6 **Elektrotehnički projekt - električne instalacije sustava za dojavu požara**
VOLT-ING d.o.o.
Jadranska 7, Split, **T.D.: E-162/18**
Projektant: Mladen Žanić, dipl. ing. el.

- Knjiga 7** **Projekt zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, elaborat zaštite od buke**
SAECULUM d.o.o.
Karamanova 8, Split, T.D.: 62/18-F
Izradio: Srđan Ivković ing. građ.
- Knjiga 8** **Strojarski projekt dizala**
Piel d.o.o.
Put mostina 8, Split, T.D.: 54/18
Izradio: Lada Biuk, dipl. ing. str.
- Knjiga 9** **Projekt sprinkler instalacija**
Sprinkler d.o.o.
Voćarska cesta 112, Zagreb, T.D.: 766-18
Izradio: Branimir Samac, dipl. ing. str.

POPIS PRILOGA GLAVNOG PROJEKTA

- Prilog 1** **Elaborat zaštite od požara**
SAECULUM d.o.o.
Karamanova 8, Split, T.D.: 62/18-P
Izradila: Nives Aničić dipl. ing. arh.
- Prilog 2** **Elaborat zaštite na radu**
SAECULUM d.o.o.
Karamanova 8, Split, T.D.: 62/18-R
Izradio: Srđan Ivković ing. građ.

Glavni projektant:

 dr. sc. HRVOJE BARTULOVIĆ
dipl. ing. arh.
POSREDOVANJE ARHITEKTA
A 4530

dr. sc. Hrvoje Bartulović, dipl. ing. arh.

A2. Registracija projektne tvrtke

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

Tt-04/1967-2 MBS:060198734

R J E Š E N J E

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

r i j e š i o j e

u sudski registar kod ovoga suda upisati:

upis jedinog člana društva s ograničenom odgovornošću
promjene člana uprave
promjene oblika akta o osnivanju

pod tvrtkom/nazivom SAECULUM d.o.o. za građenje, sa sjedištem u Split, Karamanova 8, u registarski uložak s matičnim brojem subjekta upisa (MBS) 060198734, prema podacima utvrđenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u sudski registar"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U SPLITU

U Splitu, 15. listopada 2004. godine



S U D A C

Eda Maleš

Uputa o pravnom sredstvu:

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

18.10.2004. 
0001 2004-10-15 08:01:54

Stranica 1 od 1



TRGOVAČKI SUD U SPLITU
Tt-04/1966-2

MBS: 060198734
Datum: 04.10.2004

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

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

SUBJEKT UPISA

ČLANOVI DRUŠTVA / OSNIVAČI:

Goran Šimić, JMBG: 2610966380098
Split, Karamanova 8
jedini osnivač d. o. o.

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI:

Goran Šimić, JMBG: 2610966380098
Split, Karamanova 8
član uprave
direktor, zastupa pojedinačno i samostalno

Božena Bebić-Šimić, JMBG: 2203966385052
Split, Karamanova 8
član uprave
zastupa Društvo pojedinačno i samostalno

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

Društveni ugovor o osnivanju Društva od 12. ožujka
2004.g.
Odlukom člana Društva od 06. rujna 2004. godine,
izmijenjen je Društveni ugovor od 12. ožujka 2004.
godine, u čl. 7 odredbe o članovima Društva i u čl.
8 odredbe o poslovnim udjelima.
Prečišćeni tekst Društvenog ugovora, koji je
promijenio oblik u Izjavu od 06. rujna 2004.
godine, u potpuno novom tekstu, sa potvrdom javnog
bilježnika, dostavljen u zbirku isprava.

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

U Splitu, 15. listopada 2004.



SUDAC
Eda Maleš

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

13-587/17

Ova preslika prijepis istovjetan je izvorniku i
pohranjenoj u zbirki isprava sudskog registra.
Sudska pristojba plaćena u iznosu 300,00 kn, po Tar. br. 28
i 39. Zakona o sudskim pristojbama (NN 74/95, 57/96 i 137/02)
U Splitu, 31.07.2017. Ovlašteni službenik



A3. Rješenje o imenovanju projektanta

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

RJEŠENJE

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

imenuje za PROJEKTANTA ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE
I TOPLINSKU ZAŠTITU, ELABORATA ZAŠTITE OD BUKE

građevina: Adaptacija kino dvorane u Trogiru
čestica zahvata: kat.čest.zem. 3240 k.o. Trogir

GLAVNI PROJEKT

zajednička
oznaka projekta: AKDT-GP

naš teh. dn. T.D. 62/18-F

investitor: GRAD TROGIR, Trg Ivana Pavla II, br. 1/II, 21220 Trogir, OIB: 84400309496

u Splitu, rujan 2018

Direktor:

.....
Božena Bebić - Šimić



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/99-01/ 1452
Urbroj: 314-01-99-I
Zagreb, 25. rujna 1999.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva, rješavajući po zahtjevu koji je podnio IVKOVIĆ SRĐAN ing.građ., SPLIT, A. STEPINCA 45, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, donio je sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **IVKOVIĆ SRĐAN**, (JMBG 1602966380032), ing.građ., SPLIT, pod rednim brojem **1452**, s danom upisa **23.09.1999.**
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, **IVKOVIĆ SRĐAN**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi sa člankom 4. stavkom I. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru izdaje se "**inženjerska iskaznica**" i stječe pravo na uporabu "**pečata**".

Obrazloženje

IVKOVIĆ SRĐAN ing.građ., podnio je Zahtjev za upisu Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva



2

Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), a u svezi sa člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovani stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "arhitektonske iskaznice".

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

Pouka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

1. IVKOVIĆ SRĐAN
SPLIT, A. STEPINCA 45
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

B) TEHNIČKI DIO

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

Projektantska tvrtka:	SAECULUM d.o.o. Split, Karamanova 8
Investitor:	GRAD TROGIR Trg Ivana Pavla II, br. 1/II, 21220 Trogir
Građevina:	Adaptacija kino dvorane u Trogiru
Lokacija:	čestica zahvata: kat.čest.zem. 3240 k.o. Trogir
Broj projekta:	T.D. 62/18-F ; ZOP: AKDT-GP

Glavni projektant:	Dr. sc. Hrvoje Bartulović, dipl.ing.arh.
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	Srđan Ivković ing.građ.
Datum izrade:	rujan 2018.

.....

Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje

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

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

1.3. Zona 1 - Zona 1

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade

ZONA 1

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

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

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

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

2.A.4. Ukupni transmisijski gubici

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

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

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

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

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

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

2.A.5.1. Toplinski gubici

2.A.5.2. Toplinski dobici

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

2.A.5.4. Rezultati proračuna

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

4. Primijenjeni propisi i norme

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

Obrazac 1, list 1/5

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	GRAD TROGIR Trg Ivana Pavla II, br. 1/II, 2122o Trogir
2. OZNAKA PROJEKTA	ZOP: AKDT-GP ; T.D. 62/18-F
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1
Vrsta zgrade	Ostale nestambene
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	kat.čest.zem. 3240 k.o. Trogir
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Dr. Franje Tuđmana 2A, Trogir N.v.: 122,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Rujan 2o18. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	1859,78
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	5870,00
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,32
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m ²)	1224,63
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Etažno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	26,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Split Marjan (122,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	8,50
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	25,00

Obrazac 1, list 2/5

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	22235,62	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	najveća dopuštena	izračunata
	30,16	18,16
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	16296,17	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)]	najveća dopuštena	izračunata
	50,00	13,31
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	najveći dopušteni	izračunati
	0,92	0,42
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.	Srđan Ivković ing.građ.	

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	35500,50
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade [kWh/a] $E_{EL, RES}$	0,00
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava elektroenergetskog sustava - za podatke iz poglavlja 5 .	Mladen Žanić, dipl.ing.el.

Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za grijanje i PTV $E_{HW,del}$ [kWh/a]		11562,69
Godišnja isporučena energija za hlađenje $E_{C,del}$ [kWh/a]		5377,74
Godišnja pomoćna energija za rad termotehničkih sustava W [kWh/a]		0,00
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava [kWh/a]		27341,85
7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA		OSTVARENO %
ISPUNJENO (DA/NE)		
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije		75,06
Udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji za rad termotehničkih sustava	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	
	Najmanje 50% iz topline okoline	75,06
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	DA
Najmanje 50% energetskih potreba zgrade podmireno iz daljinskog grijanja prema članku 42. stavak 2.		
Potrebna godišnja toplinska energija najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne energije za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$		
Najmanje 4 m ² ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava termotehničkih sustava - za podatke iz poglavlja 6. i 7.		Domagoj Novoselac, mag.ing.mech.

Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	52440,93	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	84639,66	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{77} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	130,00	69,11
Upisati " nZEB " ako energetsko svojstvo zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) - za podatke iz poglavlja 1., 2., 3., i 8.	Srđan Ivković, ing.grad.	
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	Dr.sc. Hrvoje Bartulović, dipl.ing.arh.	
Datum i mjesto	Rujan 2018, Split	

1. Tehnički opis

Uvod

Ovim glavnim projektom se prikazuje predviđeno preuređenje (adaptacija) kino dvorane u Trogiru, na adresi Dr. Frane Tuđmana 2 A (k.č.br. 3240 K.O. Trogir).

Svi planirani zahvati izvest će se u svrhu poboljšavanja temeljnih zahtjeva za građevinu.

Planirana je izvedba radova na postojećoj građevini kojima se poboljšava ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu, a kojima se ne mijenja usklađenost te građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je izgrađena.

Postojeće stanje

Prostor zahvata nalazi se u sklopu postojeće građevine na građevnoj čestici 3240 K.O. Trogir. Radi se o kompleksnoj zgradi sastavljenoj od tri dijela čiji su nazivi preuzeti iz sačuvane projektno-tehničke dokumentacija: dio A je označen sjeverni dio, dio B južni dio, a dio C središnji dio građevine.

Dio A položen je smjeru sjever-jug a sastoji se od kino dvorane sa pripadajućim pomoćnim prostorijama i pozornicom te dva stambena kata iznad.

Dio B je položen okomito na dio A, u smjeru istok –zapad, a sastoji se od prizemlja i prvog kata sa poslovnim prostorima i dva kata stambenog prostora.

C dio smješten je između ova dva dijela i prvenstveno je u službi korištenja dvorane s određenim dijelovima koji se koriste od strane poslovnih prostora dijela B.

Uvidom u postojeću dokumentaciju utvrđeno je da se građevina radila u više faza, tj. da su u posljednjoj fazi dodani stambeni katovi sa pripadajućim vertikalnim komunikacijama, smještenima van gabarita objekta uz istočno pročelje, i u potpunosti rekonstruiran dio C koji je tlocrtno proširen prema zapadu i dograđen za jedan kat.

Građevina je priključna na prometnu površinu i druge građevine i uređaje komunalne infrastrukture (vodovod i kanalizacija, opskrba električnom strujom).

Predmet ovog preuređenja je dvorana koja se nalazi u prizemlju dijela A s nizom pripadajućih prostorija koji se prostiru na tri etaže dijela C. Dvorana trenutno ima cca 390 sjedeća mjesta u parteru te cca 150 sjedećih mjesta na galeriji. Pozornica se nalazi na sjevernom dijelu, uzvišena za cca 120 cm od partera, a ispod nje se nalazi niz servisnih prostorija. U dijelu C su organizirani sanitarni čvorovi, ured zaposlenika, soba za projekcije i ostali servisni sadržaji. Dvorani se pristupa preko prizemlja dijela C u parter i preko drugog kata na gledališnu galeriju, a izlazi za nuždu su osigurani preko istočnog i zapadnog pročelja, te dodatno sa galerije preko vanjskog stubišta na istočnoj strani građevine.

Ukupno, prostor je veličine cca 1300 m² te se trenutno ne koristi jer je došlo do oštećenja na konstruktivnim dijelovima građevine u vidu pukotina u nad temeljnim zidovima ispod pozornice te je potrebna sustavna sanacija.

Zgrada je u trošnom stanju te je potrebno sanirati konstrukciju te izvesti nove završne građevinsko-zanatske radove.

Postojeće stanje i projektni zadatak naručitelja čine nužnim izvesti zahvate kojima će se osigurati mogućnost budućeg adekvatnog korištenja u skladu s temeljnim zahtjevima propisanim Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17) i odgovarajućim pravilnicima i podaktima.

Arhitektonski snimak postojećeg stanja prikazan je u grafičkim priložima oznake C.I.1 - 7.u sklopu Knjige 1 - Glavni arhitektonski projekt - T.D.: HB-16/18 (Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije u Splitu, Matice hrvatske 15, Split; Projektant: Dr. sc. Dujmo Žižić, dipl. ing. arh.).

Opis planiranih radova

Adaptacija

Planirana je adaptacija postojećih prostora u svrhu osuvremenjivanja dvorane koja će se koristiti za javne priredbe, kazališne predstave, video projekcije i druge vrste javnog okupljanja.

Adaptacija bi omogućila traženo višenamjensko korištenje, kao i ostvarila dodatne sadržaje potrebne za kvalitetno funkcioniranje ove vrste javnog prostora. Stoga je planirano dodati sanitarije za osobe sa invaliditetom i poteškoćama u kretanju, dizalo, caffe-bar s pripadajućim prostorijama, garderobe i sanitarne čvorove za izvođače, tonski studio, ured za zaposlenike, prostor za udruge i druge potrebne servisne i tehničke prostore.

Impozantna prostornost postojeće kino dvorane očuvana je ovim projektnim rješenjem u što većoj mjeri. Prostor je sagledan kao prazna kutija u koju su umetnuti elementi kao što su teleskopske tribine, galerija na koti + 5,60 koti u odnosu parter, transformabilna pozornica te pomična pregrada koja dijeli prostor u dvije dvorane čime je omogućeno multifunkcionalno korištenje prostora. Od postojećeg volumena dvorane iskorišteno je jedan i po konstruktivno polje u kojem je smještena nova komunikacijska jezgra sa dizalom i sve ostale potrebne servisne, tehničke i organizacijske prostorije.

Planirano višenamjensko korištenje dvorane ostvarilo bi se kroz mogućnost korištenja dvorane u različitim varijantama.

Jedinstvena dvorana ukupnog kapaciteta do 450 korisnika ostvarenog preko 182 sjedećih mjesta na teleskopskim tribinama i 125 sjedećih mjesta na pomičnim stolicama, te cca 100 stajaćih mjesta na galeriji.

U ovoj fazi planirana je izvedba svih potrebnih građevinsko-zanatski radova i instalacijskih sustava potrebnih za buduće funkcioniranje dvorane. Stoga je izvedba svih elemenata kojima će omogućiti multifunkcionalno korištenje dvorane kao što je izvedba teleskopskih tribina, nabava demontažnih stolica, demontažne pozornice, izvedba viseće pregrade, elektroakustičnih elemenata, scenska rasvjeta i platna planirana u drugoj fazi, tj. u sklopu opremanja objekta.

Svi planirani zahvati demontaže, uklanjanja i rušenje prikazani su grafičkim prilogima oznake C.II., a novoprojektirano stanje u grafičkim prilogima C.III. sve u Knjizi 1 - Glavni arhitektonski projekt - T.D.: HB-16/18 (Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije u Splitu, Matice hrvatske 15, Split; Projektant: Dr. sc. Dujmo Žižić, dipl. ing. arh.)

Konstruktivna sanacija

Uz adaptaciju u skladu s planiranim korištenjem izvest će se i konstruktivno-sanacijski zahvati kojima će se poboljšati temeljni zahtjevi za građevinu i sanirati oštećenja na konstruktivnim dijelovima građevine u vidu pukotina u nad temeljnim zidovima ispod pozornice.

Konstruktivna sanacija riješena je na temelju analize trenutnog stanja postojećih nosivih elemenata i sukladno Mišljenju o sigurnosti nosive konstrukcije (IZV-02/2018/JR) izrađeno od strane prof. dr. sc. Jure Radnića u ožujku 2018. godine.

U skladu sa tim projektom konstrukcije predviđena je sveobuhvatna sanacija temelja zidova dijela građevine u kojoj se nalazi kinodvorana u vidu potkopavanja u kampadama ispod razine postojećih temelja i izvedba proširenja od cca 230 m širine i 50 cm visine. Ovu fazu treba izvesti vrlo pažljivo, u skladu sa pravilima struke i preporukama iz projektne dokumentacije.

Uz navedeno planirana je, u ravnini konstruktivnih osiju stambenih katova koji se nalaze iznad dvorane, izvedba AB serklaža dim 30x60 cm i zidova u širini cijele dvorane sa unutarnje strane postojećih zidova te mjestimično dodatno punoplošno pojačanje izvedbom AB zida u jednostranoj oplati uz postojeće zidove. Serklaži i zid trebaju biti izvedeni do nivelete novih temelja te s njima čine cjelinu.

Dodatna krutost na eventualna potresna opterećenja osigurana je izvedbom AB podnih ploča dvorane i tehničkih prostorija kao novih međukatnih ploča u sjevernom dijelu dvorane te galerije koja kontinuirano prolazi po obodu novoformirane dvorane. Planirani zahvati detaljnije su opisani i prikazani u Knjizi 2 - Glavni projekt konstrukcije - T.D.: 07-2018-JR (Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije u Splitu, Matice hrvatske 15, Split; Projektant: Dr. sc. Jure Radnić, dipl. ing. građ.)

Instalacije

U svrhu adekvatnog korištenja planirana je sveobuhvatna rekonstrukcija svih instalacijskih sustava, kao i podizanje standarda energetske učinkovitosti i racionalne uporabe energije. Ovim uređenjem podigla bi se razina mogućnosti korištenja prostora za ugodan i siguran boravak osoba te bi se prostor toplinski izolirao, klimatizirao i mehanički ventilirao.

Stoga je planirana izvedba sveobuhvatnih instalacijskih sustava i pripadajućih građevinsko-zanatskih radova.

Svi radovi moraju zadovoljiti temeljne zahtjeve propisane Zakonom o gradnji (NN(NN 153/13, 20/17) i odgovarajućim pravilnicima i podaktima. Stoga je planirana implementacija sljedećih sustava:

- uklanjanje starog i izvedba novog sustava termotehnički instalacija u skladu sa režimima korištenja (dva odvojena sustava za dvoranu, odvojeni sustavi za tehničke prostorije i ostalih logičkih cjelina: prostore uprave i režije, caffe-bara, prostora udruga, sanitarni prostori),
- uklanjanje starog i izvedba novog sustav mehaničke ventilacije prostora bez direktno prozračivanja,
- uklanjanje starih i izvedba novih sustava vodovoda i kanalizacije u skladu s novim načinom korištenja prostora
- uklanjanje starih i izvedba novih elektroinstalacija jake i slabe struje
- izvedba novog sustava instalacije za uspostavljanje novog multimedijalnog sustava (ozvučenje i projekcije)

Uz navedeno projektirani su svi potrebni sigurnosni instalacijski sustavi u skladu s Pravilnikom o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15) i dodatnim propisom NFPA 101 Life Safety Code, poglavlje “assembly occupancies” (“okupljališta”). Planirano je uspostavljanje sustava za dojavu požara i odimljavanja, sustav sigurnosnog napajanja putem dizel agregata te uspostava sustava sprinkler instalacije i unutrašnje hidrantske mreže.

Sve nove instalacije i uređaji su smješteni u unutarnjim prostorima zgrade, osim postrojenja grijanja/hlađenja za glavnu dvoranu koje je smješteno uz sjeverno-istočni ugao dvorane, u zoni tehničkih prostorija, na otvorenom prostoru. Smještaj ovih uređaja nije moguć u zatvorenom prostoru zbog vrlo velike količine izmjena zraka potrebnih za funkcioniranje kao i buke koja bi ometala korištenje dvorane. U skladu s tim planirana je izvedba zaštitne ograde oko postrojenja koja će imati ulogu kontrole pristupa samim uređajima, ali i smanjena buke prema vanjskom prostoru te kao vizualno prihvatljivije rješenje. Postrojenje dizel agregata smješteno je u sjeverozapadni ugao dvorane za potrebe napajanja sigurnosnih sustava građevine. U tu svrhu za odvod ispušnih plinova predviđeno je korištenje postojećeg dimnjaka od uljnog kotla.

Dodatno, zbog dotrajalosti postojećih cijevi kanalizacijskog sustava stanova koje se nalazi iznad dvorane, a koji se proteže u instalacijskoj etaži između stanova i dvorane i trenutno uzrokuju direktnu štetu prostoru dvorane, planirana je zamjena glavne cijevi i pripadajućih priključaka. Sav rad odvit će se unutar gabarita instalacijske etaže, bez kontakta sa pojedinim stanovima.

Priključenje na javnu infrastrukturu

Za potrebe novog načina korištenja prostora dvorane potrebno je izvesti nove priključke na javnu infrastrukturu za što su ishođeni svi posebni uvjeti od javnopravnih tijela i skladu s čime je planirana izvedba novog elektro, vodovodnog priključka dok se oborinska i fekalna kanalizacija priključuju na postojeće priključke. dok bi se sustav grijanja i ventilacije izveo kao autonoman u odnosu na ostatak građevine.

Uređenje okoliša

Kako bi bilo moguće izvesti planirane radove potrebno je izvesti otkopavanje oko dijela građevine u kojem se nalazi kinodvorana i oko trasa priključaka javne infrastrukture. U skladu s tim planirano je uređenje okoliša u neposrednoj blizini građevine. S obzirom da katastarski čestici građevine pripada samo tlocrtna projekcija na tlo, dok okoliš oko građevine pripada drugoj čestici planirano je vraćanje okoliša u prvobitno stanje (zemljani nasip i ozelenjivanje).

Dodatno je planirana izvedba opločanja postojećih pločnika (izvedenih kao monolitna betonska ploča na tlu) prefabriciranim betonskim tlakavcima čime će se osigurati adekvatna pristupačnost samoj dvorani.

Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Građevina i njezine instalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje su projektirane tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine. Građevina je također projektirana energetski učinkovito, tako da koristi što je moguće manje energije tijekom građenja i razgradnje.

Glavnim projektom je predviđeno unaprjeđenje svojstava ovojnice zgrade u smislu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite, bez mijenjanja usklađenosti građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je izgrađena.

Održiva uporaba prirodnih izvora

Građevina je projektirana tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno moraju zajamčiti:

- ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja
- trajnost građevine
- uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama.

Unutrašnja obrada podnih ploha su parket, keramičke pločice, kamen, poliuretanski i kvarcni premazi.

Unutrašnje obrade ostalih ploha su: bojane gipskartonske ploče na zidovima, bojani armiranobetonski zidovi, obloge akustičnim apsorbentima keramičke pločice na zidovima sanitarija.

Većina vanjskih obrada ploha ostaje postojeća uz mjestimičnu reparaciju, te se jedan dio izvodi u ETICS fasadnom sustavu sa završnom obradom silikatnom bojom.

Uvjeti obavljanja ugostiteljske djelatnosti

Određeni dijelovi građevine namijenjeni za obavljanje ugostiteljske djelatnosti - cafe bar na drugom katu - projektirani su u skladu s minimalnim tehničkim uvjetima propisanim Zakonom o ugostiteljskim djelatnostima (NN 85/15, 121/16) i odgovarajućim pravilnicima.

U skladu s reorganizacijom prostora i zbog zadovoljenja minimalnih tehničkih uvjeta za ugostiteljske objekte propisanih Pravilnikom o razvrstavanju i minimalnim uvjetima ugostiteljskih objekata iz skupina »restorani«, »barovi«, »catering objekti« i »objekti jednostavnih usluga« (NN 82/07, 82/09, 75/12, 69/13 i 150/14) jedini adekvatni prostor za ovaj sadržaj je na drugom katu središnjeg dijela građevine.

Zbog dispozicije unutar građevine i tlocrtne organizacije nije moguće uspostaviti ovaj dio kao samostalnu cjelinu, kao ni osigurati samostalne priključke na javnu infrastrukturu za ovaj dio objekta. Naime, prostor za sjedenje je svojevrsno proširenje komunikacije između galerijskog prostora i evakuacijsko-sigurnosnog stubišta, same sanitarije za goste se nalaze kat niže, a prostorije zaposlenika su zajedničke sa prostorima ostalih zaposlenika.

S time je planirano caffe-bar koristi režimski u skladu sa događajima i radnim vremenom dvorane.

Podaci za projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite

Zona 1 - Podaci za proračun	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	1859,78	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	5870,00	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	4669,00	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,32	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A _k	1224,63	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	1026,00	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	1223,82	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	66,72	[m ²]

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

Grijanje i hlađenje sadržaja u građevini predviđeno je na prosječne temperature 20°C / 26°C.

Klimatizacija i ventilacija prostora dvorane predviđena je pomoću kompaktnih jedinica (tzv. ROOF-TOP) za vanjsku ugradnju koji su smješteni na teren uz sjeveroistočni vanjski zid objekta.

To su klima jedinice sa autonomnim rashladnim uređajem u izvedbi dizalice topline zrak - zrak, sa zrakom hlađenim kondezatorom i zračnim isparivačem / kondenzatorom na direktnu ekspanziju. Jedinice su namjenske izvedbe za kino dvorane iz serije CSNX-XHE, proizvod kao CLIVET (ili odgovarajući tip drugog proizvođača).

Uređaji su s funkcijama filtracije zraka, rekuperacije, hlađenja, grijanja, free coolinga i regulacije potrebne količine svježeg zraka (koncentracije CO₂) u prostoru, a namijenjeni su za rad s visokim udjelom svježeg zraka do 80%.

Projektirani uređaji su u tzv. „plug & play“ izvedbi na način da je osigurana jednostavna ugradnja (priključak na energente i kanalni razvod) i rukovanje (potpuno automatski rad).

U uređaj su, na strani dobavnog i otpadnog zraka, ugrađeni aluminijski centrifugalni ventilatori s unazad zakrivljenim lopaticama i direktno spojeni s EC motorom. Nije potrebno održavanje ventilatora niti određivanje prijenosnih omjera. Brzinu vrtnje ventilatora podešava mikroprocesorski upravljački sustav putem funkcije održavanja zadane vrijednosti protoka zraka. Zračni filteri su klase G4 + elektrostatski filter klase H10.

Uređaj posjeduje autonomni rashladni krug koji se sastoji od dva spiralna (scroll) kompresora u jednom asimetričnom rashladnom krugu čime se postiže visoka efikasnost kod nižih opterećenja sustava kao i precizna regulacija. Kompresori imaju ugrađenu termičku zaštitu i postavljeni su na antivibracijske podloške.

U uređaj je serijski ugrađen elektronski ekspanzijski ventil koji omogućuje efikasniji rad, smanjenu potrošnju energije i produljuje životni vijek kompresora.

Radni medij je R410A. Rashladni krug udovoljava EC preporukama (PED 97/23/EC) i također uključuje: spremnik kapljevine, filter – sušač vlage, kontrolno staklo, četveroputni ventil, nepovratni ventil te presostate visokog i niskog tlaka.

Uređaj je opremljen aktivnim sustavom termodinamičke rekuperacije koji putem toplinskih izmjenjivača rashladnog kruga iskorištava toplinsku/rashladnu energiju sadržanu u otpadnom zraku.

Elektro ormar uključuje 24V trafo upravljačkog kruga, glavnu sklopku, termomagnetske osigurače, sklopnike i mikroprocesorski upravljač. S bočne strane uređaja nalazi se korisnički displej.

Pomoću ovih jedinica isto tako se vrši mehanička ventilacija prostora (dovod svježeg i odsis zagađenog zraka).

Za grijanje, hlađenje i ventilaciju dvorane se koriste dvije roof top jedinice (sustav RT-1 i sustav RT-2) jer postoji mogućnost da se u jednom trenutku dvorana pregradi demontažnim pomičnim elementima.

Ventilacijski kanali dovodnog i odvodnog zraka su pomoću fleksibilnih priključaka spojeni na jedinice, od kojih se u betonskom kanalu vode do vertikalnog instalacijskog šahta u objektu. Kanali iz vertikalnog šahta izlaze pod stropom instalacijske etaže i vode se horizontalno do svake dvorane tj. do svakog distribucijskog elementa. Jedinice se smještaju na AB ploču preko antivibracijskih podloški uz sjeverozapadni vanjski zid objekta.

Ukupna količina zraka odabrana je temeljem rashladnog opterećenja prostora, a jedinica može raditi sa mješavinom optoćnog i svježeg zraka (pri tome je minimalni udio svježeg zraka određen temeljem broja osoba, odnosno minimalnom količinom od 20 m³/h po osobi). Ventilacijski sustav se dimenzionira na način da su dvorane u pretlaku u odnosu na okolne prostore.

Razvod dovodnog i odsisnog zraka od ROOFTOP jedinice do dvorane vrši se ventilacijskim kanalima. Kanali dovodnog i odvodnog zraka se toplinski izoliraju elastomernom izolacijom s parnom branom i samoljepljivom površinom zaštićenom silikoniranim filmom - faktor otpora na difuziju vodene pare po DIN 52615 $\mu \geq 7.000$. Na vanjskom prostoru i u betonskim šahtovima, kanali se dodatno zaštićuju izolacijom od kamene vune debljine 30 mm u završnoj oblozi od Al-lima (izolacija u pločama), negorivom A2 prema DIN 4102. U ventilacijskim kanalima dovoda i odsisa zraka u betonskim šahtovima ugrađeni su kulisni prigušivači zvuka. Ventilacijski kanali dovoda i odsisa zraka se dalje razvode u spušenom stropu dvorane.

Kao elementi za dovod zraka odabrani su stropni zakretni krilasti distributori s kontinuiranom regulacijom, dok su na odsisu predviđene ventilacijske rešetke sa mogućnošću regulacije (svi elementi su RAL boji 9011 mat crno, prema zahtjevu interijera). Brzine strujanja u kanalima su odabrane na način da se razina buka zadrži unutar dozvoljenih granica u prostoru dvorane, a isto tako se, radi nivoa buke, vodi računa o istrujnoj / usisnoj brzini na elementima distribucije zraka. Odabrani distributori imaju upravljivost 0-100 i njima se upravlja preko CNUS-a na način da svaki distributor ima mogućnost posebnog upravljanja. Upravljanje će biti detaljnije obrađeno u Izvedbenom projektu.

U sklopu regulacije mikroklimatskih uvjeta u dvorani su predviđeni:

- entalpijska regulacija, ovisno o potrebnoj relativnoj vlažnosti u prostoru: jedan (1) osjetnik relativne vlažnosti u dvorani
- kontrola kvalitete zraka u prostoru: dva (2) osjetnika CO₂ (u različitim zonama dvorane: u zoni prednjih i stražnjih redova sjedala mjere koncentraciju škodljivih materija i prilikom prekoračenja granične vrijednosti automatski se povećava udio svježeg vanjskog zraka uz minimiziranje potrošnje energije)
- kontrola temperature u prostoru: četiri (4) osjetnika (po 2 u različitim zonama dvorane: u zoni prednjih i stražnjih redova sjedala mjere unutarnju temperaturu)

GRIJANJE I HLAĐENJE OSTALIH PROSTORA

Popratni prostori dvorane se griju/hlade preko freonskih dizalica topline zrak-zrak s direktnom ekspanzijom radne tvari. Grijanje i hlađenje popratnih prostora je podijeljeno na dva sustava.

Prvi sustav služi za grijanje i hlađenje popratnih prostora na južnom dijelu (na nacrtima pod imenom VRV-J), a drugi sustav za popratne prostore na sjevernom dijelu (na nacrtima pod imenom VRV-S).

Sustavi za grijanje i hlađenje se sastoje iz:

- vanjskih jedinica koje se ugrađuju na vanjskom prostoru
- unutarnjih jedinica u kazetnoj i zidnoj izvedbi

Najveća prednost dizalica topline je što s istim sustavom grijemo prostor u zimskom periodu i hladimo prostor u ljetnom periodu. Korištenjem dizalice topline kao izvora topline i "rashlada" postižu se značajne uštede pri grijanju i hlađenju. Za 1 [kW] električne energije postiže se 3 do 4 [kW] topline ili rashlada ovisno o vanjskoj temperaturi i režimu rada.

Dizalica topline zrak-zrak u režimu grijanja preko izmjenjivača topline i kompresora u vanjskoj jedinici oduzima toplinu vanjskom zraku, te je pomoću radnog medija (freona) odvodi do unutarnjih jedinica. Na unutarnjim jedinicama se pomoću izmjenjivača topline toplina predaje zraku u prostorijama koje se griju.

U režimu hlađenja dizalica topline zrak-zrak preko izmjenjivača topline u unutarnjim jedinicama oduzima toplinu zraku u prostoriji, te je pomoću radnog medija (freona) odvodi do vanjske jedinice. U vanjskoj jedinici se pomoću kompresora i izmjenjivača topline toplina predaje okolnom zraku. Regulacija temperature u prostorima je pomoću daljinskih upravljača.

Vanjska jedinica grijanja i hlađenja prostora na jugu objekta (na nacrtima pod imenom VRV-J) se postavlja na krov objekta iznad glavnog stubišta na jugu. Jedinica se postavlja na antivibracijski temelj (10cm pluto + 10cmAB ploča) tlocrtnih dimenzija 120x110cm radi sprječavanja širenja strukturnih vibracija.

Vanjska jedinica grijanja i hlađenja prostora na sjeveru objekta (na nacrtima pod imenom VRV-S) se postavlja uz roof topove koji su smješteni uz sjeverozapadni zid uz objekt. Za ovu jedinicu nije potrebno stavljati antivibracijski temelj jer nema opasnosti od prijenosa vibracija na objekt.

VENTILACIJA OSTALIH PROSTORA

VENTILACIJA S REKUPERACIJOM TOPLINE

Prostor hall-a, blagajna i pretprostor sanitarija se mehanički ventilira preko sustava rekuperatora topline (u nacrtima pod oznakom sustav RK-1) pomoću kojega se otpadnim zrakom grije/hladi svježi zrak prije nego što se ubaci u prostor. Rekuperator ima minimalni učin povrata topline od 73% (prema ErP 2018) što značajno pridonosi uštedi energije koju bi trebalo potrošiti za grijanje svježeg zraka na temperaturu prostora. Rekuperator se postavlja u spuštenu strop WC-a za invalide. U spuštenom stropu je potrebno ostaviti revizijski otvor dimenzija 40x40cm. Usis svježeg i ispuh otpadnog zraka se odvija na istočnom vanjskom zidu iznad prozora sanitarija. Na samom početku ventilacijskih kanala se postavlja mrežica rastera 10x10mm za sprječavanje ulaska životinja, insekata i smeća. Spoj ventilacijskih kanala na rekuperator je izveden preko fleksibilnih crijeva radi sprječavanja prijenosa vibracija i radi smanjenja buke. Od rekuperatora se vode kanali u spušenom stropu do krajnjih distributivnih ventilacijskih rešetki. Regulacija rada rekuperatora se odvija preko zasebnog regulatora koji je smješten u prostoru blagajne. Ventilacijske rešetke su opremljene leptir zaklopkama na kojima je moguće naštimati željenu količinu zraka po svakoj rešetki.

Prostor zapozorja, komunikacije, spremišta i sanitarija se mehanički ventilira preko rekuperatora topline (u nacrtima pod oznakom sustav RK-2). Rekuperator ima minimalni učin povrata topline od 73% (prema ErP 2018) što značajno pridonosi uštedi energije koju bi trebalo potrošiti za grijanje svježeg zraka na temperaturu prostora. Rekuperator se postavlja pod strop prostora zapozorja. Usis svježeg i ispuh otpadnog zraka se vrši preko otvora na sjevernom zidu. Na samom početku ventilacijskih kanala se postavlja mrežica rastera 10x10mm za sprječavanje ulaska životinja, insekata i smeća. Spoj ventilacijskih kanala na rekuperator je izveden preko fleksibilnih crijeva radi sprječavanja prijenosa vibracija i radi smanjenja buke. Od rekuperatora se vode kanali pod stropom do krajnjih distributivnih ventilacijskih rešetki. Regulacija rada rekuperatora se odvija preko zasebnog regulatora koji je smješten u prostoru zapozorja. Ventilacijske rešetke su opremljene leptir zaklopkama na kojima je moguće naštimati željenu količinu zraka po svakoj rešetki. U sanitarijama iznad školjke je postavljen zračni odsisni ventil na kojem se preko vijka naštimava željena količina odsisanog zraka. Nadoknada odsisanog zraka se odvija preko prestrujnih rešetki pri dnu vrata na ulazu u spremište, garderobu i sanitarije.

Prostor caffe bara se mehanički ventilira preko rekuperatora topline (u nacrtima pod oznakom sustav RK-3). Rekuperator ima minimalni učin povrata topline od 73% (prema ErP 2018) što značajno pridonosi uštedi energije koju bi trebalo potrošiti za grijanje svježeg zraka na temperaturu prostora. Rekuperator se postavlja u spuštenu strop kod šanka. Usis svježeg i ispuh otpadnog zraka se vrši na krovu preko krovnih lula. Na samom početku ventilacijskih kanala se postavlja mrežica rastera 10x10mm za sprječavanje ulaska životinja, insekata i smeća. Spoj ventilacijskih kanala na rekuperator je izveden preko fleksibilnih crijeva radi sprječavanja prijenosa vibracija i radi smanjenja buke. Od rekuperatora se vode kanali pod stropom do krajnjih distributivnih ventilacijskih rešetki. Regulacija rada rekuperatora se odvija preko zasebnog regulatora koji je smješten u šanku. Ventilacijske rešetke su opremljene leptir zaklopkama na kojima je moguće naštimiti željenu količinu zraka po svakoj rešetki.

Prostor komunikacije, kontrolne sobe, sanitarija, spremišta i šanka cafe bara se mehanički ventilira preko rekuperatora topline (u nacrtima pod oznakom sustav RK-4). Rekuperator ima minimalni učin povrata topline od 73% (prema ErP 2018) što značajno pridonosi uštedi energije koju bi trebalo potrošiti za grijanje svježeg zraka na temperaturu prostora. Rekuperator se postavlja u spuštenu strop kod šanka. Usis svježeg i ispuh otpadnog zraka se vrši na krovu preko krovnih lula. Na samom početku ventilacijskih kanala se postavlja mrežica rastera 10x10mm za sprječavanje ulaska životinja, insekata i smeća. Spoj ventilacijskih kanala na rekuperator je izveden preko fleksibilnih crijeva radi sprječavanja prijenosa vibracija i radi smanjenja buke. Od rekuperatora se vode kanali pod stropom do krajnjih distributivnih ventilacijskih rešetki. Regulacija rada rekuperatora se odvija preko zasebnog regulatora koji je smješten u šanku. Ventilacijske rešetke su opremljene leptir zaklopkama na kojima je moguće naštimiti željenu količinu zraka po svakoj rešetki. U sanitarijama iznad školjke je postavljen zračni odsisni ventil na kojem se preko vijka naštima željena količina odsisanog zraka. Nadoknada odsisanog zraka se odvija preko prestrujnih rešetki pri dnu vrata.

Prostor muške i ženske garderobe i pripadajućih sanitarija se mehanički ventilira preko rekuperatora topline (u nacrtima pod oznakom sustav RK-5). Rekuperator ima minimalni učin povrata topline od 73% (prema ErP 2018) što značajno pridonosi uštedi energije koju bi trebalo potrošiti za grijanje svježeg zraka na temperaturu prostora. Rekuperator se postavlja pod strop spremišta. Usis svježeg i ispuh otpadnog zraka se vrši preko otvora na zapadnom zidu. Na samom početku ventilacijskih kanala se postavlja mrežica rastera 10x10mm za sprječavanje ulaska životinja, insekata i smeća. Spoj ventilacijskih kanala na rekuperator je izveden preko fleksibilnih crijeva radi sprječavanja prijenosa vibracija i radi smanjenja buke. Od rekuperatora se vode kanali pod stropom i u spuštenom stropu do krajnjih distributivnih ventilacijskih rešetki. Regulacija rada rekuperatora se odvija preko zasebnog regulatora koji je smješten na ulazu u garderobe. Ventilacijske rešetke su opremljene leptir zaklopkama na kojima je moguće naštimiti željenu količinu zraka po svakoj rešetki. U sanitarijama iznad školjke je postavljen zračni odsisni ventil na kojem se preko vijka naštima željena količina odsisanog zraka. Nadoknada odsisanog zraka u sanitarije se odvija preko prestrujnih rešetki pri dnu vrata.

POJEDINAČNI SUSTAVI ODSISNE MEHANIČKE VENTILACIJE

Sanitarni prostori i spremišta na koti +3,05 se mehanički ventiliraju jednokanalnim sustavom odsisne mehaničke ventilacije. Odsisni ventilator (u nacrtima pod oznakom sustav OV-1) izvlači otpadni zrak iz prostora preko ventilacijskih rešetki i zračnih odsisnih ventila i izbacuje ga u okolinu na istočnom zidu. Na samom kraju kanala se postavlja mrežica rastera 10x10mm radi sprječavanja ulaska životinja, insekata i smeća. Nadoknada odsisanog zraka u sanitarije se odvija preko prestrujnih rešetki pri dnu vrata. Na glavnom ulazu u sanitarije iz prostora stubišta se pri dnu vrata postavljaju prestrujne protupožarne ekspanzirajuće ventilacijske rešetke (kao PER140 ili jednakovrijedan proizvod drugog proizvođača).

Prostor spremišta pod brojčanom oznakom 42 se mehanički ventilira preko odsisnog ventilatora (u nacrtima pod oznakom sustav OV-2) koji je upravljao vlastitim prekidačem na ulazu u prostor. Otpadni zrak se iz prostora usisava preko ventilacijske rešetke i preko ventilatora izbacuje u okolinu. Nadoknada odsisanog zraka je preko prestrujne rešetke pri dnu vrata.

Prostor spremišta pod brojčanom oznakom 47 se mehanički ventilira preko odsisnog ventilatora (u nacrtima pod oznakom sustav OV-3) koji je upravljao vlastitim prekidačem na ulazu u prostor. Otpadni zrak se iz prostora usisava preko ventilacijske rešetke i preko ventilatora izbacuje u okolinu. Nadoknada odsisanog zraka je preko prestrujne rešetke pri dnu vrata. Na ispuhu se postavlja zaštitna mrežica 10x10mm radi sprječavanja ulaska životinja, insekata i smeća.

PRIRODNA VENTILACIJA

Prirodna ventilacija se zasniva na principu uzgona gdje se zrak prirodno giba radi različitih temperatura na različitim visinama u nekom prostoru. Prirodno se ventiliraju prostori u kojima nije potrebno ostvariti visok stupanj izmjena zraka u toku jednog sata. Prirodno se ventiliraju sanitarije koje imaju vanjske otvore/prozore. Osim sanitarija, prirodno se ventiliraju i pomoćni i tehnički prostori (sprinkler stanica, prostor vatrodjave i elektro sobe, vjetrobran, prostor udruga, ured i audio-video prostor).

Prema čl. 66. „Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama – N.N. 128/15, 70/18, 73/18, 86/18“ za zgrade s ploštinom korisne površine 50 m² i veće koje moraju ispuniti zahtjeve energetske učinkovitosti i koje se griju na unutarnju temperaturu $\geq 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ izrađuje se *Elaborat alternativnih sustava opskrbe energijom*.

Sukladno stavku 5 čl. 66. elaborat odnosno tipsko rješenje se *ne izrađuje* ukoliko godišnja potreba za toplinskom energijom za grijanje zgrade po jedinici ploštine korisne površine zgrade u kojoj se održava kontrolirana temperatura:

- ne prelazi $Q''H_{nd} = 25\text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$,
- ili ukoliko se najmanje 70% potrebne toplinske energije za grijanje podmiruje iz obnovljivih izvora energije,
- te za zgradu kod koje se više od polovice toplinskih gubitaka nadoknađuje unutarnjim izvorima topline iz tehnološkog procesa.

Predmetna građevina je projektirana na način da

- je godišnja potreba za toplinskom energijom za grijanje zgrade po jedinici ploštine korisne površine zgrade u kojoj se održava kontrolirana temperatura / - **za zonu 1 - $Q''H_{nd} = 18,16\text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a}) < Q''H_{nd} = 25\text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$** ,
- se $> 70\%$ (75,06 %) potrebne toplinske energije za grijanje podmiruje iz obnovljivih izvora energije (dizalice topline) stoga **nije izrađen** Elaborat alternativnih sustava opskrbe energijom.

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

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

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

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

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

Konstrukcija građevine, odnosno nosivi i nenosivi građevni dijelovi, te građevni proizvodi za podove, zidove i stropove su projektirani sukladno zahtjevima „Pravilnika o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata - N.N. 100/99“ , te „Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara – N.N. 29/13, 87/15“.

Projektant:
Srđan Ivković ing.građ.

*** Popis građevnih dijelova

- **PODNE KONSTRUKCIJE (opis slojeva od gore prema dolje)**

P1 Pod na tlu – dvorana	
- hodna obloga (parket od masivnog drva sa četverostrukim premazom laka)	2,00 cm
- podkonstrukcija (2 x OSB ploče š=7cm na osnovom razmaku od 22,5 cm)	2,40 cm
- dvostupanjski amortizeri (sastavljen od EPDM pjene i granula gume lijepljene poliuretanskim ljepilom, dim 5,0 x 5,0 x 1,3 cm)	1,30 cm
- samonivelirajuća masa za izravnavanje betonskih površina (od 0,2 do 0,5 cm)	0,30 cm
- AB podna ploča / AB trakasti temelji*	16,00 / - cm
- PE folija (preklopi ≥ 10 cm)	0,02 cm
- ekstrudirani polistiren (XPS - $\lambda_{max} = 0,035$ W/mK)	7,00 cm
- hidroizolacija - jednoslojna membrana, sintetička folija od PVC-a	0,20 cm
- geotekstil (300 g/m ²)	0,30 cm
- podložni beton	5,00 cm
- tamponski sloj, strojno zbijen**	cca 20,00 cm
P2 Pod na tlu – kamene ploče	
- kamene ploče na sloju fleksibilnog građevinskog ljepila	2,00 cm
- cementni estrih, mikroarmiran	5,00 cm
- AB podna ploča / AB trakasti temelji*	16,00 / - cm
- PE folija (preklopi ≥ 10 cm)	0,02 cm
- ekstrudirani polistiren (XPS - $\lambda_{max} = 0,035$ W/mK)	7,00 cm
- hidroizolacija - jednoslojna membrana, sintetička folija od PVC-a	0,20 cm
- geotekstil (300 g/m ²)	0,30 cm
- podložni beton	5,00 cm
- tamponski sloj, strojno zbijen**	cca 20,00 cm
P2' Postojeći pod na tlu – kamene ploče	
- postojeće kamene ploče na sloju fleksibilnog građevinskog ljepila	-
- postojeći slojevi poda	-
- cementni estrih	min. 4,00 cm
- PVC folija	0,02 cm
- termoizolacija / ekspanzirani polistiren	4,00 cm
- PVC folija	0,02 cm
- višeslojna bitumenska hidroizolacija	1,00 cm
- AB podloga	10,00 cm
- tamponski sloj	20,00 cm

Napomena:

Na mjestima gdje je postojeći kamen oštećen zamijeniti pločama istih dimenzija i debljine !

P3 Pod na tlu – keramičke pločice („mokri čvorovi“)		
- keramičke pločice na sloju fleksibilnog građevinskog ljepila		1,00 cm
- hidroizolacija – fleksibilni jednokomponentni poliuretanski hidroizolacijski premaz u dva sloja		0,20 cm
- cementni estrih, mikroarmiran, gornja ploha u nagibu		min. 5,00 cm
- AB podna ploča / AB trakasti temelji*		16,00 / - cm
- PE folija (<i>preklopi ≥ 10 cm</i>)		0,02 cm
- ekstrudirani polistiren (<i>XPS - $\lambda_{max} = 0,035$ W/mK</i>)		7,00 cm
- hidroizolacija - jednoslojna membrana, sintetička folija od PVC-a		0,20 cm
- geotekstil (<i>300 g/m²</i>)		0,30 cm
- podložni beton		5,00 cm
- tamponski sloj, strojno zbijen**		cca 20,00 cm
P4 Pod na tlu – tehničke prostorije		
- završna obrada: gotova mješavina kvarcnog mineralnog agregata i cementa obrađenih helikopterom		0,30 cm
- samorazlijevajući brzосуšeći cementni estrih (<i>višenamjenska masa za izravnavanje ili zaglađivanje betonskih podloga</i>) / (<i>podloga za završni sloj</i>)		1,70 cm
- AB podna ploča / AB trakasti temelji		16,00 / - cm
- PE folija (<i>preklopi ≥ 10 cm</i>)		0,02 cm
- ekstrudirani polistiren (<i>XPS - $\lambda_{max} = 0,035$ W/mK</i>)		7,00 cm
- hidroizolacija - jednoslojna membrana, sintetička folija od PVC-a		0,20 cm
- geotekstil (<i>300 g/m²</i>)		0,30 cm
- podložni beton		5,00 cm
- tamponski sloj, strojno zbijen		cca 20,00 cm
P5 Pod na tlu – stubište		
- protuklizni ljevani sloj (<i>samonivelirajući poliuretanski pod sa zaštitnim završnim premazom protuklizne obrade</i>) / razred gorivosti min. A2 fl		0,30 cm
- samorazlijevajući brzосуšeći cementni estrih (<i>višenamjenska masa za izravnavanje ili zaglađivanje betonskih podloga</i>) / (<i>podloga za ljevani sloj</i>)		1,70 cm
- AB podna ploča		16,00 cm
- PE folija (<i>preklopi ≥ 10 cm</i>)		0,02 cm
- ekstrudirani polistiren (<i>XPS - $\lambda_{max} = 0,035$ W/mK</i>)		7,00 cm
- hidroizolacija - jednoslojna membrana, sintetička folija od PVC-a		0,20 cm
- geotekstil (<i>300 g/m²</i>)		0,30 cm
- podložni beton		5,00 cm
- tamponski sloj, strojno zbijen		cca 20,00 cm
P6 Pod na tlu – instalacijska etaža		
- AB podna ploča		16,00 cm
- PE folija (<i>preklopi ≥ 10 cm</i>)		0,02 cm
- ekstrudirani polistiren (<i>XPS - $\lambda_{max} = 0,035$ W/mK</i>)		7,00 cm
- hidroizolacija - jednoslojna membrana, sintetička folija od PVC-a		0,20 cm
- geotekstil (<i>300 g/m²</i>)		0,30 cm
- podložni beton		5,00 cm
- tamponski sloj, strojno zbijen		cca 20,00 cm

Napomene za podove:

* Na mjestima gdje je postojeći temelj na nižoj koti od nove AB ploče izvesti podložni beton od vrha temelja do kote nove ploče.

** Potrebno je s postojećim slojem šljunka uspostaviti geometriju prema projektu i zbiti !

- MEĐUKATNE KONSTRUKCIJE (opis slojeva od gore prema dolje)

MP1 Pod dvorane iznad instalacijske etaže	
- hodna obloga (parket od masivnog drva sa četverostrukim premazom laka)	2,00 cm
- podkonstrukcija (2 x OSB ploče š=7cm na osnov razmaku od 22,5 cm)	2,40 cm
- dvostupanjski amortizeri (sastavljen od EPDM pjene i granula gume lijepljene poliuretanskim ljepilom, dim 5,0 x 5,0 x 1,3 cm)	1,30 cm
- samonivelirajuća masa za izravnavanje betonskih površina (od 0,2 do 0,5 cm)	0,30 cm
- AB podna ploča	16,00 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/o6, između profila ispunjena izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{max}=0,035 W/mK$)	5,00 cm
- gipskartonske ploče	1,25 cm
- zračni prostor instalacijske etaže	-
Mk1 Međukatna konstrukcija između grijanih sadržaja - keramičke pločice	
- keramičke pločice na sloju fleksibilnog građevinskog ljepila	1,00 cm
- plivajući cementni estrih, mikroarmiran	5,00 cm
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena ($\Delta Lw_{min} = 19 dB$), preklopi min. 10 cm ; 2 x 0,5 cm (izolacija od udarnog zvuka)	1,00 cm
	ukupno: 7,00 cm
- AB ploča, zaglađena	15,00 cm
- zračni prostor	cca 25,00 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/o6 (ovješena tipskim elementima za AB ploču), između profila ispunjena izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune kaširane staklenim voalom ($\lambda_{max}=0,035 W/mK$)	5,00 cm
- gipskartonske ploče	1,25 cm
- završna obrada bojanjem	-
Mk1* Međukatna konstrukcija između grijanih sadržaja - keramičke pločice / „mokri čvorovi“	
- keramičke pločice na sloju fleksibilnog građevinskog ljepila	1,00 cm
- hidroizolacija – fleksibilni jednokomponentni poliuretanski hidroizolacijski premaz u dva sloja	0,20 cm
- plivajući cementni estrih, mikroarmiran	4,50 cm
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena ($\Delta Lw_{min} = 19 dB$), preklopi min. 10 cm ; 2 x 0,5 cm (izolacija od udarnog zvuka)	1,00 cm
	ukupno: 6,70 cm
- AB ploča, zaglađena	15,00 cm
- zračni prostor	cca 25,00 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/o6 (ovješena tipskim elementima za AB ploču), između profila ispunjena izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune kaširane staklenim voalom ($\lambda_{max}=0,035 W/mK$)	5,00 cm
- gipskartonske ploče	1,25 cm
- završna obrada bojanjem	-
Mk2 Međukatna konstrukcija između grijanih sadržaja - parket (uredi)	
- parket lijepljen za podlogu	2,00 cm
- postojeći slojevi poda	3,00 cm
- postojeća AB ploča	15,00 cm
- završna obrada - glet + boja ili spuštene strop od gipskartonskih ploča	-

Mk3 Međukatna konstrukcija između grijanih sadržaja	
- postojeće kamene ploče * / postojeći tepison **	2,00 cm
- postojeći slojevi poda	3,00 cm
- postojeća AB ploča	15,00 cm
- završna obrada - glet + boja ili spuštene strop od gipskartonskih ploča	-
Napomene za Mk3 :	
* Na mjestima gdje je postojeći kamen oštećen zamjeniti pločom istih dimenzija i debljine.	
** Postojeći tepison zamjeniti laminatom.	
Mk3* Međukatna konstrukcija između grijanih sadržaja - „mokri čvorovi“	
- keramičke pločice na sloju fleksibilnog građevinskog ljepila	1,00 cm
- hidroizolacija – fleksibilni jednokomponentni poliuretanski hidroizolacijski premaz u dva sloja	0,20 cm
- cementni namaz, zaglađen	-
- postojeći slojevi poda	3,00 cm
- postojeća AB ploča	15,00 cm
- završna obrada - glet + boja ili spuštene strop od gipskartonskih ploča	-
Mk4 Međukatna konstrukcija - galerija	
- protuklizni ljevani sloj (samonivelirajući poliuretanski pod sa zaštitnim završnim premazom protuklizne obrade) / razred gorivosti min. A2 fl	0,30 cm
- samorazlijevajući brzосушеći cementni estrih (višenamjenska masa za izravnavanje ili zaglađivanje betonskih podloga) / (podloga za ljevani sloj)	1,70 cm
- plivajući cementni estrih, mikroarmiran	5,00 cm
- PE folija 0.15 mm, s preklapom d ≥ 30 cm	0,015 cm
- elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS-T) - 2 x 1 cm (izolacija od udarnog zvuka)	2,00 cm
	ukupno: 9,02 cm
- AB ploča, zaglađena	15,00 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila UD 30x6, između profila ispunjena izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune kaširane staklenim voalom ($\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$) / izolacijski sloj u funkciji eliminacije nastanka toplinskih mostova	3,00 cm
- zračni prostor	cca 18,00 cm
- gipskartonske ploče - spuštene strop	1,25 cm
- završna obrada bojanjem	-
Mk4* Međukatna konstrukcija - galerija (unutar negrijanog prostora)	
- protuklizni ljevani sloj (samonivelirajući poliuretanski pod sa zaštitnim završnim premazom protuklizne obrade) / razred gorivosti min. A2 fl	0,30 cm
- samorazlijevajući brzосушеći cementni estrih (višenamjenska masa za izravnavanje ili zaglađivanje betonskih podloga) / (podloga za ljevani sloj)	1,70 cm
- plivajući cementni estrih, mikroarmiran	5,00 cm
- PE folija 0.15 mm, s preklapom d ≥ 30 cm	0,015 cm
- elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS-T) - 2 x 1 cm (izolacija od udarnog zvuka)	2,00 cm
	ukupno: 9,02 cm
- AB ploča, zaglađena	15,00 cm
- zračni prostor	cca 18,00 cm
- gipskartonske ploče - spuštene strop	1,25 cm
- završna obrada bojanjem	-

Mk5 Međukatna konstrukcija - prostor novog stubišta		
- protuklizni ljevani sloj (samonivelirajući poliuretanski pod sa zaštitnim završnim premazom protuklizne obrade) / razred gorivosti min. A2 fl		0,30 cm
- samorazlijevajući brzосуšeći cementni estrih (višenamjenska masa za izravnavanje ili zaglađivanje betonskih podloga) / (podloga za ljevani sloj)		1,70 cm
- plivajući cementni estrih, mikroarmiran		5,00 cm
- PE folija 0.15 mm, s preklapom d ≥ 30 cm		0,015 cm
- elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS-T) - 2 x 1 cm (izolacija od udarnog zvuka)		2,00 cm
	ukupno:	9,02 cm
- AB ploča, zaglađena		15,00 cm
- završna obrada - glet + boja		-
Mk5* Međukatna konstrukcija - polupodesti i stubišni krakovi		
- protuklizni ljevani sloj (samonivelirajući poliuretanski pod sa zaštitnim završnim premazom protuklizne obrade) / razred gorivosti min. A2 fl		0,30 cm
- samorazlijevajući brzосуšeći cementni estrih (višenamjenska masa za izravnavanje ili zaglađivanje betonskih podloga) / (podloga za ljevani sloj)		1,70 cm
- AB ploča		min. 15,00 cm
- završna obrada - glet + boja		-
Mk6 Međukatna konstrukcija - pod iznad tehničkih prostorija u podrumu		
- završna obrada estriha helikopterom kao TLM kvarc sistemom		0,20 cm
- plivajući cementni estrih, mikroarmiran		6,80 cm
- PE folija 0.15 mm, s preklapom d ≥ 30 cm		0,015 cm
- elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS-T) - 2 x 1 cm (izolacija od udarnog zvuka)		2,00 cm
	ukupno:	9,02 cm
- AB ploča, zaglađena		15,00 cm
- završna obrada - glet + boja		-
Mk6* Međukatna konstrukcija - pod u prostoriji s diesel agregatom (iznad tehničkih prostorija u podrumu)		
- završna obrada estriha helikopterom kao TLM kvarc sistemom		0,20 cm
- plivajući cementni estrih, mikroarmiran		6,80 cm
- PE folija 0.15 mm, s preklapom d ≥ 30 cm		0,015 cm
- elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS-T) - 2 x 1 cm (izolacija od udarnog zvuka)		2,00 cm
	ukupno:	9,02 cm
- AB ploča, zaglađena		15,00 cm
- završna obrada - glet + boja		-
Mk6a Međukatna konstrukcija - pod garderobe iznad negrijanih tehničkih prostorija u podrumu		
- keramičke pločice na sloju fleksibilnog građevinskog ljepila		1,00 cm
- hidroizolacija – fleksibilni jednokomponentni poliuretanski hidroizolacijski premaz u dva sloja		0,20 cm
- plivajući cementni estrih, mikroarmiran		4,30 cm
- PE folija 0.15 mm, s preklapom d ≥ 30 cm		0,015 cm
- elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS-T) - 2 x 1 cm (izolacija od udarnog zvuka)		2,00 cm
- ekspanzirani polistiren (EPS, > 20 kg/m ³ - „tvrde ploče“)		3,00 cm
	ukupno:	10,52 cm
- AB ploča, zaglađena		15,00 cm
- završna obrada - glet + boja		-

Mk6b Međukatna konstrukcija - pod spremišta iznad negrijanih tehničkih prostorija u podrumu

- keramičke pločice na sloju fleksibilnog građevinskog ljepila	1,00 cm
- plivajući cementni estrih, mikroarmiran	6,00 cm
- PE folija 0.15 mm, s preklopom $d \geq 30$ cm	0,015 cm
- elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS-T) - 2 x 1 cm (izolacija od udarnog zvuka)	2,00 cm
ukupno:	9,52 cm
- AB ploča, zaglađena	15,00 cm
- završna obrada - glet + boja	-

Mk7 Međukatna konstrukcija - pod garedroba na 2. katu iznad negrijanih sadržaja

- parket ljepljen za podlogu	2,00 cm
- plivajući cementni estrih, mikroarmiran	5,00 cm
- PE folija 0.15 mm, s preklopom $d \geq 30$ cm	0,015 cm
- elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS-T) - 2 x 1 cm (izolacija od udarnog zvuka)	2,00 cm
ukupno:	9,02 cm
- AB ploča, zaglađena	15,00 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/o6, između profila ispunjena izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune kaširane staklenim voalom ($\lambda_{max} = 0,035$ W/mK)	5,00 cm
- zračni prostor	cca 30,00 cm
- gipskartonske ploče - spuštene strop	1,25 cm
- završna obrada bojanjem	-

Mk7* Međukatna konstrukcija - pod wc-a na 2. katu iznad negrijanih sadržaja

- keramičke pločice na sloju fleksibilnog građevinskog ljepila	1,00 cm
- hidroizolacija – fleksibilni jednokomponentni poliuretanski hidroizolacijski premaz u dva sloja	0,20 cm
- plivajući cementni estrih, mikroarmiran	5,80 cm
- PE folija 0.15 mm, s preklopom $d \geq 30$ cm	0,015 cm
- elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS-T) - 2 x 1 cm (izolacija od udarnog zvuka)	2,00 cm
ukupno:	9,02 cm
- AB ploča, zaglađena	15,00 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/o6, između profila ispunjena izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune kaširane staklenim voalom ($\lambda_{max} = 0,035$ W/mK)	5,00 cm
- zračni prostor	cca 30,00 cm
- gipskartonske ploče - spuštene strop	1,25 cm
- završna obrada bojanjem	-

Napomene za Mk7 i Mk7 :*

- * Na stropu iznad postrojenja dizel agregata izolaciju se lijepi i fiksira direktno na AB ploču te se ne izvodi spuštene strop od gipskartonskih ploča

- ZIDNE KONSTRUKCIJE (opis slojeva iznutra prema vani)

Z1a Postojeći vanjski zid do visine $h \approx 6,70 \text{ m}^1$ (termoizolacija s unutarnje strane zida)	
- završna obrada (bojanje ili akustični paneli)	-
- gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- parna brana – aluminizirana PE folija $d=0,02 \text{ cm}$, preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom, aluminizirana strana okrenuta na stranu grijanog prostora	0,02 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 75/06 (usidrena u nosivu konstrukciju akustičnim direktnim ovjesom sa neoprenskim valjkom), između profila ispunjena izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{\text{max}} = 0,035 \text{ W/mK}$)	7,50 cm
- postojeći AB zid sa završnom obradom (pravokutni kameni klesanci različitih dimenzija sa grubom obradom)	60,00 cm
Z1b Postojeći vanjski zid od visine $h \approx 6,70 \text{ m}^1$ do $h \approx 10,30 \text{ m}^1$ (termoizolacija s unutarnje strane zida)	
- završna obrada (bojanje ili akustični paneli)	-
- gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- parna brana – aluminizirana PE folija $d=0,02 \text{ cm}$, preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom, aluminizirana strana okrenuta na stranu grijanog prostora	0,02 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 75/06 (usidrena u nosivu konstrukciju akustičnim direktnim ovjesom sa neoprenskim valjkom), između profila ispunjena izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{\text{max}} = 0,035 \text{ W/mK}$)	7,50 cm
- postojeći AB zid (unutar postojećeg konstruktivnog rastera izvedena je pravokutna profilacija $d \approx 5 \text{ cm}$)	60,00 cm
- postojeća završna obrada (žbuka + boja)	-
Z1c Postojeći vanjski zid do visine $h \approx 6,70 \text{ m}^1$ (termoizolacija s unutarnje strane zida)	
- završna obrada bojanjem	-
- gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- parna brana – aluminizirana PE folija $d=0,02 \text{ cm}$, preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom, aluminizirana strana okrenuta na stranu grijanog prostora	0,02 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 75/06, između profila ispunjena izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{\text{max}} = 0,035 \text{ W/mK}$)	7,50 cm
- novi AB zid (izveden u jednostranoj oplati uz postojeći zid)	10,00 cm
- postojeći AB zid sa završnom obradom (pravokutni kameni klesanci različitih dimenzija sa grubom obradom)	60,00 cm
Z1c* Postojeći vanjski zid negrijanih prostorija, do visine $h \approx 6,70 \text{ m}^1$	
- završna obrada bojanjem	-
- gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/06, između profila ispunjena izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{\text{max}} = 0,035 \text{ W/mK}$)	5,00 cm
- novi AB zid (izveden u jednostranoj oplati uz postojeći zid)	10,00 cm
- postojeći AB zid sa završnom obradom (pravokutni kameni klesanci različitih dimenzija sa grubom obradom)	60,00 cm

Z1d Postojeći vanjski zid od visine $h \approx 6,70 \text{ m}^1$ do $h \approx 10,30 \text{ m}^1$ (termoizolacija s unutarnje strane zida)	
- završna obrada - glet + boja ili keramičke pločice na sloju fleksibilnog građevinskog ljepljiva	-
- gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- parna brana – aluminizirana PE folija $d=0,02 \text{ cm}$, preklopi min. 10 cm ljepljeni	0,02 cm
- samoljepljivom PE trakom, aluminizirana strana okrenuta na stranu grijanog prostora	
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 75/06, između profila ispuna izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{\text{max}} = 0,035 \text{ W/mK}$)	7,50 cm
- novi AB zid (izveden u jednostranoj oplati uz postojeći zid)	10,00 cm
- postojeći AB zid (unutar postojećeg konstruktivnog rastera izvedena je pravokutna profilacija $d \approx 5 \text{ cm}$)	60,00 cm
- postojeća završna obrada (žbuka + boja)	-
Z1d* Postojeći vanjski zid negrijanih prostorija, od visine $h \approx 6,70 \text{ m}^1$ do $h \approx 10,30 \text{ m}^1$	
- završna obrada	-
- gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/o6, između profila ispuna izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{\text{max}} = 0,035 \text{ W/mK}$)	5,00 cm
- novi AB zid (izveden u jednostranoj oplati uz postojeći zid)	10,00 cm
- postojeći AB zid (unutar postojećeg konstruktivnog rastera izvedena je pravokutna profilacija $d \approx 5 \text{ cm}$)	60,00 cm
- postojeća završna obrada (žbuka + boja)	-
Z1e Postojeći unutarnji zid	
- završna obrada (bojanje ili akustični paneli)	-
- gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila UD 30/o6 (usidrena u nosivu konstrukciju akustičnim direktnim ovjesom sa neoprenskim valjkom), između profila ispuna izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{\text{max}} = 0,035 \text{ W/mK}$)	3,00 cm
- novi AB zid (izveden u jednostranoj oplati uz postojeći zid)	10,00 cm
- postojeći AB zid	60,00 cm
- postojeća žbuka	2,00 cm
- završna obrada - glet + boja	-
Z1t Postojeći zid prema tlu (negrijani prostori)	
- završna obrada - glet + boja	-
- gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/o6, između profila ispuna izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{\text{max}} = 0,035 \text{ W/mK}$)	5,00 cm
- novi AB zid (izveden u jednostranoj oplati uz postojeći zid)	10,00 cm
- postojeći AB zid	60,00 cm
- hidroizolacija - jednoslojna membrana, sintetička folija od PVC-a	0,20 cm
- geotekstil (300 g/m ²)	0,30 cm
- nasip zemljanim ili jalovinskim materijalom (kontrolirana frakcija) u slojevima, uz strojno zbijanje	-
Z1ta Postojeći zid prema tlu - instalacijska etaža (negrijani prostori)	
- bez završne obrade	-
- novi AB zid (izveden u jednostranoj oplati uz postojeći zid)	10,00 cm
- postojeći AB zid	60,00 cm
- hidroizolacija - jednoslojna membrana, sintetička folija od PVC-a	0,20 cm
- geotekstil (300 g/m ²)	0,30 cm
- nasip zemljanim ili jalovinskim materijalom (kontrolirana frakcija) u slojevima, uz strojno zbijanje	-

Z1t* Projektirani AB zid prema tlu (negrijani prostor u podrumu)	
- završna obrada (glet + boja)	-
- AB zid	20,00 cm
- hidroizolacija - jednoslojna membrana, sintetička folija od PVC-a	0,20 cm
- ekstrudirani polistiren (XPS, $\lambda_{max} = 0,040 \text{ W/mK}$)	4,00 cm
- geotekstil (300 g/m ²)	0,30 cm
- nasip zemljanim ili jalovinskim materijalom (kontrolirana frakcija) u slojevima, uz strojno zbijanje	-
Z2a Postojeći vanjski zid (noviji dio građevine)	
- završna obrada - glet + boja	-
- postojeći AB zid	20 / 25,00 cm
<i>Povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju – „ETICS“:</i>	
- toplinska izolacija – ploče mineralne ili kamene vune za kontaktne fasade ($\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$), ploče ljepljene na zid polimercementnim ljepilom (točkasto i po rubovima ploče, pokrivenost ploča ljepilom min. 40 %), te mehanički učvršćene tipskim spojnicama (6-8 kom/m ²)	8,00 cm
<i>(na poziciji sokla visine cca 30 cm iznad okolnog terena : polimercementni hidroizolacijski premaz + termoizolacijski sloj od ploča ekstrudiranog polistirena – XPS, $\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$, zahrapavljene vanjske površine, ploče ljepljene građevinskim ljepilom i dodatno mehanički pričvršćene plastičnim tiplama s čeličnim vijkom (2 – 4 kom/m²))</i>	
- prvi sloj građevinskog ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,30 cm
- tekstilno staklena mrežica utisnuta u prvi sloj građevinskog ljepila	
- drugi sloj građevinskog ljepila (polimer-cementno ljepilo)	0,20 cm
- impregnacija	-
- završna obrada glet + boja za vanjske površine	-
Z2b Postojeći vanjski zid (noviji dio građevine) (termoizolacija s unutarnje strane zida)	
- završna obrada (glet + boja / keramičke pločice u fleksibilnom građevinskom ljepilu)	- / 1,00 cm
- gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- parna brana – aluminizirana PE folija d=0,02 cm , preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom, aluminizirana strana okrenuta na stranu grijanog prostora	0,02 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 75/06, između profila ispunjena izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$)	7,50 cm
- postojeći AB zid	20 / 25,00 cm
- postojeća završna obrada (žbuka + boja)	-
Z2c Postojeći vanjski zid (noviji dio građevine) (termoizolacija s unutarnje strane zida)	
- završna obrada (glet + boja / keramičke pločice u fleksibilnom građevinskom ljepilu)	- / 1,00 cm
- gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- parna brana – aluminizirana PE folija d=0,02 cm , preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom, aluminizirana strana okrenuta na stranu grijanog prostora	0,02 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 75/06, između profila ispunjena izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$)	7,50 cm
- postojeći AB zid sa završnom obradom (pravokutni kameni klesanci različitih dimenzija sa grubom obradom)	min. 40,00 cm

Z3 Postojeći unutarnji zid prema susjednom poslovnom sadržaju (drugi korisnik - grijani prostor)		
- završna obrada (glet + boja / keramičke pločice u fleksibilnom građevinskom ljepilu)	- / 1,00 cm	
- gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm	2,50 cm	
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila UD 30/o6 (usidrena u nosivu konstrukciju akustičnim direktnim ovjesom sa neoprenskim valjkom), između profila ispuna izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{max}=0,035$ W/mK)	3,00 cm	
- postojeći AB zid	min. 20,00 cm	
- postojeća završna obrada na strani susjednog prostora	-	
Z4 Postojeći unutarnji zid (unutar grijanih prostora)		
- završna obrada (glet + boja / keramičke pločice u fleksibilnom građevinskom ljepilu)	- / 1,00 cm	
- postojeći AB zid	30 / 40,00 cm	
- završna obrada (glet + boja / keramičke pločice u fleksibilnom građevinskom ljepilu)	- / 1,00 cm	
Z5 Postojeći unutarnji zid (unutar grijanih prostora)		
- završna obrada (glet + boja / keramičke pločice u fleksibilnom građevinskom ljepilu)	- / 1,00 cm	
- postojeći AB zid	20,00 cm	
- završna obrada (glet + boja / keramičke pločice u fleksibilnom građevinskom ljepilu)	- / 1,00 cm	
Z6 Zid prema susjednom poslovnom sadržaju (drugi korisnik - grijani prostor)		
- završna obrada (glet + boja / keramičke pločice u fleksibilnom građevinskom ljepilu)	- / 1,00 cm	
- gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm	2,50 cm	
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila UD 30/o6 (usidrena u nosivu konstrukciju akustičnim direktnim ovjesom sa neoprenskim valjkom), između profila ispuna izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{max}=0,035$ W/mK)	3,00 cm	
- zid od porobeton zidnih blokova	25,00 cm	
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila UD 30/o6 (usidrena u nosivu konstrukciju akustičnim direktnim ovjesom sa neoprenskim valjkom), između profila ispuna izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{max}=0,035$ W/mK)	3,00 cm	
- gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm	2,50 cm	
- završna obrada (glet + boja / keramičke pločice u fleksibilnom građevinskom ljepilu)	- / 1,00 cm	
Z7 Projektirani nosivi unutarnji zid		
- završna obrada (glet + boja)	-	
- AB zid	20 ili 30,00 cm	
- završna obrada (glet + boja)	-	
Z7d Projektirani nosivi unutarnji zid - zid prema oknu dizala		
- završna obrada (glet + boja)	-	
- AB zid	20 ili 30,00 cm	
- zračni prostor okna dizala	-	
Z8 Zid prema prostoriji s diesel agregatom		
- završna obrada (glet + boja)	-	
- AB zid	20,00 cm	
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/o6 (usidrena u nosivu konstrukciju akustičnim direktnim ovjesom sa neoprenskim valjkom), između profila ispuna izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{max}=0,035$ W/mK)	5,00 cm	
- gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm	2,50 cm	
- završna obrada bojanjem	-	

Z9 Projektirani, nosivi zid prema instalacijskoj etaži	
- završna obrada - glet + boja	-
- AB zid	30,00 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/o6, između profila ispuna izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$)	5,00 cm
- gipskartonske ploče	1,25 cm
- bez završne obrade na strani instalacijske etaže	-
Z9* Projektirani, nosivi zid prema instalacijskoj etaži	
- završna obrada - glet + boja	-
- AB zid	20,00 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/o6, između profila ispuna izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$)	5,00 cm
- gipskartonske ploče	1,25 cm
- bez završne obrade na strani instalacijske etaže	-
Z9p Pregradni zid prema instalacijskoj etaži (d= 15 cm) - otpornost prema požaru min. EI 90	
- završna obrada bojanjem	-
- vatrootporne gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 100/06, između profila ispuna izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune d = 10 cm ($\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$)	10,00 cm
- vatrootporne gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- bez završne obrade na strani instalacijske etaže	-
Z10 Zid prema negrijanom prostoru (termoizolacija na strani grijanog prostora)	
- završna obrada (glet + boja / keramičke pločice u fleksibilnom građevinskom ljeplju)	- / 1,00 cm
- gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- parna brana – aluminizirana PE folija d=0,02 cm , preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom, aluminizirana strana okrenuta na stranu grijanog prostora	0,02 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/o6, između profila ispuna izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$)	5,00 cm
- AB zid	20,00 cm
- završna obrada na strani negrijanog prostora - glet + boja	-
Z11 Zid prema instalacijskoj etaži ispod stambenog prostora (termoizolacija na strani grijanog prostora)	
- završna obrada bojanjem	-
- gipsane ploče za maksimalnu zvučnu zaštitu (kao „Knauf Silentboard“) - 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- parna brana – aluminizirana PE folija d=0,02 cm , preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom, aluminizirana strana okrenuta na stranu grijanog prostora	0,02 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/o6 (usidrena u nosivu konstrukciju akustičnim direktnim ovjesom sa neoprenskim valjkom), između profila ispuna izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$)	5,00 cm
- AB zid	20,00 cm
- završna obrada na strani negrijanog prostora - glet + boja	-
Napomene za Z11 :	
* Na mjestima se izvodi dodatna obloga sa zvučnom izolacijom i zračnim slojem	
** Na mjestima sa dodatnim zračnim slojem i oblogom izvesti parnu branu uvijek odmah iza gipskartonske ploče prema grijanom prostoru.	

Zp-o Obloga instalacijskog okna - otpornost prema požaru min. EI 90

- | | |
|---|---------|
| - završna obrada | - |
| (bojanje ili na strani dvorane mjestimično akustični paneli) | |
| - vatrootporne gipskartonske ploče - 2 x 2,00 cm | 4,00 cm |
| - konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 75/o6, između profila ispunjena izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune d = 7,5 cm ($\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$) | 7,50 cm |
| (napomena: izolacijski sloj osigurati od padanja !) | |
| - zračni prostor instalacijskog okna / instalacije | - |

Napomene za Zp-o :

- * Zbog ukupne visine zida (h = 9,00 – 10,20 cm) potrebno je izvesti adekvatnu nosivu čeličnu konstrukciju između koje će biti postavljanje konstrukcija od čeličnih profila sa izolacijskim slojem !

Zp-d Zid prema oknu dizala

- | | |
|---|-------------|
| - završna obrada | - |
| (bojanje ili na strani dvorane mjestimično akustični paneli) | |
| - gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm | 2,50 cm |
| - parna brana – aluminizirana PE folija d=0,02 cm , preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom, aluminizirana strana okrenuta na stranu grijanog prostora | 0,02 cm |
| - konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 75/o6, između profila ispunjena izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune d = 7,5 cm ($\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$) | 7,50 cm |
| (napomena: izolacijski sloj osigurati od padanja !) | |
| - zračni prostor | cca 5,00 cm |
| - AB zid okna dizala | 20,00 cm |
| - zračni prostor okna dizala | - |

Napomene za Zp-o :

- * Zbog ukupne visine zida (h = 9,00 – 10,20 cm) potrebno je izvesti adekvatnu nosivu čeličnu konstrukciju između koje će biti postavljanje konstrukcija od čeličnih profila sa izolacijskim slojem !

Zp1 Pregradni zid (d= 10 cm)

- | | |
|---|---------|
| - završna obrada (glet + boja / keramičke pločice u fleksibilnom građevinskom ljeplju) | - |
| - gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm (sanitarni čvorovi - vlagootporne GK ploče !) | 2,50 cm |
| - konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/06, između profila ispunjena izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune d = 5 cm ($\lambda_{max} = 0,040 \text{ W/mK}$) | 5,00 cm |
| - gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm (sanitarni čvorovi - vlagootporne GK ploče !) | 2,50 cm |
| - završna obrada (glet + boja / keramičke pločice u fleksibilnom građevinskom ljeplju) | - |

Zp2 Pregradni zid (d= 15 cm)

- | | |
|---|----------|
| - završna obrada (glet + boja / keramičke pločice u fleksibilnom građevinskom ljeplju) | - |
| - gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm (sanitarni čvorovi - vlagootporne GK ploče !) | 2,50 cm |
| - konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 100/06, između profila ispunjena izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune d = 10 cm ($\lambda_{max} = 0,040 \text{ W/mK}$) | 10,00 cm |
| - gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm (sanitarni čvorovi - vlagootporne GK ploče !) | 2,50 cm |
| - završna obrada (glet + boja / keramičke pločice u fleksibilnom građevinskom ljeplju) | - |

Zpn Pregradni zid prema negrijanim sadržajima (d= 15 cm)

- | | |
|---|----------|
| - završna obrada (glet + boja / keramičke pločice u fleksibilnom građevinskom ljeplju) | - |
| - gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm (sanitarni čvorovi - vlagootporne GK ploče !) | 2,50 cm |
| - parna brana – aluminizirana PE folija d=0,02 cm , preklopi min. 10 cm ljepljeni samoljepljivom PE trakom, aluminizirana strana okrenuta na stranu grijanog prostora | 0,02 cm |
| - konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 100/06, između profila ispunjena izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune d = 10 cm ($\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$) | 10,00 cm |
| - gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm (sanitarni čvorovi - vlagootporne GK ploče !) | 2,50 cm |
| - završna obrada na strani negrijanog prostora (glet + boja) | - |

Zpp Pregradni zid na granici požarnih odjeljaka (d= 15 cm) - otpornost prema požaru min. EI 90

- završna obrada - bojanje ili keramičke pločice na sloju građevinskog ljepila	-
- vatrootporne gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 100/06, između profila ispunjena izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune d = 10 cm ($\lambda_{max} = 0,040 \text{ W/mK}$)	10,00 cm
- vatrootporne gipskartonske ploče - 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- završna obrada - bojanje ili keramičke pločice na sloju građevinskog ljepila	-

Napomena za dodatnu oblogu zidova dvorane akustičnim panelima (zidovi oznaka Z1a, Z1b, Z1e, Zp-o i Zp-d) :

Primjeniti klasificirani sustav A2

ili izvedba sa slijedećim klasificiranim komponentama:

- obloga B
- podkonstrukcija A2
- izolacija A2

- KROVNE (i stropne) KONSTRUKCIJE (opis slojeva od gore prema dolje)

S1 Strop prema stanovima

- postojeći slojevi poda	cca 8,00 cm
- postojeća stropna konstrukcija - sistem „FERT“	22,00 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/o6 (usidrena u nosivu konstrukciju akustičnim direktnim ovjesom sa neoprenskim valjkom), između profila ispunjena izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$)	5,00 cm
- gipsane ploče za maksimalnu zvučnu zaštitu (kao „Knauf Silentboard“) - 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- završna obrada (bojanje ili spuštene strop od akustičnih panela)	-

S2 Strop prema instalacijskoj etaži

- postojeći slojevi poda	cca 8,00 cm
- postojeća AB ploča	15,00 cm
- zračni prostor instalacijske etaže	cca 100 cm
- postojeća stropna konstrukcija - sistem „FERT“	20,00 cm
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/o6 (usidrena u nosivu konstrukciju akustičnim direktnim ovjesom sa neoprenskim valjkom), između profila ispunjena izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$), ploče s donje strane kaširane AL folijom debljine 0,1 mm, spojevi ploča (folije) ljepljeni samoljepljivom AL trakom	5,00 cm
- gipsane ploče za maksimalnu zvučnu zaštitu (kao „Knauf Silentboard“) - 2 x 1,25 cm	2,50 cm
- zračni sloj (prostor instalacija)	cca 45,00 cm
- završna obrada (bojanje ili spuštene strop od akustičnih panela)	-

Napomena za S2:

Potrebno je izvesti adekvatnu nosivu čeličnu konstrukciju između koje će prolaziti instalacijske cijevi i biti postavljana oprema (zvučni, viseća zavjesa, platno i sl) i ovješeni akustični paneli !

Napomena za dodatnu oblogu stropova dvorane akustičnim panelima (stropovi oznaka S1, S2) :

- razred gorivosti B-s1, d0

S3 Spušteni strop prema negrijanom prostoru

- | | |
|---|----------|
| - zračni prostor | - |
| - izolacijski sloj od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$), ploče s donje strane kaširane AL folijom debljine 0,1 mm, spojevi ploča (folije) ljepljeni samoljepljivom AL trakom | 10,00 cm |
| - spuštjeni strop - gipskartonske ploče | |
| - završna obrada - glet + boja | |

K1 Ravni krov iznad stubišta i caffe bara (zapadno od osi X na nacrtima)

- | | |
|---|----------------|
| - šljunak (ili betonske ploče na distancerima) | 5,00 / 6,00 cm |
| - geotekstil (300 g/m ²) | 0,30 cm |
| - jednoslojna hidroizolacijska TPO membrana | 0,15 cm |
| - geotekstil (300 g/m ²) | 0,30 cm |
| - cementni namaz, zaglađen | 0,50 cm |
| - postojeći sloj betona za pad | min. 3,00 cm |
| - postojeća PVC folija | 0,02 cm |
| - postojeća termoizolacija - ekspandirani polistiren | 4,00 cm |
| - postojeća parna brana | 0,40 cm |
| - postojeća stropna konstrukcija - sistem „FERT“ | 22,00 cm |
| - izolacijski sloj od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$), postava između pocinčanih čeličnih profila, ploče s donje strane kaširane AL folijom debljine 0,1 mm, spojevi ploča (folije) ljepljeni samoljepljivom AL trakom | 12,00 cm |
| - zračni prostor | - |
| - gipskartonske ploče - spuštjeni strop | |

K2 Ravni krov iznad ureda, caffe bara i sanitarija (istočno od osi X na nacrtima)

- | | |
|---|--------------|
| - postojeće betonske ploče na sloju pijeska
(oštećene betonske ploče zamijeniti novim istih dimenzija !) | cca 6,00 cm |
| - postojeća višeslojna bitumenska hidroizolacija | 1,00 cm |
| - postojeći sloj betona za pad | min. 3,00 cm |
| - postojeća PVC folija | 0,02 cm |
| - postojeća termoizolacija - ekspandirani polistiren | 4,00 cm |
| - postojeća parna brana | 0,40 cm |
| - postojeća stropna konstrukcija - sistem „FERT“ | 22,00 cm |
| - izolacijski sloj od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{max} = 0,035 \text{ W/mK}$), postava između pocinčanih čeličnih profila, ploče s donje strane kaširane AL folijom debljine 0,1 mm, spojevi ploča (folije) ljepljeni samoljepljivom AL trakom | 12,00 cm |
| - zračni prostor | - |
| - gipskartonske ploče - spuštjeni strop | |

Napomena za krovove:

- sve oštećenja postojećih slojeva sanirati i adekvatno zaštititi
- na mjestima srušenih krovnih kućica otvore zatvoriti adekvatno konstrukcijom i izvesti istovjetne slojeve kao na ostaloj površini krova.

- PROZIRNE KONSTRUKCIJE

Pr1 Prozirne konstrukcije (prozori, ostakljena vrata)

- AL bravarija, profili s prekidom toplinskog mosta
- dvostruko izolirajuće staklo s jednim staklom niske emisije (Low-E obloge), međuprostor ispunjen plinom, koeficijent prolaska topline za staklo $U_{max} = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
- koeficijent prolaza topline cijelog otvora uključivo okvir najviše: $U = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$
- stupanj propuštanja ukupne sunčeve energije: $g_{\perp} = 0,60$
- zaštita od sunčeva zračenja:
 - naprava s unutarnje strane stakla svijetle boje i malene transparentnosti ($F_c = 0,8$)
- zvučna izolacija - II Klasa, $Rw_{min} = 32 \text{ dB}$

Pr2 Prozirne konstrukcije prema negrijanom prostoru stubišta

- AL bravarija, profili s prekidom toplinskog mosta
- dvostruko izolirajuće staklo s jednim staklom niske emisije (Low-E obloge), međuprostor ispunjen plinom, koeficijent prolaska topline za staklo $U_{max} = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
- koeficijent prolaza topline cijelog otvora uključivo okvir najviše: $U = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$
- zvučna izolacija - I Klasa, $Rw_{min} = 35 \text{ dB}$

Vr1 Vanjska vrata na kino dvorani / puno krilo

- AL bravarija / bravarija, puno krilo, profili s prekidom toplinskog mosta
- ispunjena krila termoizolacijom, svi spojevi krila i dovratnika ili praga brtvljeni, dovratnik i prag s prekidom toplinskog mosta u okviru
- krilo s unutarnje strane s dodatnom zvučno-izolacijskom oblogom
- koeficijent prolaza topline cijelog otvora, uključivo okvir najviše: $U = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- zvučna izolacija – Specijalna, $Rw_{min} = 42 \text{ dB}$

Vr2 Vanjska vrata ili vrata prema negrijanim sadržajima / puno krilo

- AL bravarija / bravarija, puno krilo, profili s prekidom toplinskog mosta
- ispunjena krila termoizolacijom, svi spojevi krila i dovratnika ili praga brtvljeni, dovratnik i prag s prekidom toplinskog mosta u okviru
- koeficijent prolaza topline cijelog otvora, uključivo okvir najviše: $U = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- zvučna izolacija – I klasa, $Rw_{min} = 30 \text{ dB}$

1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 2. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min} \leq 3^\circ \text{C}$ i unutarnjom temperaturom $\theta_i \geq 18^\circ \text{C}$.

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Trogir
Referentna postaja: Split, Marjan

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

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

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

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

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

Orij	[$^\circ$]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m^2)														
S	0	191	267	424	533	677	749	777	665	501	370	207	161	5522
	15	256	337	483	561	681	738	773	691	560	457	275	219	6032
	30	309	389	517	564	657	698	738	685	591	520	328	268	6265
	45	345	421	526	541	605	631	672	647	591	555	364	301	6199
	60	361	430	507	493	529	539	578	579	561	559	379	318	3834
	75	358	414	464	424	435	431	465	486	502	533	373	317	5202
	90	335	376	398	339	330	316	342	376	418	476	347	298	4351
SE, SW	0	191	267	424	533	677	749	777	665	501	370	207	161	5522
	15	237	316	466	554	681	742	775	685	544	431	254	202	5886
	30	271	351	489	557	664	714	752	683	566	474	289	233	6043
	45	292	369	492	539	626	664	704	655	565	494	310	253	5961
	60	298	368	473	501	567	594	633	604	539	489	314	259	3639
	75	288	349	434	445	492	507	544	532	490	460	303	252	5094
	90	263	313	378	377	406	413	444	445	422	409	276	232	4376
E, W	0	191	267	424	533	677	749	777	665	501	370	207	161	5522
	15	192	268	422	528	670	740	768	659	499	370	209	162	5485
	30	193	267	416	514	648	715	742	641	490	368	209	163	5367
	45	191	262	402	491	614	675	703	611	473	361	206	161	5150
	60	183	251	378	457	567	621	649	568	445	345	198	155	4817
	75	171	232	346	413	508	555	581	513	407	319	185	144	4372
	90	153	207	304	360	440	480	504	447	358	284	165	130	3831

NE, NW	0	191	267	424	533	677	749	777	665	501	370	207	161	5522
	15	146	215	372	494	651	731	751	623	444	301	160	121	5009
	30	115	173	319	443	600	680	693	561	383	244	127	95	4434
	45	87	144	276	391	635	609	618	494	330	205	98	74	3862
	60	78	104	237	345	472	536	543	435	287	153	81	69	3340
	75	72	88	171	290	414	470	476	373	216	113	75	63	2821
	90	64	81	133	202	319	374	370	265	143	104	68	57	2181
	0	191	267	424	533	677	749	777	665	501	370	207	161	5522
	15	117	185	346	478	637	716	734	604	417	264	131	95	4721
	30	87	109	253	400	559	634	643	509	314	153	91	78	3830
	45	83	101	175	306	454	519	518	391	203	125	125	74	3036
	60	78	95	158	212	333	382	371	259	159	119	81	69	2317
	75	72	88	146	185	227	238	227	200	150	112	75	63	1782
	90	64	81	133	168	208	211	210	186	140	104	68	57	1631

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

1.3. Zona 1 - Zona 1

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

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A [m^2]$	1859,78
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	5870,00
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	4669,00
Faktor oblika zgrade - $f_o [m^{-1}]$	0,32
Ploština korisne površine – $A_k [m^2]$	1224,63
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	1223,82
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	66,72

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

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

1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - Z1a - vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	0,500	350000,00	20,00	450,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	7,500	0,035	1,10	0,08	105,00
4	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
5	1.15 Prirodni kamen	35,000	1,400	50,00	17,50	2000,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	171,02	
				Zapad	165,02	

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Z1b - vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	0,500	350000,00	20,00	450,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	7,500	0,035	1,10	0,08	105,00
4	2.01 Armirani beton	60,000	2,600	110,00	66,00	2500,00
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	89,95	
				Zapad	95,95	

1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - Z1c - vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	0,500	350000,00	20,00	450,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	7,500	0,035	1,10	0,08	105,00
4	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
5	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
6	1.15 Prirodni kamen	35,000	1,400	50,00	17,50	2000,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	9,60	
				Sjever	22,46	

1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - Z1d - vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	0,500	350000,00	20,00	450,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	7,500	0,035	1,10	0,08	105,00

4	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
5	2.01 Armirani beton	60,000	2,600	110,00	66,00	2500,00
6	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	12,04	

1.3.2.5 Vanjski zidovi 5 - ng Z1 - vanjski zid negrijanih prostorija

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,035	1,10	0,06	105,00
3	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
4	2.01 Armirani beton	60,000	2,600	110,00	66,00	2500,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	72,80	
				Sjever	124,45	
				Zapad	82,60	

1.3.2.6 Vanjski zidovi 6 - Z2a - vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	8,000	0,035	1,10	0,09	105,00
3	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	38,92	
				Zapad	44,56	

1.3.2.7 Vanjski zidovi 7 - Z2b - vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	0,500	350000,00	20,00	450,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	7,500	0,035	1,10	0,08	105,00
4	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	16,76	

1.3.2.8 Vanjski zidovi 8 - Z2c - vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	0,500	350000,00	20,00	450,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	7,500	0,035	1,10	0,08	105,00
4	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
5	1.15 Prirodni kamen	20,000	1,400	50,00	10,00	2000,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	27,85	

1.3.2.9 Vanjski zidovi 9 - Z1st - vanjski zid na poziciji AB stupa

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	0,500	350000,00	20,00	450,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	3,000	0,035	1,10	0,03	105,00
4	2.01 Armirani beton	90,000	2,600	110,00	99,00	2500,00
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	30,18	
				Zapad	30,18	

1.3.2.10 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z10 - zid prema negrijanom prostoru

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	0,500	350000,00	20,00	450,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,035	1,10	0,06	105,00
4	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
Definirana ploština [m ²]:					16,26	

1.3.2.11 Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Z11 - zid prema instalacijskoj etaži ispod stambenog prostora

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	0,500	350000,00	20,00	450,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,035	1,10	0,06	105,00
4	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
Definirana ploština [m ²]:					66,14	

1.3.2.12 Zidovi prema negrijanim prostorijama 3 - Zp-o - obloga instalacijskog okna

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	4,000	0,250	8,00	0,32	900,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	7,500	0,035	1,10	0,08	105,00
Definirana ploština [m ²]:					64,38	

1.3.2.13 Zidovi prema negrijanim prostorijama 4 - Zp-d - zid / obloga prema oknu dizala

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	0,500	350000,00	20,00	450,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	7,500	0,035	1,10	0,08	105,00
4	Neprovjetran sloj zraka	5,000	-	1,00	0,05	-
5	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
Definirana ploština [m ²]:					23,14	

1.3.2.14 Zidovi prema negrijanim prostorijama 5 - Zpn - zid prema negrijanim sadržajima

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	0,500	350000,00	20,00	450,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,035	1,10	0,11	105,00
4	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
Definirana ploština [m ²]:						48,40

1.3.2.15 Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - Z3 - zid prema susjednom poslovnim prostoru

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	3,000	0,035	1,10	0,03	105,00
3	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
Definirana ploština [m ²]:						106,00

1.3.2.16 Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - Z6 - zid prema susjednom poslovnim prostoru

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	3,000	0,035	1,10	0,03	105,00
3	2.23 Porobeton	25,000	0,190	8,00	2,00	600,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	3,000	0,035	1,10	0,03	105,00
5	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
Definirana ploština [m ²]:						32,00

1.3.2.17 Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - S1 - strop prema stanovima

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,035	1,10	0,06	105,00
3	2.01 Armirani beton	22,000	2,600	110,00	24,20	2500,00
Definirana ploština [m ²]:						268,32

1.3.2.18 Podovi na tlu 1 - P1 - pod na tlu, dvorana

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Parket	2,000	0,150	60,00	1,20	550,00
2	Neprovjetran sloj zraka	3,700	-	1,00	0,04	-
3	3.18 Cementni mort	0,300	1,600	25,00	0,08	2000,00
4	2.01 Armirani beton	16,000	2,600	110,00	17,60	2500,00
5	Polietilenska folija 0,15 mm	0,020	0,500	334000,00	20,00	980,00
6	ekstrudirani polistiren (XPS) - 0,035	7,000	0,035	150,00	10,50	25,00
7	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,200	0,140	100000,00	200,00	1200,00
8	Geotekstil 150-200 g/m2	0,300	0,200	1000,00	3,00	900,00

9	betonska podloga	5,000	1,650	120,00	6,00	2200,00
10	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						323,25

1.3.2.19 Podovi na tlu 2 - P2, P3 - pod na tlu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
2	2.01 Armirani beton	16,000	2,600	110,00	17,60	2500,00
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0,020	0,500	334000,00	20,00	980,00
4	ekstrudirani polistiren (XPS) - 0,035	7,000	0,035	150,00	10,50	25,00
5	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,200	0,140	100000,00	200,00	1200,00
6	Geotekstil 150-200 g/m2	0,300	0,200	1000,00	3,00	900,00
7	betonska podloga	5,000	1,650	120,00	6,00	2200,00
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						44,20

1.3.2.20 Podovi na tlu 3 - P2' - postojeći pod na tlu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.04 Kamene ploče	2,000	2,800	170,00	3,40	2500,00
2	3.19 Cementni estrih	4,000	1,600	50,00	2,00	2000,00
3	PVC folija	0,020	0,200	42000,00	8,40	1200,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	4,000	0,042	100,00	4,00	30,00
5	PVC folija	0,020	0,200	42000,00	8,40	1200,00
6	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
7	betonska podloga	10,000	1,650	120,00	12,00	2200,00
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						82,95

1.3.2.21 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - MP1 - pod dvorane iznad instalacijske etaže

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Parket	2,000	0,150	60,00	1,20	550,00
2	Neprovjetravan sloj zraka	3,700	-	1,00	0,04	-
3	3.18 Cementni mort	0,300	1,600	25,00	0,08	2000,00
4	2.01 Armirani beton	16,000	2,600	110,00	17,60	2500,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,035	1,10	0,06	105,00
6	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
Definirana ploština [m ²]:						44,10

1.3.2.22 Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - Mk6a - pod garderobe iznad negrijanih tehničkih prostorija u podrumu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Keramičke ploče u ljepilu	1,000	1,300	200,00	2,00	2300,00
2	jednokomponentna poliuretanska tekuća membrana	0,200	0,200	1200,00	2,40	1300,00
3	"plivajući" cementni estrih	4,300	1,600	50,00	2,15	2000,00
4	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
5	elastificiran ekspanzirani polistiren EPS- T	2,000	0,040	40,00	0,80	12,00
6	7.02 Ekspanzirani polistiren (EPS)	3,000	0,037	60,00	1,80	21,00
7	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
Definirana ploština [m ²]:						4,87

1.3.2.23 Stropovi prema negrijanim prostorijama 3 - Mk7, Mk7* - pod garderoba na 2. katu iznad negrijanih sadržaja

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	"plivajući" cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
3	elastificiran ekspanzirani polistiren EPS- T	2,000	0,040	40,00	0,80	12,00
4	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,035	1,10	0,06	105,00
Definirana ploština [m ²]:						28,60

1.3.2.24 Stropovi prema negrijanim prostorijama 4 - S2 - strop prema instalacijskoj etaži

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	5.13 Aluminijska folija, prelijepljena	0,010	160,000	30000000,00	10,00	2800,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,035	1,10	0,06	105,00
4	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
Definirana ploština [m ²]:						99,84

1.3.2.25 Stropovi prema negrijanim prostorijama 5 - S3 - spuštjeni strop prema negrijanom prostoru

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,035	1,10	0,11	105,00
Definirana ploština [m ²]:						33,47

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

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	Neprovjetravan sloj zraka	5,000	-	1,00	0,05	-
3	5.13 Aluminijska folija, prelijepljena	0,010	160,000	30000000,00	10,00	2800,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	0,035	1,10	0,13	105,00
5	2.01 Armirani beton	22,000	2,600	110,00	24,20	2500,00
6	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,400	160,000	3000000,00	400,00	1600,00
7	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	4,000	0,042	100,00	4,00	30,00
8	PVC folija	0,020	0,200	42000,00	8,40	1200,00
9	beton za pad	3,000	1,650	120,00	3,60	2200,00
10	3.18 Cementni mort	0,500	1,600	25,00	0,13	2000,00
11	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,300	0,200	1000,00	3,00	900,00
12	TPO hidroizolacijska membrana	0,150	0,200	25500,00	38,25	983,00
13	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,300	0,200	1000,00	3,00	900,00
14	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	5,000	0,810	3,00	0,15	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						72,72

1.3.2.27 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 2 - K2 - ravni krov

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	Neprovjetravan sloj zraka	5,000	-	1,00	0,05	-
3	5.13 Aluminijska folija, prelijepljena	0,010	160,000	30000000,00	10,00	2800,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	0,035	1,10	0,13	105,00
5	2.01 Armirani beton	22,000	2,600	110,00	24,20	2500,00
6	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,400	160,000	3000000,00	400,00	1600,00
7	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	4,000	0,042	100,00	4,00	30,00
8	PVC folija	0,020	0,200	42000,00	8,40	1200,00
9	beton za pad	3,000	1,650	120,00	3,60	2200,00
10	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
11	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	2,000	0,810	3,00	0,06	1700,00
12	2.05 Beton	4,000	1,350	60,00	2,40	2000,00
Definirana ploština [m ²]:						50,04

Važna napomena: Ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko izolacijski materijal, ugrađeni materijal ne smije biti slabije kvalitete od projektom predviđenog niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, klasa gorivosti,...). Za sve ugrađene toplinsko izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenim sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
Pr1 - z	1,60	Zapad	31,67	1,00
Pr1 - i	1,60	Istok	9,07	1,00
Pr2 - s (prema negrijanom prostoru)	1,60	Sjever	30,75	1,00
Vr1 - vanjska vrata na kino dvorani	1,80	Istok	3,00	3,00
	1,80	Zapad	3,00	3,00
Vr2 - vrata prema negrijanim prostorijama	1,80	Sjever	1,00	1,68
	1,80	Jug	1,00	3,78
Vr2 - i (vanjska vrata)	1,80	Istok	1,47	1,00
ng Vr2 - vanjska vrata negrijanih prostorija	2,40	Sjever	6,51	1,00

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Podaci o definiranim prostorijama s najvećim udjelom ostakljenja u površini pročelja.

Naziv prostorije	Orijentacija	A [m ²]	A _g [m ²]	f	g _{tot} f	max	Zadovoljava
udruga - 1. kat	Zapad	16,32	6,80	0,42	0,18	0,20	Da

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

Naziv prostorije	Naziv otvora	f _c	A _g [m ²]	g _⊥	n
udruga - 1. kat	Pr1 - z	0,80	6,80	0,60	1

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Etažno
Vrijeme rada sustava:	Kazališta i kina
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr} (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,36
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f _{C,day} :	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Električna energija
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	dizalice topline
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	75,06


ZONA 1**2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu**Unutarnja projektna temperatura grijanja: **20,00 °C****2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade**

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
Z1a - vanjski zid	336,04	0,36	0,45	✓
Z1b - vanjski zid	185,90	0,38	0,45	✓
Z1c - vanjski zid	32,06	0,36	0,45	✓
Z1d - vanjski zid	12,04	0,37	0,45	✓
ng Z1 - vanjski zid negrijanih prostorija	279,85	0,51	-	✓
Z2a - vanjski zid	83,48	0,39	0,45	✓
Z2b - vanjski zid	16,76	0,40	0,45	✓
Z2c - vanjski zid	27,85	0,38	0,45	✓
Z1st - vanjski zid na poziciji AB stupa	60,36	0,67	-	✓
Z10 - zid prema negrijanom prostoru	16,26	0,54	0,60	✓
Z11 - zid prema instalacijskoj etaži ispod stambenog prostora	66,14	0,54	0,60	✓
Zp-o - obloga instalacijskog okna	64,38	0,39	0,60	✓
Zp-d - zid / obloga prema oknu dizala	23,14	0,39	0,60	✓
Zpn - zid prema negrijanim sadržajima	48,40	0,30	0,60	✓
Z3 - zid prema susjednom poslovnom prostoru	106,00	0,77	0,80	✓
Z6 - zid prema susjednom poslovnom prostoru	32,00	0,29	0,80	✓
S1 - strop prema stanovima	268,32	0,53	0,80	✓
P1 - pod na tlu, dvorana	323,25	0,42	0,50	✓
P2, P3 - pod na tlu	44,20	0,44	0,50	✓
P2' - postojeći pod na tlu	82,95	0,83	-	✓
MP1 - pod dvorane iznad instalacijske etaže	44,10	0,51	0,60	✓
Mk6a - pod garderobe iznad negrijanih tehničkih prostorija u podrumu	4,87	0,59	0,60	✓
Mk7, Mk7* - pod garderoba na 2. katu iznad negrijanih sadržaja	28,60	0,44	0,60	✓
S2 - strop prema instalacijskoj etaži	99,84	0,53	0,60	✓
S3 - spuštenu strop prema negrijanom prostoru	33,47	0,31	0,60	✓

K1 - ravni krov	72,72	0,21	0,30	
K2 - ravni krov	50,04	0,21	0,30	

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z1a - vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu



A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
336,04	171,02	165,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,36 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,91			ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			1355,47 ≥ 100 kg/m ² U = 0,36 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	450,00	0,500	0,000
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	7,500	105,00	0,035	2,143
4	2.01 Armirani beton	25,000	2500,00	2,600	0,096
5	1.15 Prirodni kamen	35,000	2000,00	1,400	0,250
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _T = 2,759
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,36		U = 0,36 ≤ U _{max} = 0,45		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 1355,47 [kg/m ²]		1355,47 ≥ 100 kg/m ² U = 0,36 ≤ 0,45		ZADOVOLJAVA	


Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Uredi, trgovine							
Mjesec		Θ _e	Θ _i	φ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}	
Siječanj		8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65	
Veljača		7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65	
Ožujak		10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65	
Travanj		15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65	
Svibanj		20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65	
Lipanj		25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65	
Srpanj		25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65	
Kolovoz		27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65	
Rujan		22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65	
Listopad		15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65	
Studen		11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65	
Prosinac		10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65	
Površinska vlažnost		fR _{si} = 0,52 ≤ fR _{si, max} = 0,91			ZADOVOLJAVA				

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ _{min}	OK
Vr1 - vanjska vrata na kino dvorani	0,77	0,52	1,0	ZADOVOLJAVA

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

2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - Z1b - vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{jl}	A _{jz}
	185,90	89,95	95,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,38 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,91			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			1566,47 ≥ 100 kg/m ² U = 0,38 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA			

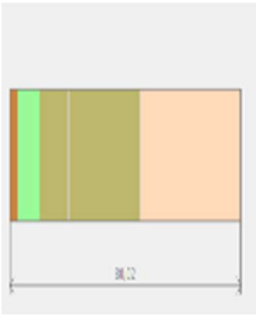
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	450,00	0,500	0,000
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	7,500	105,00	0,035	2,143
4	2.01 Armirani beton	60,000	2500,00	2,600	0,231
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _T = 2,664
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,38		U = 0,38 ≤ U _{max} = 0,45		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 1566,47 [kg/m ²]		1566,47 ≥ 100 kg/m ² U = 0,38 ≤ 0,45		ZADOVOLJAVA	

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

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

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

2.A.1.3. Vanjski zidovi 3 - Z1c - vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{jl}	A _{jz}
	32,06	9,60	0,00	22,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,36 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,91			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			1605,47 ≥ 100 kg/m ² U = 0,36 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m³]	λ[W/mK]	R[m² K/W]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	450,00	0,500	0,000
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	7,500	105,00	0,035	2,143
4	2.01 Armirani beton	10,000	2500,00	2,600	0,038
5	2.01 Armirani beton	25,000	2500,00	2,600	0,096
6	1.15 Prirodni kamen	35,000	2000,00	1,400	0,250
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _T = 2,798
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,36		U = 0,36 ≤ U _{max} = 0,45		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 1605,47 [kg/m ²]		1605,47 ≥ 100 kg/m ² U = 0,36 ≤ 0,45		ZADOVOLJAVA	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Uredi, trgovine					
Mjesec			Θ_e	Θ_i	φ_i	Θ_{si, min}	p_i	p_{sat} (Θ_{si})	fR_{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65

Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studenj			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,91$			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.4. Vanjski zidovi 4 - Z1d - vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	12,04	0,00	0,00	12,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,37 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,52 \leq 0,91$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$1816,47 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,37 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA			


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	450,00	0,500	0,000
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	7,500	105,00	0,035	2,143
4	2.01 Armirani beton	10,000	2500,00	2,600	0,038
5	2.01 Armirani beton	60,000	2500,00	2,600	0,231
6	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 2,702$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,37$		$U = 0,37 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 1816,47 [kg/m2]		$1816,47 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,37 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)	
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada
Odabrani razred vlažnosti:	Uredi, trgovine

Mjesec			Θ_e	Θ_i	φ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studen			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,91$			ZADOVOLJAVA			


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

2.A.1.5. Vanjski zidovi 5 - ng Z1 - vanjski zid negrijanih prostorija

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	279,85	72,80	82,60	124,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,51 ≤ -			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,66 ≤ 0,87			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			1777,75 ≥ 100 kg/m ² U = 0,51 ≤ -			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	105,00	0,035	1,429
3	2.01 Armirani beton	10,000	2500,00	2,600	0,038
4	2.01 Armirani beton	60,000	2500,00	2,600	0,231
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 1,968$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,51$		$U = 0,51 \leq U_{max} = -$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela $1777,75 [kg/m^2]$		$1777,75 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,51 \leq -$		ZADOVOLJAVA	

2.A.1.6. Vanjski zidovi 6 - Z2a - vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	83,48	0,00	44,56	38,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,39 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,90			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			516,65 ≥ 100 kg/m ² U = 0,39 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		

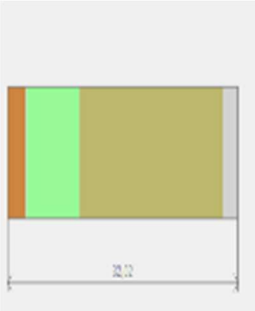
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m³]	λ[W/mK]	R[m² K/W]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	8,000	105,00	0,035	2,286
3	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,500	1650,00	0,900	0,006
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,040
					R_T = 2,538
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m² K] = 0,39		U = 0,39 ≤ U_{max} = 0,45		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 516,65 [kg/m²]		516,65 ≥ 100 kg/m² U = 0,39 ≤ 0,45		ZADOVOLJAVA	

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

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR_{si}	fR_{si, max}	Θ_{min}	OK
Pr1 - z	0,79	0,52	1,0	ZADOVOLJAVA

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

2.A.1.7. Vanjski zidovi 7 - Z2b - vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	16,76	16,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,40 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,52 \leq 0,90$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$566,47 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,40 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	450,00	0,500	0,000
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	7,500	105,00	0,035	2,143
4	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 2,510$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,40$		$U = 0,40 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 566,47 [kg/m2]		$566,47 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,40 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

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

Studeni			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,90$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

2.A.1.8. Vanjski zidovi 8 - Z2c - vanjski zid**Opći podaci o građevnom dijelu**

	$A_{gd} [m^2]$	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	27,85	27,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,38 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,52 \leq 0,91$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			$930,47 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,38 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka		$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	450,00	0,500	0,000
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	7,500	105,00	0,035	2,143
4	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
5	1.15 Prirodni kamen	20,000	2000,00	1,400	0,143
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 2,633$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,38$		$U = 0,38 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 930,47 [kg/m2]		$930,47 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,38 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)


Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:			Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada						
Odabrani razred vlažnosti:			Uredi, trgovine						
Mjesec			θ_e	θ_i	ϕ_i	$\theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65

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

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ _{min}	OK
Pr1 - i	0,79	0,52	1,0	ZADOVOLJAVA
Vr2 - i (vanjska vrata)	0,77	0,52	1,0	ZADOVOLJAVA

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

2.A.1.9. Vanjski zidovi 9 - Z1st - vanjski zid na poziciji AB stupa

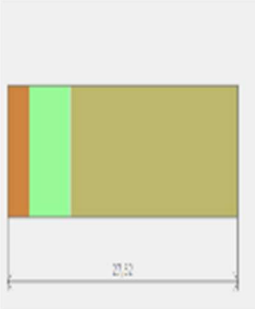
Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	60,36	30,18	30,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,67 ≤ -			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,83			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			2311,74 ≥ 100 kg/m ² U = 0,67 ≤ -			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	450,00	0,500	0,000
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	3,000	105,00	0,035	0,857
4	2.01 Armirani beton	90,000	2500,00	2,600	0,346
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _T = 1,494
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,67		U = 0,67 ≤ U _{max} = -		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 2311,74 [kg/m ²]		2311,74 ≥ 100 kg/m ² U = 0,67 ≤ -		ZADOVOLJAVA	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Uredi, trgovine				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	φ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studen			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,83$			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.10. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z10 - zid prema negrijanom prostoru

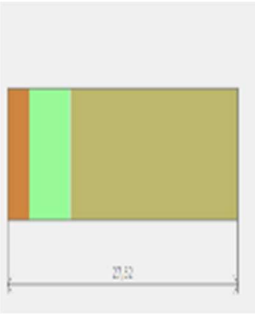
Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	16,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,54 \leq 0,60$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,52 \leq 0,87$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	450,00	0,500	0,000
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	105,00	0,035	1,429
4	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 1,866$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,54$		$U = 0,54 \leq U_{max} = 0,60$		ZADOVOLJAVA	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Uredi, trgovine				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	φ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studen			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,87$			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.11. Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Z11 - zid prema instalacijskoj etaži ispod stambenog prostora

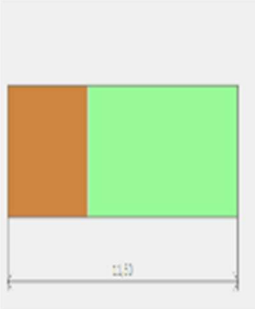
Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	66,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,54 \leq 0,60$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,52 \leq 0,87$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma m_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	450,00	0,500	0,000
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	105,00	0,035	1,429
4	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 1,866$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,54$		$U = 0,54 \leq U_{max} = 0,60$		ZADOVOLJAVA	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Uredi, trgovine				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	φ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,87$			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.12. Zidovi prema negrijanim prostorijama 3 - Zp-o - obloga instalacijskog okna

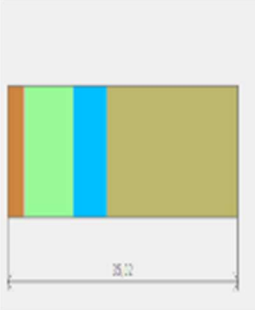
Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	64,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,39 \leq 0,60$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,51 \leq 0,90$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	4,000	900,00	0,250	0,160
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	7,500	105,00	0,035	2,143
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 2,563$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,39$		$U = 0,39 \leq U_{max} = 0,60$		ZADOVOLJAVA	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Uredi, trgovine					
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m ² .									
Mjesec			Θ _e	Θ _i	φ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}
Svi mjeseci			1,0	20,0	623,56	0,5	11	1285	1285,32
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,51 ≤ fR _{si, max} = 0,90			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.13. Zidovi prema negrijanim prostorijama 4 - Zp-d - zid / obloga prema oknu dizala

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	23,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,39 \leq 0,60$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,52 \leq 0,90$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

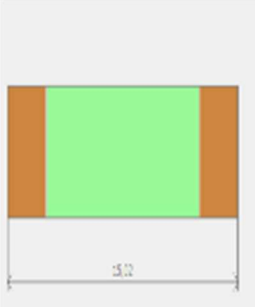
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	450,00	0,500	0,000
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	7,500	105,00	0,035	2,143
4	Neprovjetravan sloj zraka	5,000	-	-	0,000
5	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 2,580$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,39$		$U = 0,39 \leq U_{max} = 0,60$		ZADOVOLJAVA	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Uredi, trgovine				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	φ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65

Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studenj			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,90$				ZADOVOLJAVA		

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

2.A.1.14. Zidovi prema negrijanim prostorijama 5 - Zpn - zid prema negrijanim sadržajima

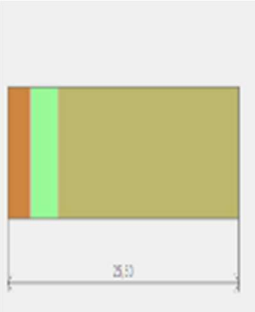
Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	48,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,30 \leq 0,60$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,51 \leq 0,92$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	Knauf Insulation LDS 100 parna brana	0,020	450,00	0,500	0,000
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	105,00	0,035	2,857
4	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 3,318$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,30$		$U = 0,30 \leq U_{max} = 0,60$		ZADOVOLJAVA	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Uredi, trgovine					
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m ² .									
Mjesec			Θ _e	Θ _i	φ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}
Svi mjeseci			1,0	20,0	623,56	0,5	11	1285	1285,32
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,51 ≤ fR _{si, max} = 0,92			ZADOVOLJAVA			


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

2.A.1.15. Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - Z3 - zid prema susjednom poslovnom prostoru

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	106,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,77 \leq 0,80$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	3,000	105,00	0,035	0,857
3	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 1,294$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,77$		$U = 0,77 \leq U_{max} = 0,80$			ZADOVOLJAVA

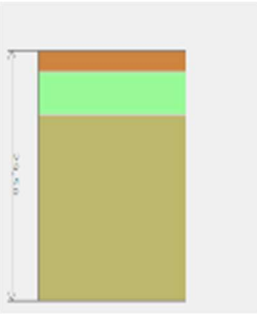
2.A.1.16. Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - Z6 - zid prema susjednom poslovnom prostoru

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	32,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,29 \leq 0,80$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	3,000	105,00	0,035	0,857


3	2.23 Porobeton	25,000	600,00	0,190	1,316
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	3,000	105,00	0,035	0,857
5	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 3,490$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,29$		$U = 0,29 \leq U_{max} = 0,80$		ZADOVOLJAVA	

2.A.1.17. Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - S1 - strop prema stanovima

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
	268,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,53 \leq 0,80$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	105,00	0,035	1,429
3	2.01 Armirani beton	22,000	2500,00	2,600	0,085
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 1,883$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,53$		$U = 0,53 \leq U_{max} = 0,80$		ZADOVOLJAVA	


2.A.1.18. Podovi na tlu 1 - P1 - pod na tlu, dvorana

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
	323,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,42 \leq 0,50$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,90$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	Parket	2,000	550,00	0,150	0,133
2	Neprovetravan sloj zraka	3,700	-	-	0,000
3	3.18 Cementni mort	0,300	2000,00	1,600	0,002
4	2.01 Armirani beton	16,000	2500,00	2,600	0,062
5	Polietilenska folija 0,15 mm	0,020	980,00	0,500	0,000
6	ekstrudirani polistiren (XPS) - 0,035	7,000	25,00	0,035	2,000
7	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,200	1200,00	0,140	0,014
8	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,300	900,00	0,200	-
9	betonska podloga	5,000	2200,00	1,650	-
10	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	1700,00	0,810	-
					R _{si} = 0,170
					R _{se} = 0,000
					R _T = 2,382
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,42		U = 0,42 ≤ U _{max} = 0,50		ZADOVOLJAVA	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Uredi, trgovine				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	φ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR _{si}
Siječanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Studen			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,00 ≤ fR _{si, max} = 0,90			ZADOVOLJAVA			

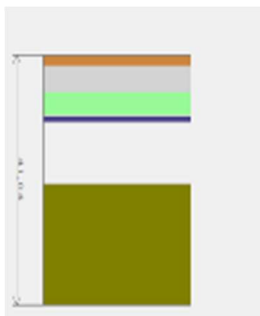
2.A.1.19. Podovi na tlu 2 - P2, P3 - pod na tlu

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{JI}	A _{JZ}
	44,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,44 ≤ 0,50			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,00 ≤ 0,89			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
2	2.01 Armirani beton	16,000	2500,00	2,600	0,062
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0,020	980,00	0,500	0,000
4	ekstrudirani polistiren (XPS) - 0,035	7,000	25,00	0,035	2,000
5	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,200	1200,00	0,140	0,014
6	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,300	900,00	0,200	-
7	betonska podloga	5,000	2200,00	1,650	-
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	1700,00	0,810	-
					R _{si} = 0,170
					R _{se} = 0,000
					R _T = 2,277
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m² K] = 0,44		U = 0,44 ≤ U _{max} = 0,50		ZADOVOLJAVA	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Uredi, trgovine				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	φ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR _{si}
Siječanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Studen			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,00 ≤ fR _{si, max} = 0,89			ZADOVOLJAVA			

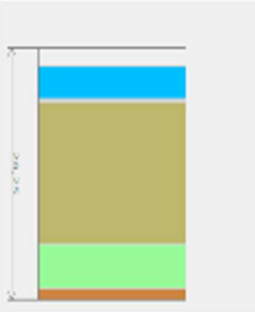
2.A.1.20. Podovi na tlu 3 - P2' - postojeći pod na tlu

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{JI}	A _{JZ}
	82,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,83 ≤ -			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,00 ≤ 0,79			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.04 Kamene ploče	2,000	2500,00	2,800	0,007
2	3.19 Cementni estrih	4,000	2000,00	1,600	0,025
3	PVC folija	0,020	1200,00	0,200	0,001
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	4,000	30,00	0,042	0,952
5	PVC folija	0,020	1200,00	0,200	0,001
6	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	1100,00	0,230	0,043
7	betonska podloga	10,000	2200,00	1,650	-
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	1700,00	0,810	-
					R _{si} = 0,170
					R _{se} = 0,000
					R _T = 1,200
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m² K] = 0,83		U = 0,83 ≤ U _{max} = -		ZADOVOLJAVA	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Uredi, trgovine				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	φ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR _{si}
Siječanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Studen			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			16,9	20,0	1924,41	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,00 ≤ fR _{si, max} = 0,79			ZADOVOLJAVA			

2.A.1.21. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - MP1 - pod dvorane iznad instalacijske etaže


Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	44,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,51 ≤ 0,60			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,87			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	Parquet	2,000	550,00	0,150	0,133
2	Neprovjetravan sloj zraka	3,700	-	-	0,000
3	3.18 Cementni mort	0,300	2000,00	1,600	0,002
4	2.01 Armirani beton	16,000	2500,00	2,600	0,062
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	105,00	0,035	1,429
6	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 1,945$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,51$		$U = 0,51 \leq U_{\max} = 0,60$		ZADOVOLJAVA	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Uredi, trgovine				
Mjesec			θ_e	θ_i	φ_i	$\theta_{si, \min}$	p_i	$p_{\text{sat}}(\theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studen			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, \max} = 0,87$			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.22. Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - Mk6a - pod garderobe iznad negrijanih tehničkih prostorija u podrumu

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [\text{m}^2]$	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	4,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,59 \leq 0,60$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,52 \leq 0,85$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, \text{god}} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	Keramičke pločice u ljepilu	1,000	2300,00	1,300	0,008
2	jednokomponentna poliuretanska tekuća membrana	0,200	1300,00	0,200	0,010
3	"plivajući" cementni estrih	4,300	2000,00	1,600	0,027
4	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	0,000
5	elastificiran ekspanzirani polistiren EPS-T	2,000	12,00	0,040	0,500
6	7.02 Ekspanzirani polistiren (EPS)	3,000	21,00	0,037	0,811
7	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	0,058
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 1,683$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,59$		$U = 0,59 \leq U_{\max} = 0,60$		ZADOVOLJAVA	

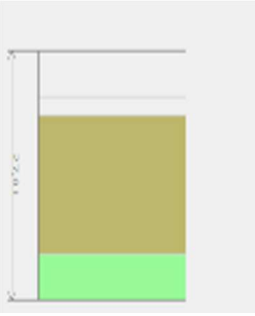
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Uredi, trgovine					
Mjesec			θ_e	θ_i	φ_i	$\theta_{si, \min}$	p_i	$p_{\text{sat}}(\theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studen			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, \max} = 0,85$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

2.A.1.23. Stropovi prema negrijanim prostorijama 3 - Mk7, Mk7* - pod garderoba na 2. katu iznad negrijanih sadržaja

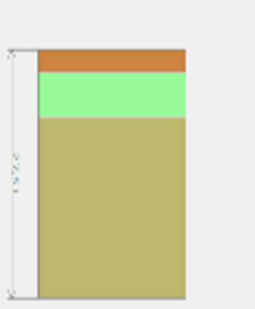
Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	28,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,44 \leq 0,60$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,52 \leq 0,89$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	"plivajući" cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	0,000
3	elastificiran ekspanzirani polistiren EPS-T	2,000	12,00	0,040	0,500
4	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	0,058
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	105,00	0,035	1,429
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 2,288$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,44$		$U = 0,44 \leq U_{max} = 0,60$		ZADOVOLJAVA	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Uredi, trgovine				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	ϕ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studen			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,89$			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.24. Stropovi prema negrijanim prostorijama 4 - S2 - strop prema instalacijskoj etaži

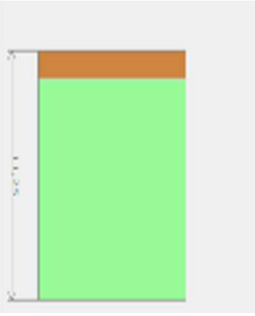
Opći podaci o građevnom dijelu									
	A_{gd} [m²]	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	99,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,53 ≤ 0,60			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,87			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	5.13 Aluminijska folija, prelijepljena	0,010	2800,00	160,000	0,000
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	105,00	0,035	1,429
4	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
					R _{si} = 0,170
					R _{se} = 0,100
					R _T = 1,876
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,53		U = 0,53 ≤ U _{max} = 0,60		ZADOVOLJAVA	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Uredi, trgovine				
Mjesec			Θ _e	Θ _i	φ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studen			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,52 ≤ fR _{si, max} = 0,87			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.25. Stropovi prema negrijanim prostorijama 5 - S3 - spuštenu strop prema negrijanom prostoru

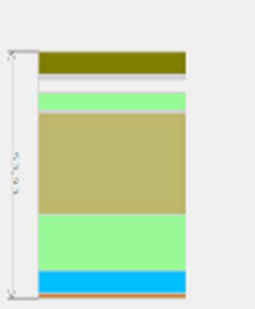
Opći podaci o građevnom dijelu									
	A_{gd} [m²]	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	33,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,31 ≤ 0,60			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,51 ≤ 0,92			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	105,00	0,035	2,857
					R _{si} = 0,170
					R _{se} = 0,100
					R _T = 3,177
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,31		U = 0,31 ≤ U _{max} = 0,60		ZADOVOLJAVA	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Uredi, trgovine					
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m ² .									
Mjesec			Θ _e	Θ _i	φ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}
Svi mjeseci			1,0	20,0	623,56	0,5	11	1285	1285,32
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,51 ≤ fR _{si, max} = 0,92			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.26. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 - ravni krov

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A_{gd} [m²]	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	72,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,21 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,95			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			749,84 ≥ 100 kg/m ² U = 0,21 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA			

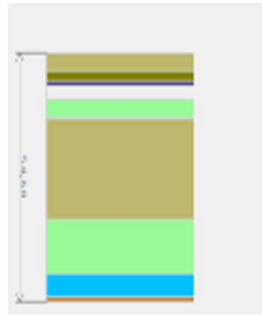
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	Neprovetravan sloj zraka	5,000	-	-	0,000
3	5.13 Aluminijska folija, prelijepljena	0,010	2800,00	160,000	0,000
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	105,00	0,035	3,429
5	2.01 Armirani beton	22,000	2500,00	2,600	0,085
6	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,400	1600,00	160,000	0,000
7	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	4,000	30,00	0,042	0,952
8	PVC folija	0,020	1200,00	0,200	0,001
9	beton za pad	3,000	2200,00	1,650	0,018
10	3.18 Cementni mort	0,500	2000,00	1,600	0,003
11	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,300	900,00	0,200	0,015
12	TPO hidroizolacijska membrana	0,150	983,00	0,200	0,008
13	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,300	900,00	0,200	-
14	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	5,000	1700,00	0,810	-
					R _{si} = 0,100
					R _{se} = 0,040
					R _T = 4,701
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,21		U = 0,21 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 749,84 [kg/m ²]		749,84 ≥ 100 kg/m ² U = 0,21 ≤ 0,30		ZADOVOLJAVA	

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

Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studen			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.27. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 2 - K2 - ravni krov

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{jl}	A _{jz}
	50,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,21 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,52 ≤ 0,95			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			772,97 ≥ 100 kg/m ² U = 0,21 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	Neprovjetravan sloj zraka	5,000	-	-	0,000
3	5.13 Aluminijska folija, prelijepljena	0,010	2800,00	160,000	0,000
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	105,00	0,035	3,429
5	2.01 Armirani beton	22,000	2500,00	2,600	0,085
6	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,400	1600,00	160,000	0,000
7	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	4,000	30,00	0,042	0,952
8	PVC folija	0,020	1200,00	0,200	0,001
9	beton za pad	3,000	2200,00	1,650	0,018
10	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	1100,00	0,230	0,043
11	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	2,000	1700,00	0,810	-
12	2.05 Beton	4,000	2000,00	1,350	-
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,719$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,21$		$U = 0,21 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela $772,97 [kg/m^2]$		$772,97 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,21 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Uredi, trgovine				
Mjesec			θ_e	θ_i	φ_i	$\theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			8,5	20,0	676,65	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			7,7	20,0	609,29	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,4	20,0	756,36	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			15,3	20,0	1042,56	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			20,4	20,0	1341,45	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			25,4	20,0	1750,75	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			25,0	20,0	1551,30	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			27,6	20,0	1919,10	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			22,9	20,0	1646,62	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			15,8	20,0	1130,34	0,5	14	1285	1606,65
Studen			11,9	20,0	905,18	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,7	20,0	784,51	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,52 \leq fR_{si, max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage				
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}	g_{c2}	M_{a2}
Veljača	0,00002	0,00002	0,00009	0,00009
Ožujak	-0,00005	0,00000	-0,00960	0,00000
Travanj				
Svibanj				
Lipanj				
Srpanj				
Kolovoz				
Rujan				
Listopad				
Studen				
Prosinac				
Siječanj				
U pogledu kondenzacije građevni dio:			ZADOVOLJAVA	

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

Korištene kratice:

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

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F_{hor}	F_{ov}	F_{Fin}	$F_{sh,ob}$	g_{\perp}	$F_{sh,gl}$	A_{Sol} [m ²]	A_f [m ²]	A_g [m ²]	A_w [m ²]	n	U_w [W/m ² K]
Pr1 - z	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,80	12,33	6,33	25,34	31,67	1,00	1,60

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

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Pr1 - i	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,80	3,54	1,81	7,26	9,07	1,00	1,60

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

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Pr2 - s (prema negrijanom prostoru)		M2	6,15	24,60	30,75	1,00	1,60
Vr1 - vanjska vrata na kino dvorani	mineralna vuna	M2	3,00	0,00	3,00	6,00	1,80
Vr2 - vrata prema negrijanim prostorijama	mineralna vuna	M2	0,20	0,80	1,00	5,46	1,80
Vr2 - i (vanjska vrata)	mineralna vuna	M2	1,47	0,00	1,47	1,00	1,80
ng Vr2 - vanjska vrata negrijanih prostorija	mineralna vuna	M2	6,51	0,00	6,51	1,00	2,40

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

Ako rješenje toplinskog mosta nije iz kataloga hrvatske norme ili rješenje toplinskog mosta nije u skladu s rješenjem iz norme koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova, ili se radi o postojećoj zgradi koja nije adekvatno toplinski izolirana, ili nije izvedena u skladu s najnovijom tehničkom regulativom po pitanju toplinske zaštite i racionalne uporabe energije, tada se umjesto točnog proračuna prema hrvatskim normama, utjecaj toplinskih mostova može uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za U_{TM} = 0,10 W/(m² K).

2.A.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	512,059
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, H _{g,avg} [W/K]	109,109
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H _U [W/K]	160,594
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H _A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	781,762

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	(U + 0,10) · A
Z1a - vanjski zid	155,384
Z1b - vanjski zid	88,372
Z1c - vanjski zid	14,665
Z1d - vanjski zid	5,659

Z2a - vanjski zid	41,238
Z2b - vanjski zid	8,353
Z2c - vanjski zid	13,362
Z1st - vanjski zid na poziciji AB stupa	46,446
K1 - ravni krov	22,742
K2 - ravni krov	15,609

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A _w	U _w	H _D
Pr1 - z	1,00	31,67	1,60	50,67
Pr1 - i	1,00	9,07	1,60	14,51
Pr2 - s (prema negrijanom prostoru)	1,00	30,75	1,60	49,20
Vr1 - vanjska vrata na kino dvorani	6,00	3,00	1,80	32,40
Vr2 - vrata prema negrijanim prostorijama	5,46	1,00	1,80	9,83
Vr2 - i (vanjska vrata)	1,00	1,47	1,80	2,65
ng Vr2 - vanjska vrata negrijanih prostorija	1,00	6,51	2,40	15,62

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

Korištene kratice:

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla
R.i. – Odabrana rubna izolacija

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

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m ² K]	H _g [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,22	68,38
G2	Podovi na tlu	0,26	28,97
G3	Podovi na tlu	0,29	11,76

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

Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	35,05	32,54	34,16	49,83	-1574,30	-96,23	-89,43	-59,59	-204,30	37,84	34,87	40,73
G2	12,17	11,31	12,37	19,66	-692,47	-45,55	-45,11	-29,89	-91,90	16,95	13,08	14,31
G3	8,22	7,63	7,80	10,73	-234,51	-12,05	-9,22	-6,26	-28,99	7,32	7,78	9,48

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

Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	23,03	21,87	21,02	21,89	112,45	866,09	447,17	-283,05	191,12	15,58	20,03	24,76
G2	8,00	7,61	7,61	8,63	49,46	409,97	225,57	-141,98	85,97	6,98	7,51	8,70
G3	5,40	5,13	4,80	4,71	16,75	108,42	46,12	-29,76	27,12	3,02	4,47	5,77

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

	A	P	B	d _f	R _f	K.b.	ΔΨ	U _n	U	d'	R'	R _n	d _n		D	u _n	H _n
	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m ²]	[W/mK]	[W/mK]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[m]	[m]	[m ²]	[cm]		[m]	[W/mK]	[W/mK]
G1	323,25	78,30	8,26	5,43	2,19	2,00 ⁽¹⁾	0,00	0,22	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	-0,05	68,38
G2	82,95	12,50	13,27	2,53	0,95	2,00 ⁽¹⁾	0,00	0,26	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	(B)	0,00	0,60	28,97
G3	44,20	18,50	4,78	4,78	2,06	2,00 ⁽¹⁾	0,00	0,29	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	(C)	0,00	-0,05	11,76

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak

(A)Knauf Insulation TPS; (B)Knauf Insulation TPS; (C)Knauf Insulation TPS

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

Korištene kratice:

G.g.d. – Granični građevni dijelovi

G.o. – Granični otvori

Z. – Zrakopropusnost

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m ³]	n _{ue}	b	H _u
1	(1)	(a)	*	997,00	1,00	0,69	160,59

⁽¹⁾ Z10 - zid prema negrijanom prostoru, Z11 - zid prema instalacijskoj etaži ispod stambenog prostora, Zp-o - obloga instalacijskog okna, Zp-d - zid / obloga prema oknu dizala, Zpn - zid prema negrijanim sadržajima, MP1 - pod dvorane iznad instalacijske etaže, Mk6a - pod garderobe iznad negrijanih tehničkih prostorija u podrumu, Mk7, Mk7* - pod garderoba na 2. katu iznad negrijanih sadržaja, S3 - spuštenu strop prema negrijanom prostoru, ng Z1 - vanjski zid negrijanih prostorija

^(a) Pr2 - s (prema negrijanom prostoru), Vr2 - vrata prema negrijanim prostorijama, ng Vr2 - vanjska vrata negrijanih prostorija

* Svi spojevi dobro zabrtvljeni, predviđeni manji otvori za ventilaciju.

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

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

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	1859,78	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	5870,00	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	4669,00	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f _o	0,32	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A _k	1224,63	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računata s vanjskim dimenzijama	A _f	1026,00	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	1223,82	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	66,72	[m ²]

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 10 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H_D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu $H_{g,avg}$ - Uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H_U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H_A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H_{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	781,762 [W/K]

b) Gubici provjetravanjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	$A = 1224,63 [m^2]$
Neto volumen zone	$V = 4669,00 [m^3]$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 4,00 [h^{-1}]$
Površina kanala	$A_{duct} = 280,00 [m^2]$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{indoorduct} = 200,00 [m^2]$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{wind} = 0,07 [-]$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{wind} = 15,00 [-]$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{Kor} = 10,00 [h]$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,mech} = 12,00 [h]$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 25,00 [m^3/(hm^2)]$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 3,43 [h^{-1}]$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 16000,00 [m^3/h]$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1,15 [-]$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1,06 [-]$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 1,11 [-]$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak} = 1,11$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{leak} = 1,22 [-]$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{mech,sup} = 3,79 [-]$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{duct,leak} = 2400,00 [m^3/h]$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{AHU,leak} = 960,00$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,sup} = 17714,29 [m^3/h]$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,ext} = 16000,00 [m^3/h]$

Infiltracija													
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije										f _{v,mech} = -0,64 [-]			
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]													
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
n _{inf H}	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	
n _{inf C}	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	
Prozračivanje													
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije										Δn _{win,mech} = 0,00 [h ⁻¹]			
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]													
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Δn _{win H}	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	
Δn _{win C}	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	
Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]													
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Q _{Ve,inf,H}	89,69	89,15	69,89	44,60	6,51	-22,64	-42,00	-41,08	-3,91	24,30	56,58	82,62	
Q _{Ve,win,H}	44,96	44,56	34,29	20,99	0,76	-14,86	-25,15	-24,34	-4,52	10,30	27,83	41,51	
Q _{H,Ve,mech}	157,09	154,41	114,12	62,52	-30,95	0,00	0,00	0,00	0,00	13,21	94,15	146,23	
Q _{Ve,H}	9043,93	8067,35	6767,24	3843,29	-734,16	-1124,92	-2081,57	-2027,87	-253,17	1482,31	5356,61	8381,29	
Q _{Ve,inf,C}	133,10	132,57	113,30	88,01	49,92	20,77	1,41	2,33	39,50	67,71	99,99	126,03	
Q _{Ve,win,C}	67,82	67,42	57,15	43,85	23,62	8,00	-2,29	-1,48	18,34	33,16	50,69	64,37	
Q _{C,Ve,mech}	0,00	0,00	0,00	0,00	166,32	65,99	-151,05	-152,74	379,84	0,00	0,00	0,00	
Q _{Ve,C}	6228,53	5599,57	5284,02	3955,74	7435,87	2842,95	-4709,79	-4708,34	13130,01	3127,02	4520,33	5902,55	

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Kazališta i kina	$\theta_{int,set,H} = 20,00 [^{\circ}C]$

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	52620,02	15436,04	3973,36	1758,25
Veljača	47084,79	13758,80	3959,50	1750,57
Ožujak	43645,42	11635,16	3910,88	1737,63
Travanj	31818,83	6829,17	3840,07	1721,93
Svibanj	19273,96	3056,56	4178,36	20541,54
Lipanj	5534,01	0,00	3660,05	5225,85
Srpanj	0,00	0,00	17860,66	4768,51
Kolovoz	0,00	0,00	27732,29	4765,36
Rujan	16514,83	0,00	4766,19	7235,21
Listopad	28746,99	2960,58	4439,07	1471,53
Studeni	37805,86	9187,16	3946,74	1746,94
Prosinac	50190,41	14357,29	3992,71	1771,08

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	333235,13	77220,75

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

Solarni dobici topline se računaju za definirane otvore i građevne dijelove u projektu. Otvori su prikazani pod točkom 2.A.2. ovoga elaborata. Građevni dijelovi su prikazani pod točkom 2.A.1. ovoga elaborata.

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	710	900	1298	1536	1721	1877	1971	1748	1400	1209	755	636
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	710	900	1298	1536	1721	1877	1971	1748	1400	1209	755	636

b) Unutarnji dobici topline

Rezultati proračuna unutarnjih dobitaka topline	
Tip proračuna unutarnjih dobitaka	Proračun unutarnjih dobitaka prema tehničkom propisu
Ploština korisne površine grijanog dijela zone - A_K	1224,63 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	64.366,28 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	5.466,73	4.937,69	5.466,73	5.290,38	5.466,73	5.290,38	5.466,73	5.466,73	5.290,38	5.466,73	5.290,38	5.466,73

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 64.366,28$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 15.760,30$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	22235,07	6176,41
Veljača	21014,12	5837,26
Ožujak	24352,13	6764,48
Travanj	24575,63	6826,56
Svibanj	25875,37	7187,60
Lipanj	25803,89	7167,75

Srpanj	26776,32	7437,87
Kolovoz	25973,79	7214,94
Rujan	24085,92	6690,53
Listopad	24030,81	6675,22
Studen	21764,29	6045,64
Prosinac	21968,33	6102,31

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	288455,67	80126,58

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 846,06 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Masivna zgrada, plošna masa zidova $m' > 550 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 370000 \text{ A f [kJ/K]}$; $C_m = 379620000,00 \text{ [J/K]}$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,36$

(Kazališta i kina)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	6.392	9.044	15.436	710	5.467	6.176	0,40	0,895	0,36	31,00	6.073
Veljača	5.691	8.067	13.759	900	4.938	5.837	0,42	0,885	0,36	28,00	5.216
Ožujak	4.868	6.767	11.635	1.298	5.467	6.764	0,58	0,821	0,36	31,00	3.246
Travanj	2.986	3.843	6.829	1.536	5.290	6.827	1,00	0,664	0,36	15,00	174
Svibanj	- 272	- 3.329	- 3.601	1.721	5.467	7.188	1.000,00	0,001	0,36	0,00	0
Lipanj	- 1.457	- 13.217	- 14.674	1.877	5.290	7.168	1.000,00	0,001	0,36	0,00	0
Srpanj	- 2.597	- 20.818	- 23.415	1.971	5.467	7.438	1.000,00	0,001	0,36	0,00	0
Kolovoz	- 2.742	- 19.905	- 22.646	1.748	5.467	7.215	1.000,00	0,001	0,36	0,00	0
Rujan	- 297	- 5.889	- 6.186	1.400	5.290	6.691	1.000,00	0,001	0,36	0,00	0
Listopad	1.478	1.482	2.961	1.209	5.467	6.675	2,25	0,389	0,36	1,00	0
Studen	3.831	5.357	9.187	755	5.290	6.046	0,66	0,790	0,36	30,00	2.137
Prosinac	5.976	8.381	14.357	636	5.467	6.102	0,43	0,885	0,36	31,00	5.389
UKUPNO											22236

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int,set,C} = 26,00 \text{ [}^\circ\text{C]}$

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{C,day} = 0,71$

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_c	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	9.391	43.229	52.620	710	5.467	6.176	0,12	0,116	0,90	0
Veljača	8.410	38.674	47.085	900	4.938	5.837	0,12	0,122	0,89	0
Ožujak	7.880	35.765	43.645	1.298	5.467	6.764	0,15	0,152	0,86	0
Travanj	5.866	25.953	31.819	1.536	5.290	6.827	0,21	0,206	0,81	0
Svibanj	3.927	15.347	19.274	1.721	5.467	7.188	0,37	0,338	0,71	0
Lipanj	3.110	2.424	5.534	1.877	5.290	7.168	1,30	0,745	0,71	1.146
Srpanj	- 621	- 7.352	- 7.973	1.971	5.467	7.438	1.000,00	1,000	0,71	7.932
Kolovoz	- 63	- 7.932	- 7.995	1.748	5.467	7.215	1.000,00	1,000	0,71	7.217
Rujan	3.385	13.130	16.515	1.400	5.290	6.691	0,41	0,362	0,71	0
Listopad	4.522	24.225	28.747	1.209	5.467	6.675	0,23	0,222	0,80	0
Studeni	6.750	31.056	37.806	755	5.290	6.046	0,16	0,156	0,86	0
Prosinac	8.949	41.242	50.190	636	5.467	6.102	0,12	0,120	0,89	0
UKUPNO										16296

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

#	1
Zona	Zona 1
Vrsta zgrade	Nestambeni dio
$d_{grijanje}$ [dan]	186,00
$d_{izv.grijanja}$ [dan]	179,00
$\theta_{w,del}$ [°C]	60,00
$\theta_{w,0}$ [°C]	13,50
Tip zgrade	Ostalo
$V_{w,f,day}$ [lit./jedinici/dan]	300,00
$Q_{w,g}$ [kWh]	2152,98
$Q_{w,ng}$ [kWh]	2071,96
Q_w [kWh]	4224,94

2.A.5.4. Rezultati proračuna

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

Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 1859,78 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 5870,00 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,32 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 1224,63 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 22235,62 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 18,16 \text{ (max} = 30,16) \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{H,nd} = 3,79 \text{ (max} = 6,03) \text{ [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 16296,17 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 52440,93 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{del} = 42,82 \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 84639,66 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 69,11 \text{ (max} = 130,00) \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,42 \text{ (max} = 0,92) \text{ [W/m}^2\text{ K]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 781,76 \text{ [W/K]}$

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Električna energija	52440,93	1,0000	52440,93	kWh	0,80	41952,74

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂ [kg]
Električna energija	52440,93	0,2348	12313,13

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E_{del} [kWh]	Faktor f_p	E_{prim} [kWh]
Električna energija	Energija za grijanje	7337,76	1,614	11843,14
Električna energija	Energija za hlađenje	5377,74	1,614	8679,67
Električna energija	Energija za PTV	4224,94	1,614	6819,05
Električna energija	Rasvjeta	35500,50	1,614	57297,81
Ukupno		52.440,93		84.639,66

Srđan Ivković ing.građ.

.....

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17), Zakona o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 76/13., 30/14., 130/17.) Tehničkog propisa o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 35/18.) i ostaloj regulativi i direktivama vezanim uz građevne proizvode.

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

1. mehanička otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijena, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. zaštita od buke
6. **gospodarenje energijom i očuvanje topline**
7. održiva uporaba prirodnih izvora.

Građevni proizvod je uporabljiv ako su njegova svojstva i bitne značajke sukladne svojstvima i bitnim značajkama propisanim tehničkim propisom, normom na koju upućuje tehnički propis i dokumentom za ocjenjivanje i zahtjevima iz projekta građevine.

Izvođač građevine dužan je poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda tijekom rukovanja, skladištenja, prijevoza i ugradnje građevnog proizvoda.

Održavanje svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda mora biti u skladu s uputom odnosno tehničkom uputom proizvođača ili prema glavnom projektu građevine.

Građevni proizvod proizveden u tvornici može se ugraditi u građevinu ako:

- je osiguran način ugradnje u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi
- rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi nije istekao i
- je proizvod na gradilištu bio odložen odnosno skladišten, u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda, sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi.

Građevni proizvod koji je proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje građevnog proizvoda u konkretnu građevinu te građevni proizvod u neusklađenom području koji se prodaje u drugoj državi članici Europske unije u skladu s njezinim propisima, može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom građevine.

Građevni proizvod proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje u konkretnu građevinu može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom građevine.

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

- Tehničke upute moraju sadržavati sigurnosne obavijesti, podatke značajne za čuvanje, transport, ugradnju i uporabu građevnog proizvoda te moraju biti pisane na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.

- U tehničkim uputama mora biti naveden rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi, odnosno da taj rok nije ograničen.

- Uz pisani tekst, tehničke upute mogu sadržavati nacрте i ilustracije.

- Tehničke upute moraju slijediti svaki građevni proizvod koji se isporučuje. Kada se dva ili više istih građevnih proizvoda isporučuju odjednom, tehničke upute moraju slijediti svako pojedinačno pakiranje.

- Kod isporuke građevnog proizvoda u rasutom stanju tehničke upute moraju slijediti svaku pojedinačnu isporuku.

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

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

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

Vrste građevnih proizvoda su:

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

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko-izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 5 (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, $[W/(mK)]$) i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare μ (-) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015).

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

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

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

HRN EN 13162:2002

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

HRN EN 13162/AC:2007

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

HRN EN 13163:2002

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

HRN EN 13163/AC:2007

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

HRN EN 13164:2002

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

HRN EN 13164/A1:2004

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

HRN EN 13164/AC:2007

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

HRN EN 13165:2002

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

HRN EN 13165/A1:2004

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

HRN EN 13165/A2:2004

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

HRN EN 13165/AC:2007

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

HRN EN 13166:2002

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

HRN EN 13166/A1:2004

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

HRN EN 13166/AC:2007

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

HRN EN 13167:2002

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

HRN EN 13167/A1:2004

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

HRN EN 13167/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001/AC:2005)

HRN EN 13168:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001)

HRN EN 13168/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001/A1:2004)

HRN EN 13168/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001/AC:2005)

HRN EN 13169:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001)

HRN EN 13169/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001/A1:2004)

HRN EN 13169/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001/AC:2005)

HRN EN 13170:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2001)

HRN EN 13170/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2001/AC:2005)

HRN EN 13171:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001)

HRN EN 13171/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001/A1:2004)

HRN EN 13171/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001/AC:2005)

HRN EN 13172:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2001)

HRN EN 13172/A1:2005

Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2001/A1:2005)

HRN EN 13499:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu -- Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi ekspandiranog polistirena -- Specifikacija (EN 13499:2003)

HRN EN 13500:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu -- Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi mineralne vune -- Specifikacija (EN 13500:2003)

HRN EN 1745:2003

Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja računskih toplinskih vrijednosti (EN 1745:2002)

HRN EN 14509:2004

Samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem – Tvornički izrađeni proizvodi

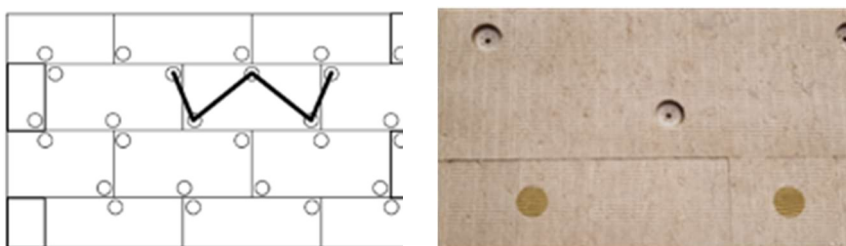
Napomena za ugradnju materijala za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju:

Zidovi:

ETICS sustavi:

- kao dodatna toplinska zaštita zidova izvodi se ETICS-sustav (povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju) s toplinskom izolacijom od ploča ili lamela od kamene vune koji po svemu mora zadovoljavati uvjete ETAGA-004. Sve radove na izvedbi sustava izvesti u skladu s uputama proizvođača (distributera) sustava i pravilima struke. Lamele se na zidove lijepe punoplošno, a ploče linijski po rubovima i točkasto po sredini (ca. 40% površine ploče), polimerno- cementnim ljepilom za lijepljenje proizvoda od kamene vune (paropropusnost!), debljine ne veće od 0,5 cm. U slučaju postojanja neravnina zidova većih od normama dozvoljenih, izravnjanja izvršiti slojem lagane ili produžne podložne žbuke. Lamele se ne trebaju dodatno pričvrstiti pričvrstnicama, osim u iznimnim slučajevima (iznad 22 m, izrazito vjetrovita i izrazito trusna područja). Preko sloja izolacije nanosi se ljepilo u debljini od približno 3,00 mm u koje se utiskuje staklena, alkalno-otporna mrežica. Sistemom „mokro na suho“ nanosi se sljedeći sloj ljepila debljine 2,00 mm. Nakon minimalno 7-10 dana sušenja nanosi se sloj za izjednačavanje vodoupojnosti (impregnacijski predpremaz) preko kojeg se nanosi završni sloj na osnovu silikata ili silikona. Ploče kamene vune lijepe se linijski po rubovima i točkasto po sredini, uz obaveznu primjenu mehaničkih spojnika po shemi „W“ (vidi smjernice proizvođača!).

NAPOMENA: preporuka je izvođenje upuštenih pričvrstnica koje se pokrivaju toplinskom izolacijom kao na slici, čime se praktički u potpunosti eliminiraju točkasti toplinski gubici na tom mjestu.



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

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

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

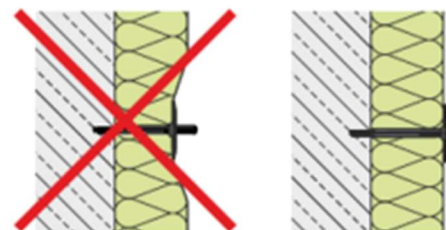
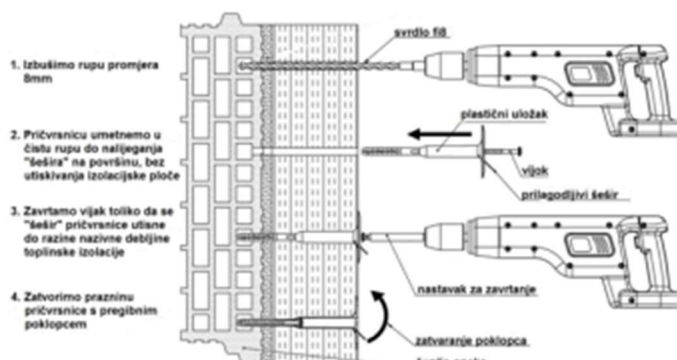
- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.

- kao toplinska izolacija zidova u kontaktu s tlom, koristi se ekstrudirani polistiren koji se linijski i točkasto lijepi o podlogu, te još ispod razine tla dodatno mehanički zaštićuje čepičastim trakama. Iznad razine tla kao završni sloj koristiti vodoodbojne slojeve na osnovu polimera (prema uputama proizvođača). Armirano-betonske zidove prethodno izravnati slojem mase za izravnavanje ili tankim slojem cementne žbuke.



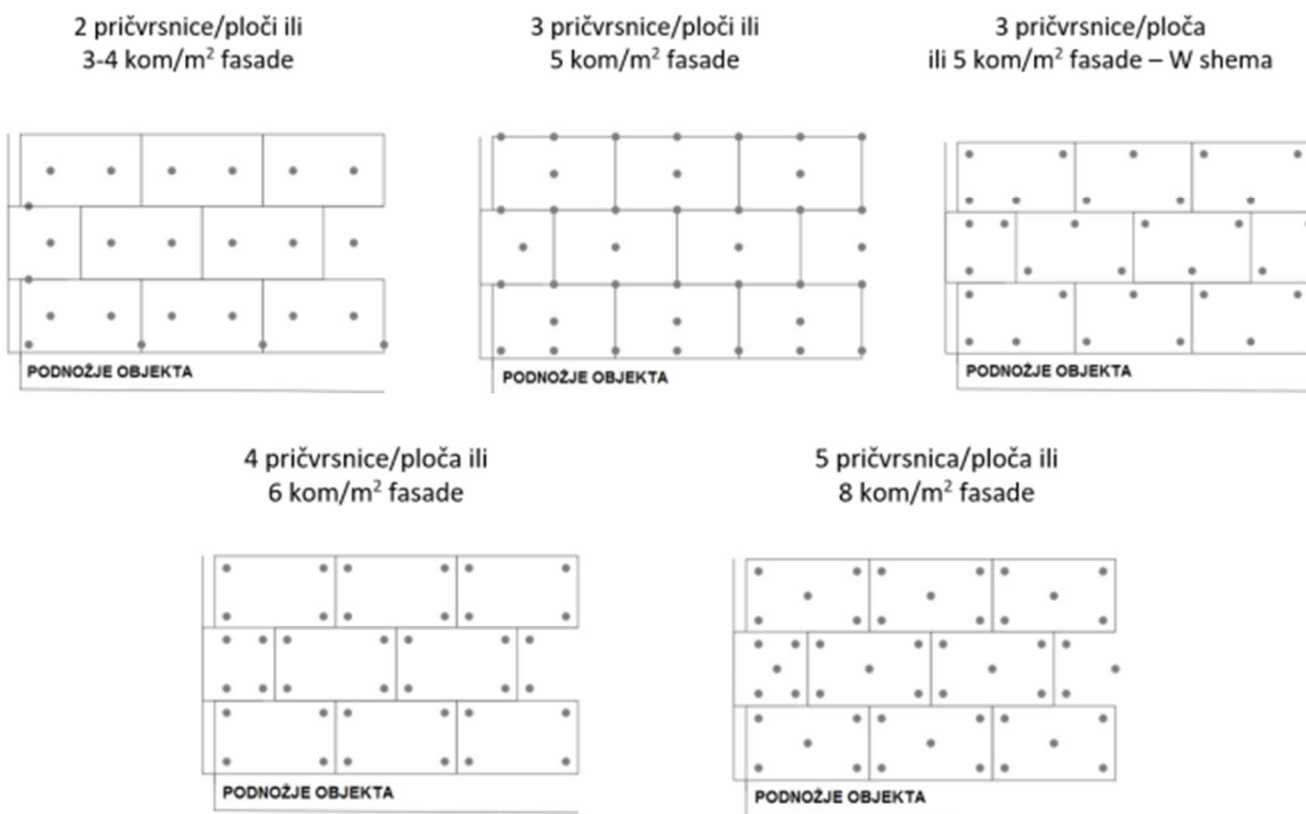
Ventilirane fasade – toplinska izolacija

Izolacijske ploče na nosivni zid mehanički se pričvršćuju bez potrebe lijepljenja s namjenskim fasadnim pričvršnicama, kao npr. vijčana pričvršnica Knauf Insulation PSV. Broj i raspored sidrenja vijaka ovisi o visini i obliku objekta, nosivosti podloge, vrste i debljine izolacijskih ploča i sustava potkonstrukcije za završnu fasadnu oblogu. Uobičajena količina je 2-5 pričvršnice po ploči ili 4 do 8 po m² fasade, odnosno treba se držati količine propisane u projektu. Njemačka norma DIN 18516-1 zahtjeva u rasporedu 5 pričvršnica na m² fasade. Preporučaju se vijčana sidra s pocinčanim metalnim klinom. Efektivna dubina sidrenja pričvršnice PSV kod bušenja u beton, punu i blok opeku iznosi 30 mm, dok kod bušenja u beton od laganog agregata i porobeton iznosi 50 mm. Ako je na zidu prethodno izvedena žbuka, dužinu sidra moramo prilagoditi njenoj debljini. Potrebnu duljinu pričvršnica ovisno o debljini toplinske izolacije te načinu pričvršćenja istih, potrebno je proučiti u posebnim uputama proizvođača. Sidra se obično pozicioniraju u blizini kuteva – 10 do 15 cm dijagonalno unutar svakog kuta izolacijske ploče (za opciju 4 kom sidra po ploči) ili lijevo i desno od sredine ploče (za opciju 2 kom sidra po ploči). Kod rasporeda pričvršnica 3 kom/ploča moguće ih je postaviti u svim kutevima ploča, ali tada obvezno koristimo dodatni PSV naglavak promjera 100mm uz pričvršćenje u sredinu ploče.



Kod fasadnih izolacijskih ploča kaširanim sa staklenim voalom (NaturBoard VENTI GVB i TP 435 B) u kombinaciji s pričvršnicom PSV koristi se dodatni polimerni prilagodljivi pritisni naglavak-šešir Knauf Insulation PSV Ø100 promjera 100mm, koji povećava nosivu površinu pričvršnice te smanjuje mogućnost oštećenja voala. Naglavak Ø100 djeluje kao podmetač, stoga razmjerno potisne stakleni voal na većoj površini, čime sprečavamo kidanje i stvaranje neravnina na staklenom voalu.

Moguće opcije rasporeda fasadnih pričvršnica na izolacijske ploče Knauf Insulation NaturBoard VENTI (GVB), NATURBOARD 035, TP 435 B (izračun količine pričvršnica kom/m² vrijedi za dimenziju ploča 1000 x 600 mm):



Dvoslojno polaganje izolacijskih ploča:

Ako želimo ugraditi debljine izolacije veće od 20 cm, moramo koristiti ploče u dva sloja. Pri tome prvi sloj izolacijskih ploča pričvrstimo s 1-2 sidra po ploči za trenutnu nosivost i stabilizaciju u fazi ugradnje. Drugi sloj izolacijskih ploča polažemo s 25 cm vodoravnog i okomitog zamaka rubova ploče u odnosu na prvi sloj. Drugi sloj pričvršćujemo kroz oba sloja ploča u nosivu podlogu uz pridržavanje uputa o prikladnim duljinama, broja i rasporeda vijaka koji je spomenut kod jednoslojnog polaganja ploča.

Ako se izolacijske ploče naslanjaju na horizontalno orijentiranu linijsku potkonstrukciju, može se koristiti i manja količina pričvršnica.

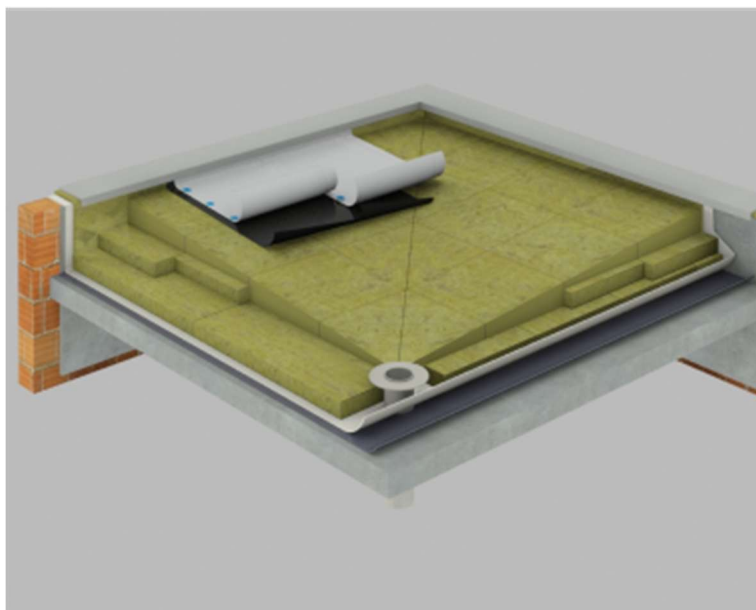
Podovi:

- kod plivajućih podova voditi računa o tome da se ploče toplinske izolacije spajaju bez reški, kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri umanjili utjecaji zračnih šupljina. Ukoliko se kao toplinska i zvučna izolacija (međukatne konstrukcije) koriste ploče od kamene vune, obavezna primjena PE-folije s obje strane izolacije. U slučaju primjene ploča od elastificiranog polistirena, PE-folija je potrebna samo s gornje strane toplinsko-izolacijskog sloja. PVC folija se ne smije primjenjivati u kontaktu s polistirenima. Kod međukatnih konstrukcija između grijanih prostora folije idu s obje strane i uloga im je sprečavanje prodora zaostale vlage iz AB-stropova, odnosno vlage iz svježeg cementnog estriha. Preporuka je armiranje estriha armaturnim mrežama, iako se isti mogu i mikroarmirati polipropilenskim ili čeličnim vlaknima, ali uz kvalitetno umješavanje i po točno određenim „recepturama“ proizvođača i/ili dobavljača vlakana. Ukoliko se kao izolacija koriste ploče polistirena, voditi računa da se prilikom ugradnje ugrađuju isključivo ploče samoglasivog elastificiranog polistirena gustoće 15 kg/m³. Ukoliko su iste u kontaktu s PVC-folijama ili PVC hidroizolacijskim trakama moraju biti odijeljene uloškom neutralnog sloja PES-filc i sl.

Kod primjene podnog grijanja debljina izolacije ispod sloja u kojem se nalaze cijevi grijanja mora biti veća od 10,00 cm. U tom slučaju preporuka je korištenje proizvoda KNAUF INSULATION podnih ploča TPT ili ploča SmartRoof THERMAL (ukoliko se radi o podu na tlu) koje mogu biti u kombinaciji s pločama TPT (npr. TPT u donjem sloju u debljini 5,00 cm i iznad Smartroof THERMAL u gornjem sloju sloju u debljini 5,00 ili više cm).

- podovi terasa - kao toplinsku izolaciju unutar plivajućeg poda primijeniti XPS zbog povoljnijeg djelovanja u pogledu unutarnje difuzije, a ujedno i kao dodatne hidroizolacije balkona. Ispod sloja XPS-a prema stambenim prostorima obavezna primjena pjenastog polietilena radi umanjenja utjecaja zvuka udara prilikom hodanja i korištenja lođa i terasa.

- u slučaju izolacija podgleda stropova iznad vanjskog prostora, s donje strane se lijepje lamele kamene vune punoplošno, uz obavezno pridržavanje daskama okomito na smjer pružanja lamela i podupiračima kako bi se osigurala što kvalitetnija penetracija ljepila.



Ravni krovovi (neprohodni i prohodni):

- ugrađivati se smije samo suh i neoštećen proizvod.
- proizvod se polaže na pripremljenu suhu podlogu.
- prilikom polaganja proizvoda na otvorenom potrebno je spriječiti moguće oštećenje uslijed djelovanja atmosferilija (kiša, snijeg).
- ukoliko se izvodi kombinacija proizvoda Smart Roof THERMAL i TOP, proizvod THERMAL se postavlja ISKLJUČIVO ispod proizvoda TOP, pri čemu debljina proizvoda TOP ne smije biti manja od 5,00 cm.
- proizvodi Smart Roof THERMAL i TOP namijenjeni su u prvom redu izvedbi klasičnih, ravnih neprohodnih krovova. Isti se mogu primijeniti i prilikom izvedbe prohodnih krovova uz sljedeće napomene: a) obavezna primjena drenažnih slojeva (geotekstila ili sl.) iznad sloja hidroizolacije; b) obavezna primjena armaturnih mreža nosivih u oba smjera u vlačnoj zoni armirano-betonske ploče (ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge; c) ne preporuča se postava predgotovljenih ploča preko podmetača (podložnih pločica) koji su oslonjeni direktno na hidroizolacijsku foliju. U tom slučaju, preporuča se postava podmetača površine ca. 50% površine završnih ploča, ili oslanjanje podmetača na armirano-betonsku ploču ili estrih preko toplinske izolacije.
- prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.
- tijekom dostave proizvoda (uvijek na paletama), isti se NIKAKO ne smiju položiti direktno na ploče toplinske izolacije (i hidroizolaciju), već ISKLJUČIVO na prethodno položenu podlogu (daske, ploče od iverice i sl.) preko sloja izolacije.

- ukoliko se vrši transport materijala i opreme direktno preko sloja toplinsko-izolacijskih ploča, obavezna je postava hodnih staza od dasaka ili ploča od iverica ili sl., preko spomenutog sloja.

- kod izolacije ravnih ili kosih krovova koji se izoliraju s Knauf Insulation® Smart Roof TOP, THERMAL ili HARD, odnosno Knauf Insulation DDP-G proizvodom, potrebno je poduzeti mjere za sprječavanje oštećenja izolacijskog materijala (izrada privremenih transportnih puteva).

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

Hidroizolacija ima zadatak spriječiti prodiranje oborinske vode u slojeve krova, a time i u unutrašnjost zgrade. Mora odoljeti brojnim nepovoljnim utjecajima kao što su: UV-zračenje, visoka i niska temperatura, snijeg, tuča, vjetar, atmosferska onečišćenja, dim, leteća vatra, zračenje topline, mehaničko opterećenje kod korištenja. Uglavnom se koriste krovne membrane na osnovi:

- EPDM (EtilenPropilenDienMonomer),
- VAE (VinilAcetatEtilen),
- CSM (CustomerSatisfactionMembrane-Poliamid),
- PIB (PolilzoButilen),
- PVC (PoliVinilClorid),
- ECB (EtilenCopolimerBitumen),
- TPO (ThermoplasticPoliolefin),
- BITUMEN.

PREPORUKA: postava odzračnika koji služe kao dodatna sigurnost prilikom nekontroliranog ulaska vode i/ili vlage u sloj između parne brane i završne hidroizolacijske folije (nenadan pljusak prilikom izvedbe krova, oštećenje hidroizolacijske folije i/ili parne brane i sl.). Preporučena količina je 1 odzračnik na 20-40 m² površine krova, ali već i manja količina, posebno u predjelu uvala omogućava rješavanje vlage iz krovne konstrukcije i dugotrajnu uporabu toplinske izolacije bez narušavanja toplinskih i mehaničkih karakteristika.

Parna brana (HOMESEAL LDS 200 AluPlus)

Debljina 0,2 mm, sd = 200 m. Zadatak joj je spriječiti ulazak vodene pare iz unutrašnjosti zgrade u sloj toplinske izolacije gdje može kondenzirati. Sloj također može vršiti funkciju privremene hidroizolacije za vrijeme građenja. Trake parne brane moraju biti međusobno nepropusno zabrtvljene. Za uobičajene uvjete korištenja zgrade, mehaničko učvršćenje slojeva kroz sloj parne brane obično ne šteti njenoj funkciji. Kod svih priključaka, prodora i završetaka radova parna brana se podiže u vertikalnu do gornje površine sloja toplinske izolacije i nepropusno spaja na vertikalne građevne elemente. Ovisno o fizikalnom proračunu koriste se polietilenske folije ili jače parne brane tipa bitumenskih traka s uloškom od aluminijske folije.

Kosi krovovi

Kod kosih krovova (iznad grijanih prostora) osobitu pozornost posvetiti pravilnoj ugradnji parnih brana ili parnih kočnica. Obavezna primjena specijalnih traka za lijepljenje spojeva parnih brana, kočnica i paropropusnih- vodonepropusnih folija - HOMESEAL LDS 100 AluPlus. Obavezna primjena brtvenih traka na spojevima kosih krovova i bočnih zidova.

Ključevi za obilježavanje

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

Ti	Tolerancija za debljinu T2 :+15 mm - 5 mm T5: +3 mm - 1 mm T6: +3 mm - 1 mm T7: +2 mm - 0 mm
DS(TH)	Proizvođač označava one svoje proizvode s ovom kraticom koji su dimenzionalno stabilni kod 70 °C i 90 % relativne vlažnosti zraka
CS(10)i	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu tlačne čvrstoće - kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 10%. Ako proizvođač izjavi klasu CS(10)70 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 70 kPa.

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

Primjeri :

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

ODRŽAVANJE ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 70/2018, 73/2018, 86/18) održavanje zgrade u odnosu na racionalnu upotrebu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

Održavanjem zgrade, odnosno, ni na koji drugi način, ne smiju se ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje zahtjeva za zgradu propisanih Tehničkim propisom o uštedi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

Održavanje zgrade u smislu uštede toplinske energije i toplinske zaštite podrazumijeva: pregled zgrade u odnosu na uštedu energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade i/ili na način određen posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji MINIMALNO DVA PUTA GODIŠNJE, u proljeće i kasnu jesen, kako bi se odmah i krovni oluci očistili od lišća, te na taj način spriječilo procurivanje, odnosno začepijivanje oluka.

Pri tome osobitu pozornost obratiti na sljedeće građevne dijelove:

- krovovi - obavezna provjera osnovnog i ukoliko je moguće sekundarnog pokrova. Tu provjeru izvršiti obavezno prije zime, ali i tijekom čitave godine kako bi se spriječio prodor oborinskih voda u konstrukciju krovista i toplinsku izolaciju.

- zidovi - obavezna provjera završnih slojeva i saniranje eventualno nastalih pukotina kako bi se spriječio prodor vlage kroz njih, smrzavanje i razaranje strukture te konačan prodor vode unutar toplinske izolacije i konstrukcije zida.

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

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

- Uporabni vijek zgrade u odnosu na temeljni zahtjev za građevinu u pogledu gospodarenja energijom i očuvanje topline je najmanje 50 godina, ako zakonom kojim se uređuje gradnja nije drukčije propisano (čl. 6 st. 2 „Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama - N.N. 128/15, 70/18, 73/18, 86/18“).

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

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

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

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

- podatke koji povezuju radnje i dokumentaciju o sukladnosti prozora odnosno vrata i izjave o sukladnosti, odnosno potvrde o sukladnosti prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06)
- podatke u vezi s označavanjem prozora odnosno vrata propisane u Prilogu iz članka 7. stavka 1. Tehničkog propisa za prozore i vrata (NN 69/06)
- druge podatke značajne za rukovanje, prijevoz, pretovar, skladištenje, ugradnju, uporabu i održavanje prozora i/ili vrata te za njihov utjecaj na bitna svojstva i trajnost građevine.

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

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

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

Projektant:
Srđan Ivković ing.građ.

4. Primijenjeni propisi i norme

NORME ZA PRORAČUN

HRN EN 410:2011

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

HRN EN 673:2011

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

HRN EN ISO 6946:2008

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

HRN EN ISO 9836:2011

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

HRN EN ISO 10077-1:2008

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

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

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

HRN EN ISO 10211:2008

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

HRN EN ISO 10456:2008

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

HRN EN 12464-1:2012

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

HRN EN 12524:2002

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

HRN EN 12831:2004

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

HRN EN ISO 13370:2008

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

HRN EN 13779:2008

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

HRN EN ISO 13788:2002

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

HRN EN ISO 13789:2008

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

HRN EN ISO 13790:2008

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

HRN EN ISO 14683:2008

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

HRN EN 15193:2008

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

HRN EN 15193:2008/Ispr. 1:2011

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

HRN EN 15232:2012

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

HRN EN 15251:2008

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

HRN EN 674:2012

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

HRN EN 1026:2001

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

HRN EN 12207:2001

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

HRN EN ISO 12412-2:2004

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

HRN EN ISO 12567-1:2011

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

HRN EN 13829:2002

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

ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

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

Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17)

Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14)

Zakon o građevnim proizvodima (N.N. 76/13, 30/14, 130/17)

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN br. 128/15, 70/18, 73/18, 86/18)

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

Tehnički propis o građevnim proizvodima (N.N. 35/18)

Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17)

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

Meteorološki podaci – primjenjuju se od 1. siječnja 2016

Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrada (objavljen 15. svibnja 2017. - u obveznoj primjeni od 30. rujna 2017.)

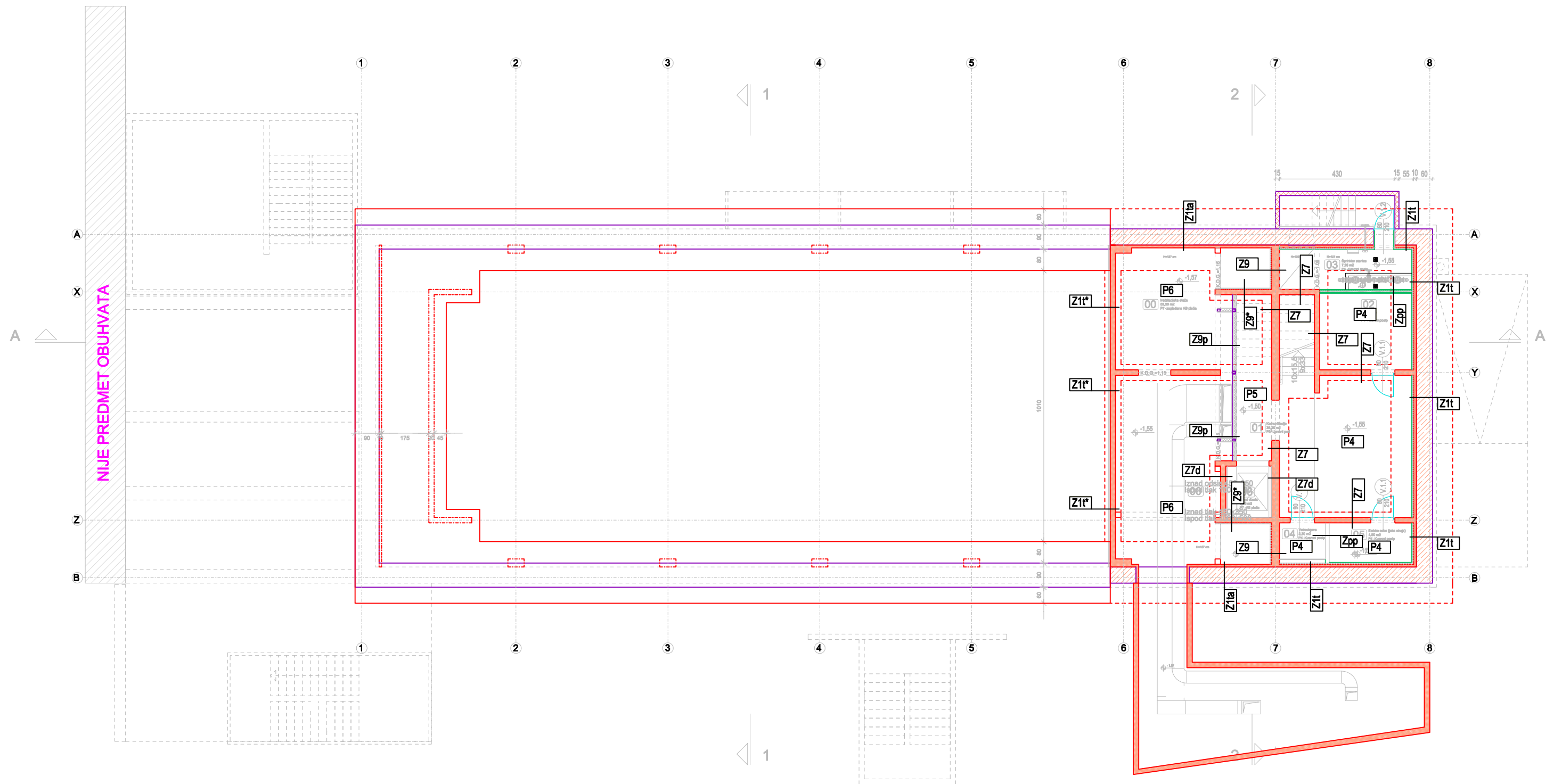
- Faktori primarne energije i emisija CO₂ (u primjeni od 30. rujna 2017.)
- Algoritam za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790
- Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama (Sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode)
- Algoritam za određivanje energetskih zahtjeva i učinkovitost termotehničkih sustava u zgradama (Sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi)
- Algoritam za određivanje energetske učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama (Energetski zahtjevi za rasvjetu)
- Algoritam za proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade

Projektant:
Srđan Ivković ing.građ.

.....

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

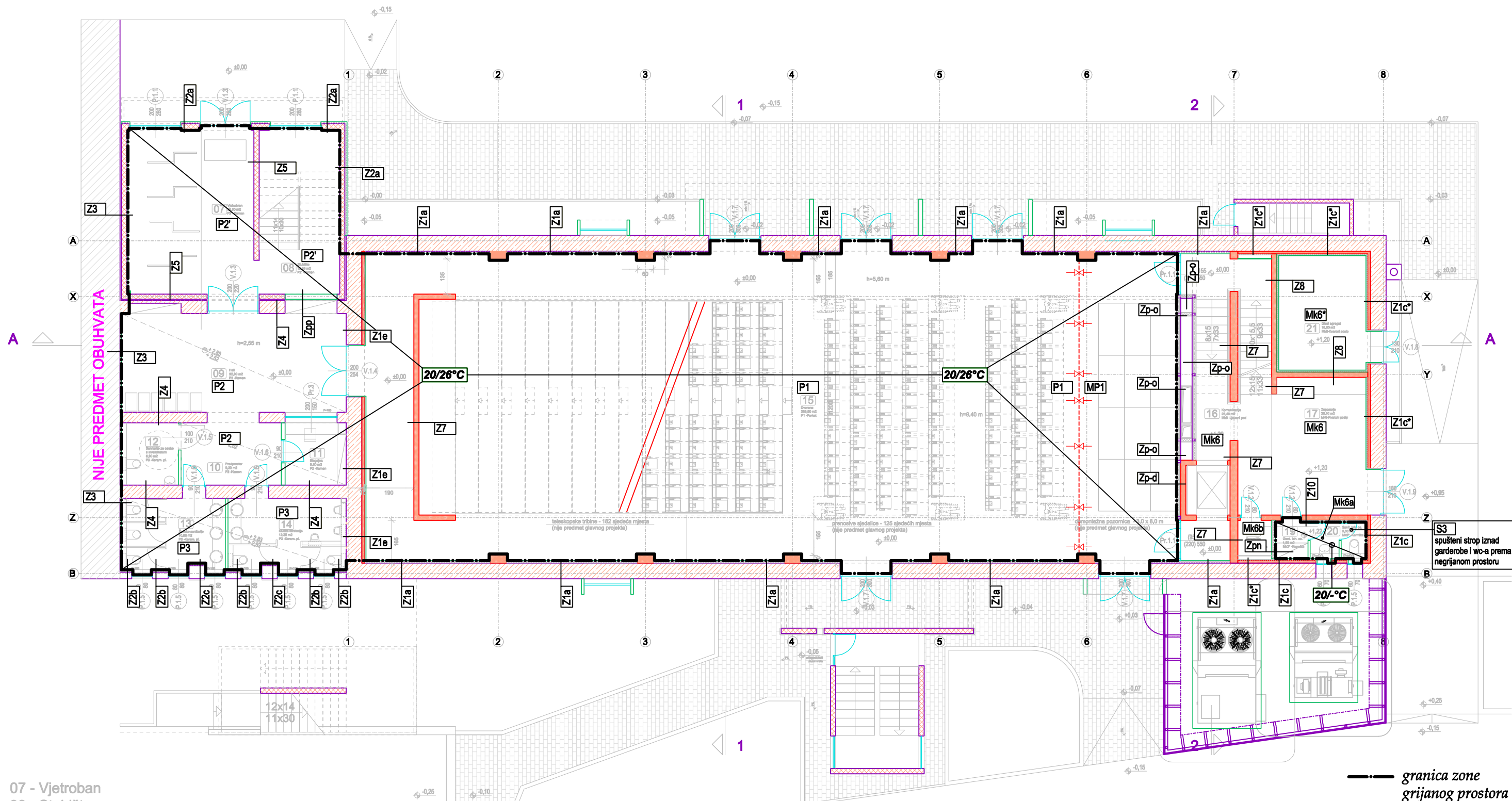
- 5.1. Tlocrt podruma
- 5.2. Tlocrt prizemlja
- 5.3. Tlocrt 1. kata
- 5.4. Tlocrt 2. kata
- 5.5. Tlocrt krova
- 5.6. Presjek A-A
- 5.7. Presjeci 1-1 i 2-2



NIJE PREDMET OBUHVATA

- 00 - Instalacijska etaža
- 01 - Komunikacije
- 02 - Spremište stolica i pozornice
- 03 - Šprinkler stanica
- 04 - Vatrodojava
- 05 - Elektro soba (jaka struja)
- 06 - Okno dizala

SAECULUM d.o.o.		naručitelj:		GRAD TROGIR	
SPLIT, Karamanova 8, tel. 332-395, fax. 332-396		građevina:		Trg Ivana Pavla II, br. 1/II, 21220 Trogir	
		faza projekta:		GLAVNI PROJEKT	
		vrsta projekta:		Projekt zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, elaborat zaštite od buke	
		sadržaj lista:		TLOCRT PODRUMA	
		projektant:		SRĐAN IVKOVIĆ i.g.	
datum:		09.2018.	mjerilo:	1:150	
oznaka projekta:		T.D. 62/18-F ZOP: AKDT-GP	list:	5.1.	



- 07 - Vjetrobna
08 - Stubište
09 - Hall
10 - Predprostor sanitarija
11 - Blaginja
12 - Sanitarije za osobe s invaliditetom
13 - Ženske sanitarije
14 - Muške sanitarije
15 - Dvorana
16 - Komunikacije (stubište + dizalo)
17 - Zapozorje
18 - Spremište
19 - Garderoba teh. osoblja
20 - Sanitarija teh. osoblja
21 - Dizel agregat

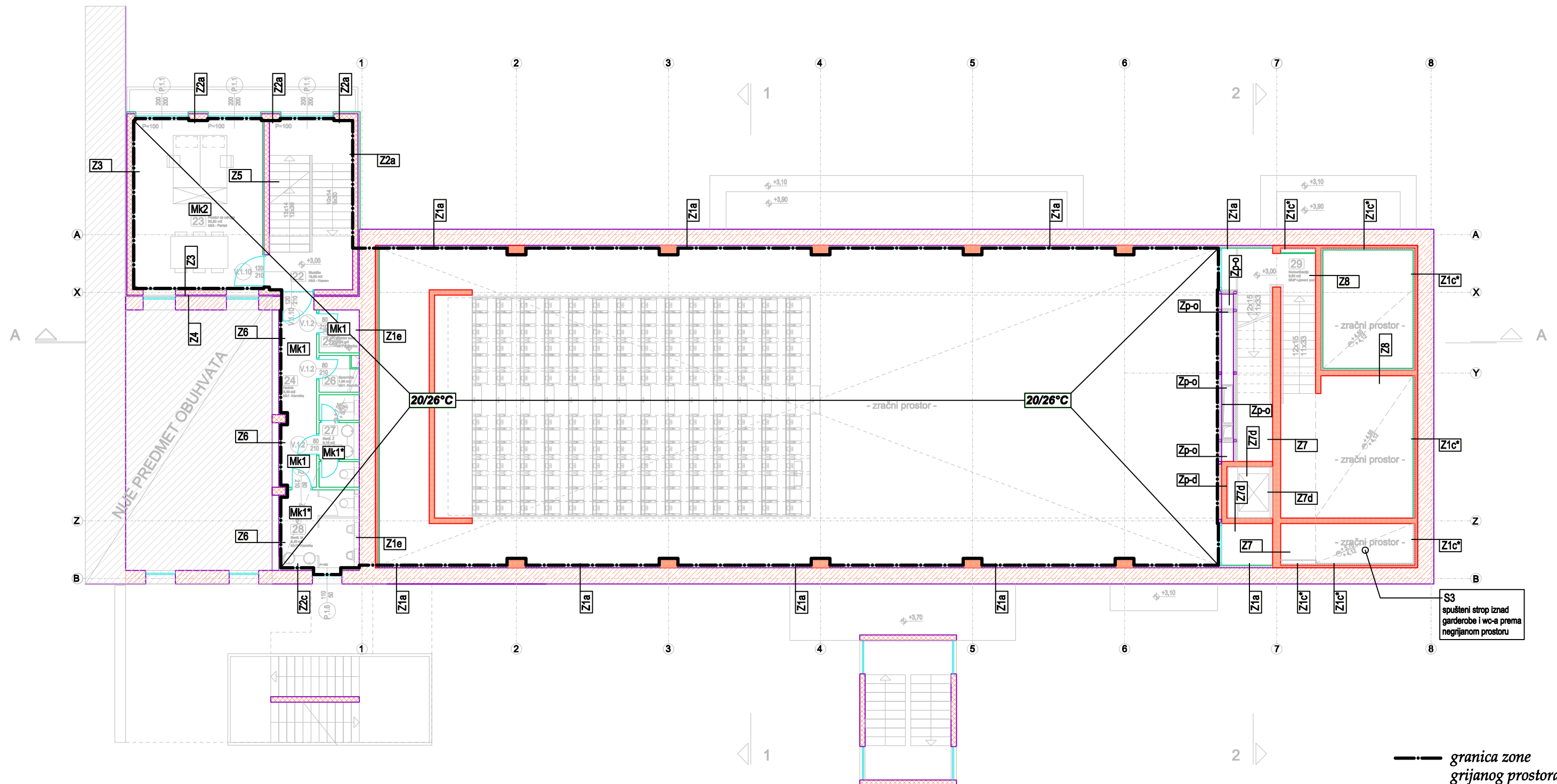
SAECULUM d.o.o.

SPLIT, Karamanova 8, tel. 332-395, fax. 332-396

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Srđan Ivković
ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

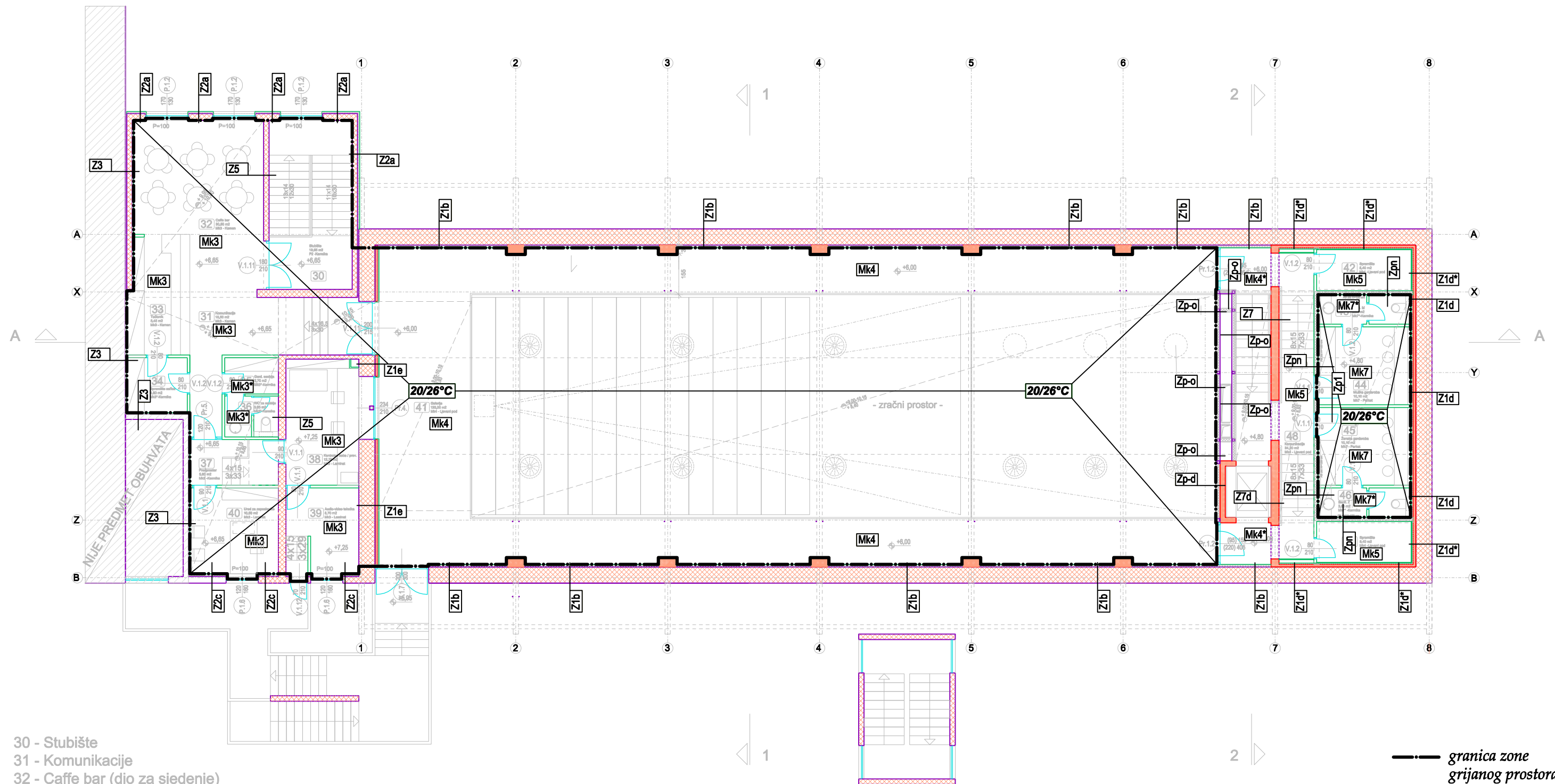
G 1452

naručitelj:	GRAD TROGIR Trg Ivana Pavla II, br. 1/II, 21220 Trogir		
građevina:	Adaptacija kino dvorane u Trogiru, kat.čest.zem. 3240 k.o. Trogir		
faza projekta:	GLAVNI PROJEKT		
vrsta projekta:	Projekt zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, elaborat zaštite od buke		
sadržaj lista:	TLOCRT PRIZEMLJA		
projektant:	SRĐAN IVKOVIĆ i.g.		
datum:	09.2018.	mjerilo:	1:150
oznaka projekta:	T.D. 62/18-F ZOP: AKDT-GP	list:	5.2.



- 22 - Stubište
- 23 - Prostor za udruge
- 24 - Hodnik
- 25 - Elektro soba (slaba struja)
- 26 - Spremište
- 27 - Ženske sanitarije
- 28 - Muške sanitarije
- 29 - Komunikacije (stubište + dizalo)

SAECULUM d.o.o.			
SPLIT, Karamanova 8, tel. 332-395, fax. 332-396			
<div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div> <div>Srđan Ivković</div> <div>ing. građ.</div> <div>Ovlašteni inženjer građevinarstva</div> <div>G 1452</div>			
naručitelj:	GRAD TROGIR Trg Ivana Pavla II, br. 1/II, 21220 Trogir		
građevina:	Adaptacija kino dvorane u Trogiru, kat.čest.zem. 3240 k.o. Trogir		
faza projekta:	GLAVNI PROJEKT		
vrsta projekta:	Projekt zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, elaborat zaštite od buke		
sadržaj lista:	TLOCRT 1. KATA		
projektant:	SRĐAN IVKOVIĆ i.g.		
datum:	09.2018.	mjerilo:	1:150
oznaka projekta:	T.D. 62/18-F ZOP: AKDT-GP	list:	5.3.



- 30 - Stubište
- 31 - Komunikacije
- 32 - Caffè bar (dio za sjedenje)
- 33 - Točionik
- 34 - Spremište caffee
- 35 - Garderoba za osoblje
- 36 - WC za osoblje
- 37 - Predprostor
- 38 - Kontrolna soba / soba za prevoditelja
- 39 - Audio-video tehnika
- 40 - Ured za zaposlenike
- 41 - Galerija
- 42 - Spremište
- 43- Muške sanitarije
- 44 - Muška garderoba
- 45 - Ženska garderoba
- 46 - Ženske sanitarije
- 47 - Spremište
- 48 - Komunikacije (stubište + dizalo)

— granica zone
grijanog prostora

naručitelj: GRAD TROGIR Trg Ivana Pavla II, br. 1/II, 21220 Trogir			
građevina: Adaptacija kino dvorane u Trogiru, kat.čest.zem. 3240 k.o. Trogir			
faza projekta: GLAVNI PROJEKT			
vrsta projekta: Projekt zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, elaborat zaštite od buke			
sadržaj lista: TLOCRT 2. KATA			
projektant: SRĐAN IVKOVIĆ i.g.			
datum:	09.2018.	mjerilo:	1:150
oznaka projekta:	T.D. 62/18-F ZOP: AKDT-GP	list:	5.4.

SAECULUM d.o.o.

SPLIT, Karamanova 8, tel. 332-395, fax. 332-396

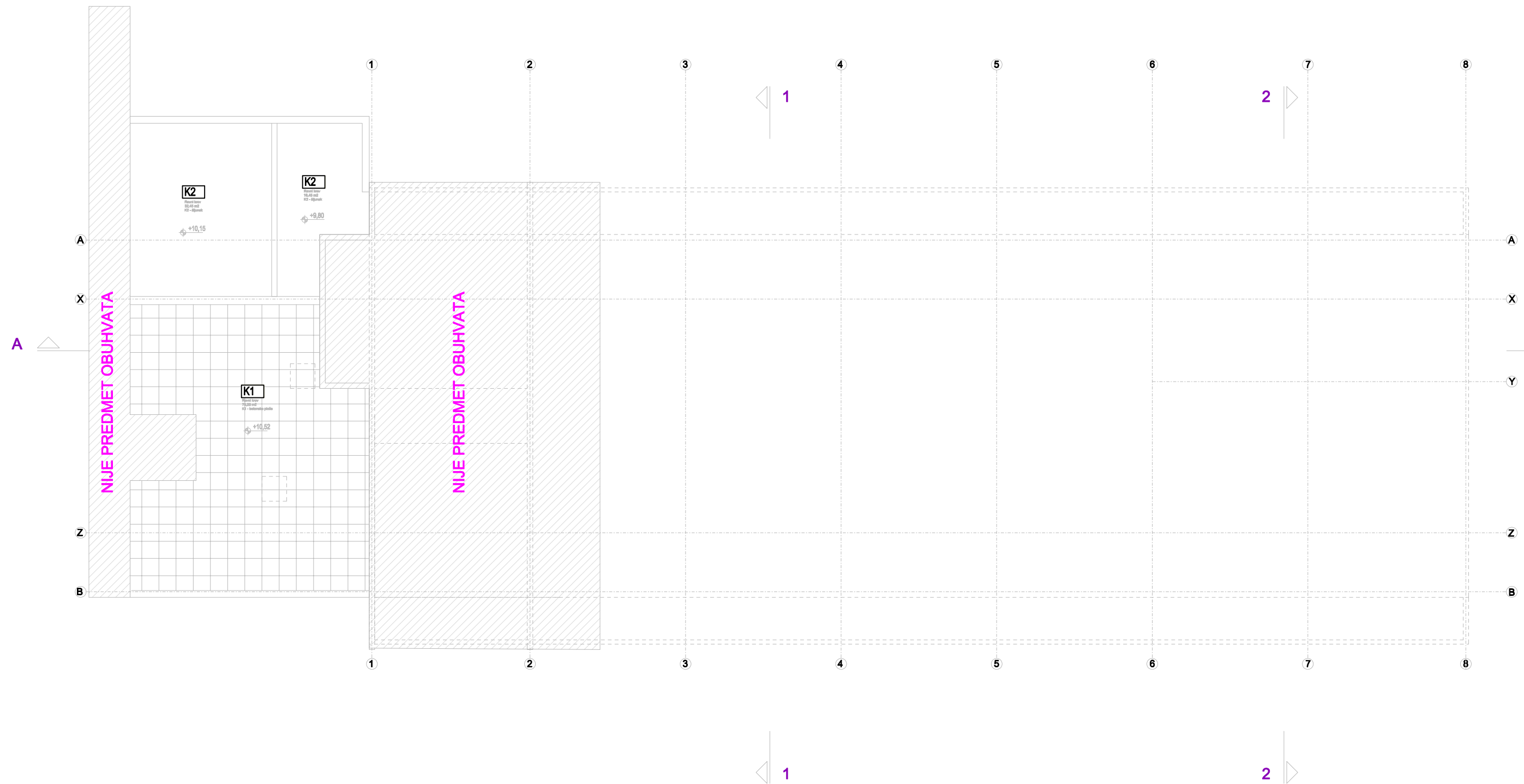
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

Srđan Ivković

ing. građ.

Ovlašteni inženjer građevinarstva

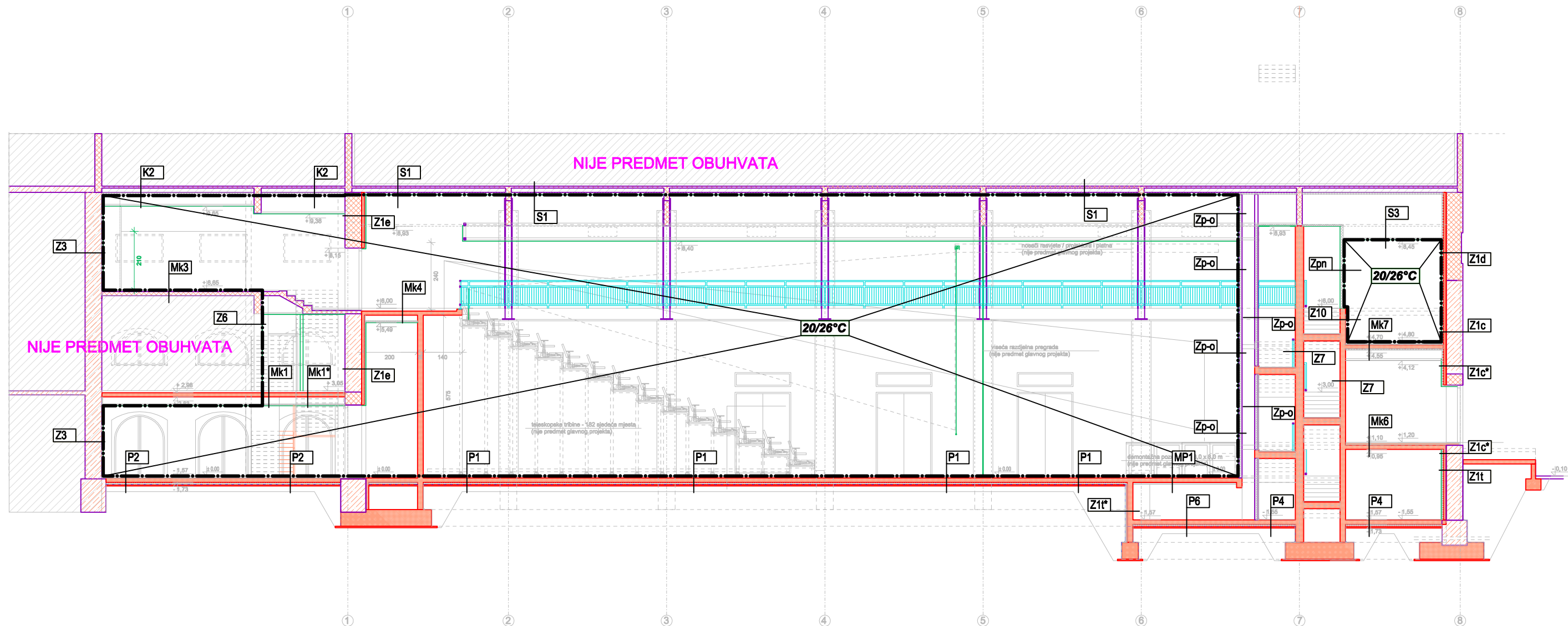
G 1452



<div>SAECULUM d.o.o.</div> <div>SPLIT, Karamanova 8, tel. 332-395, fax. 332-396</div>		naručitelj: GRAD TROGIR Trg Ivana Pavla II, br. 1/II, 21220 Trogir	
		građevina: Adaptacija kino dvorane u Trogiru, kat.čest.zem. 3240 k.o. Trogir	
		faza projekta: GLAVNI PROJEKT	
		vrsta projekta: Projekt zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, elaborat zaštite od buke	
		sadržaj lista: TLOCRT KROVNIH POVRŠINA	
		projektant: SRĐAN IVKOVIĆ i.g.	
		datum: 09.2018.	mjerilo: 1:150
		oznaka projekta: T.D. 62/18-F ZOP: AKDT-GP	list: 5.5.

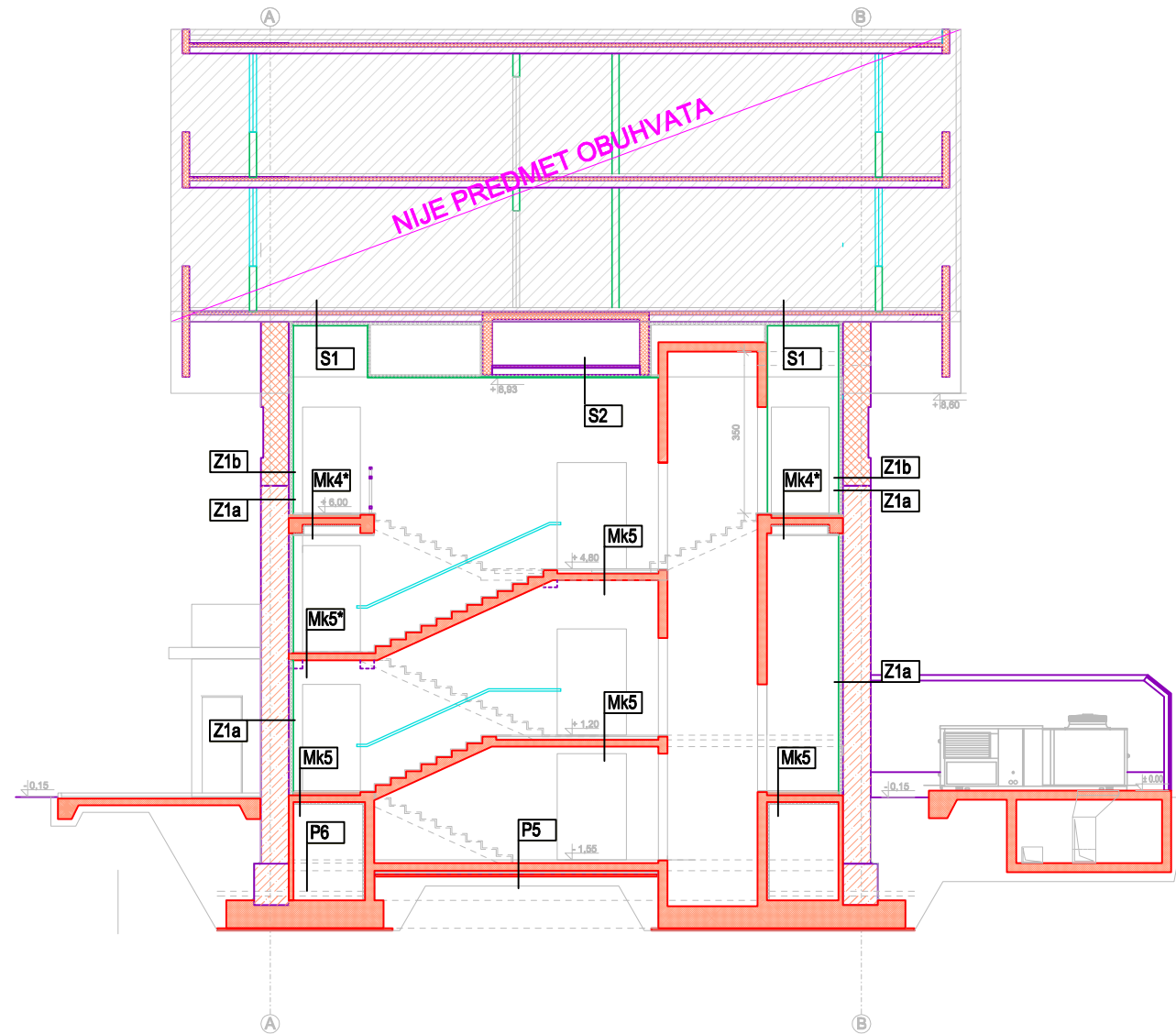
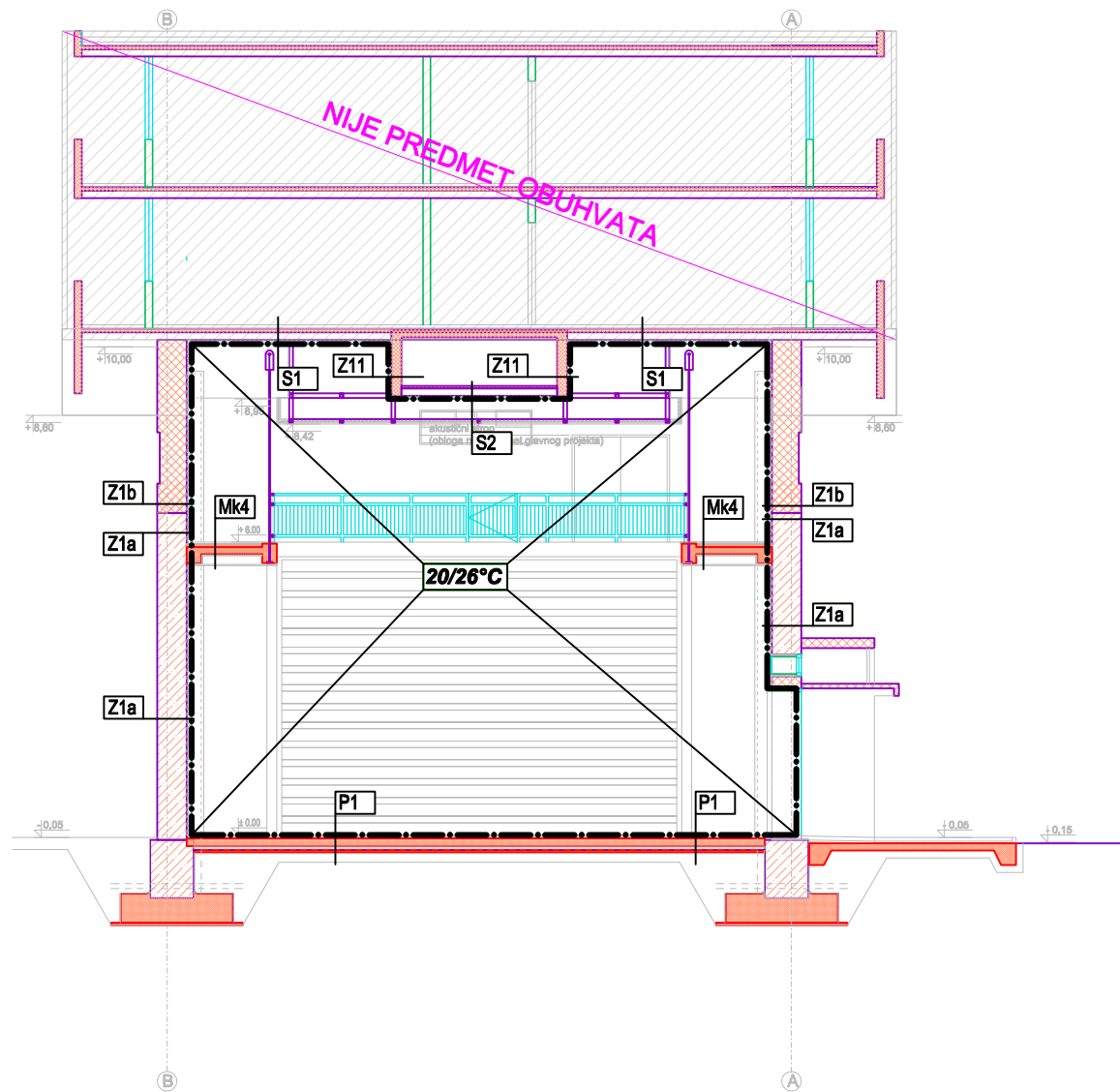
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Srđan Ivković
ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

G 1452



— granica zone
grijanog prostora

SAECULUM d.o.o.		naručitelj:		GRAD TROGIR	
SPLIT, Karamanova 8, tel. 332-395, fax. 332-396		građevina:		Trg Ivana Pavla II, br. 1/II, 21220 Trogir	
<div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div> <div>Srđan Ivković</div> <div>ing. građ.</div> <div>Ovlašteni inženjer građevinarstva</div> <div>G 1452</div> <div></div>		faza projekta:		GLAVNI PROJEKT	
		vrsta projekta:		Projekt zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, elaborat zaštite od buke	
		sadržaj lista:		PRESJEK A-A	
		projektant:		SRĐAN IVKOVIĆ i.g.	
datum:		09.2018.	mjerilo:		1:150
oznaka projekta:		T.D. 62/18-F ZOP: AKDT-GP	list:		5.6.



— granica zone
grijanog prostora

SAECULUM d.o.o.
SPLIT, Karamanova 8, tel. 332-395, fax. 332-396

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Srđan Ivković
ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 1452

naručitelj:	GRAD TROGIR Trg Ivana Pavla II, br. 1/II, 21220 Trogir		
građevina:	Adaptacija kino dvorane u Trogiru, kat.čest.zem. 3240 k.o. Trogir		
faza projekta:	GLAVNI PROJEKT		
vrsta projekta:	Projekt zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, elaborat zaštite od buke		
sadržaj lista:	PRESJECI 1-1 i 2-2		
projektant:	SRĐAN IVKOVIĆ i.g.		
datum:	09.2018.	mjerilo:	1:150
oznaka projekta:	T.D. 62/18-F ZOP: AKDT-GP	list:	5.7.

B2. ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

SADRŽAJ:

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

1. OPĆI PODACI

1.1. PRIMJENJENI PROPISI I TEHNIČKI UVJETI

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

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

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

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

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

- Zakon o gradnji (N.N. 153/13, 20/17)
- Zakon o prostornom uređenju (N.N. 153/13, 65/17)
- Zakon o zaštiti na radu (N.N. 71/14, 118/14, 154/14)
- Zakon o zaštiti od buke (N.N. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
- Zakon o građevnim proizvodima (N.N. 76/13, 30/14, 130/17)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanje sukladnosti (N.N. 80/13, 14/14)
- Zakon o normizaciji (N.N. 80/13)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (N.N. 145/04)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (N.N. 46/08)
- Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (N.N. 91/07)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (N.N. 35/18)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- HRN.U.J6.201 (1989.) akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada
- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau

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

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

Konstrukcija građevine, odnosno nosivi i nenosivi građevni dijelova, te građevni proizvodi za podove, zidove i stropove su projektirani sukladno zahtjevima „Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara – N.N. 29/13, 87/15“.

1.2. TEHNIČKI OPIS

Uvod

Ovim glavnim projektom se prikazuje predviđeno preuređenje (adaptacija) kino dvorane u Trogiru, na adresi Dr. Frane Tuđmana 2 A (k.č.br. 3240 K.O. Trogir).

Svi planirani zahvati izvest će se u svrhu poboljšavanja temeljnih zahtjeva za građevinu.

Planirana je izvedba radova na postojećoj građevini kojima se poboljšava ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu, a kojima se ne mijenja usklađenost te građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je izgrađena.

Postojeće stanje

Prostor zahvata nalazi se u sklopu postojeće građevine na građevnoj čestici 3240 K.O. Trogir. Radi se o kompleksnoj zgradi sastavljenoj od tri dijela čiji su nazivi preuzeti iz sačuvane projektno-tehničke dokumentacija: dio A je označen sjeverni dio, dio B južni dio, a dio C središnji dio građevine.

Dio A položen je smjeru sjever-jug a sastoji se od kino dvorane sa pripadajućim pomoćnim prostorijama i pozornicom te dva stambena kata iznad.

Dio B je položen okomito na dio A, u smjeru istok –zapad, a sastoji se od prizemlja i prvog kata sa poslovnim prostorima i dva kata stambenog prostora.

C dio smješten je između ova dva dijela i prvenstveno je u službi korištenja dvorane s određenim dijelovima koji se koriste od strane poslovnih prostora dijela B.

Uvidom u postojeću dokumentaciju utvrđeno je da se građevina radila u više faza, tj. da su u posljednjoj fazi dodani stambeni katovi sa pripadajućim vertikalnim komunikacijama, smještenima van gabarita objekta uz istočno pročelje, i u potpunosti rekonstruiran dio C koji je tlocrtno proširen prema zapadu i dograđen za jedan kat.

Građevina je priključna na prometnu površinu i druge građevine i uređaje komunalne infrastrukture (vodovod i kanalizacija, opskrba električnom strujom).

Predmet ovog preuređenja je dvorana koja se nalazi u prizemlju dijela A s nizom pripadajućih prostorija koji se prostiru na tri etaže dijela C. Dvorana trenutno ima cca 390 sjedeća mjesta u parteru te cca 150 sjedećih mjesta na galeriji. Pozornica se nalazi na sjevernom dijelu, uzvišena za cca 120 cm od partera, a ispod nje se nalazi niz servisnih prostorija. U dijelu C su organizirani sanitarni čvorovi, ured zaposlenika, soba za projekcije i ostali servisni sadržaji. Dvorani se pristupa preko prizemlja dijela C u parter i preko drugog kata na gledališnu galeriju, a izlazi za nuždu su osigurani preko istočnog i zapadnog pročelja, te dodatno sa galerije preko vanjskog stubišta na istočnoj strani građevine.

Ukupno, prostor je veličine cca 1300 m² te se trenutno ne koristi jer je došlo do oštećenja na konstruktivnim dijelovima građevine u vidu pukotina u nad temeljnim zidovima ispod pozornice te je potrebna sustavna sanacija.

Zgrada je u trošnom stanju te je potrebno sanirati konstrukciju te izvesti nove završne građevinsko-zanatske radove.

Postojeće stanje i projektni zadatak naručitelja čine nužnim izvesti zahvate kojima će se osigurati mogućnost budućeg adekvatnog korištenja u skladu s temeljnim zahtjevima propisanim Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17) i odgovarajućim pravilnicima i podacima.

Arhitektonski snimak postojećeg stanja prikazan je u grafičkim prilogima oznake C.I.1 - 7. u sklopu Knjige 1 - Glavni arhitektonski projekt - T.D.: HB-16/18 (Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije u Splitu, Matice hrvatske 15, Split; Projektant: Dr. sc. Dujmo Žižić, dipl. ing. arh.).

Opis planiranih radova

Adaptacija

Planirana je adaptacija postojećih prostora u svrhu osuvremenjivanja dvorane koja će se koristiti za javne priredbe, kazališne predstave, video projekcije i druge vrste javnog okupljanja.

Adaptacija bi omogućila traženo višenamjensko korištenje, kao i ostvarila dodatne sadržaje potrebne za kvalitetno funkcioniranje ove vrste javnog prostora. Stoga je planirano dodati sanitarije za osobe sa invaliditetom i poteškoćama u kretanju, dizalo, caffe-bar s pripadajućim prostorijama, garderobe i sanitarne čvorove za izvođače, tonski studio, ured za zaposlenike, prostor za udruge i druge potrebne servisne i tehničke prostore.

Impozantna prostornost postojeće kino dvorane očuvana je ovim projektnim rješenjem u što većoj mjeri. Prostor je sagledan kao prazna kutija u koju su umetnuti elementi kao što su teleskopske tribine, galerija na koti + 5,60 koti u odnosu parter, transformabilna pozornica te pomična pregrada koja dijeli prostor u dvije dvorane čime je omogućeno multifunkcionalno korištenje prostora. Od postojećeg volumena dvorane iskorišteno je jedan i po konstruktivno polje u kojem je smještena nova komunikacijska jezgra sa dizalom i sve ostale potrebne servisne, tehničke i organizacijske prostorije.

Planirano višenamjensko korištenje dvorane ostvarilo bi se kroz mogućnost korištenja dvorane u različitim varijantama.

Jedinstvena dvorana ukupnog kapaciteta do 450 korisnika ostvarenog preko 182 sjedećih mjesta na teleskopskim tribinama i 125 sjedećih mjesta na pomičnim stolicama, te cca 100 stajaćih mjesta na galeriji.

U ovoj fazi planirana je izvedba svih potrebnih građevinsko-zanatski radova i instalacijskih sustava potrebnih za buduće funkcioniranje dvorane. Stoga je izvedba svih elemenata kojima će omogućiti multifunkcionalno korištenje dvorane kao što je izvedba teleskopskih tribina, nabava demontažnih stolica, demontažne pozornice, izvedba viseće pregrade, elektroakustičnih elemenata, scenska rasvjeta i platna planirana u drugoj fazi, tj. u sklopu opremanja objekta.

Svi planirani zahvati demontaže, uklanjanja i rušenje prikazani su grafičkim prilogima oznake C.II., a novoprojektirano stanje u grafičkim prilogima C.III. sve u Knjizi 1 - Glavni arhitektonski projekt - T.D.: HB-16/18 (Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije u Splitu, Matice hrvatske 15, Split; Projektant: Dr. sc. Dujmo Žižić, dipl. ing. arh.)

Konstruktivna sanacija

Uz adaptaciju u skladu s planiranim korištenjem izvest će se i konstruktivno-sanacijski zahvati kojima će se poboljšati temeljni zahtjevi za građevinu i sanirati oštećenja na konstruktivnim dijelovima građevine u vidu pukotina u nad temeljnim zidovima ispod pozornice.

Konstruktivna sanacije riješena je na temelju analize trenutnog stanja postojećih nosivih elemenata i sukladno Mišljenju o sigurnosti nosive konstrukcije (IZV-02/2018/JR) izrađeno od strane prof. dr. sc. Jure Radnića u ožujku 2018. godine.

U skladu sa tim projektom konstrukcije predviđena je sveobuhvatna sanacija temelja zidova dijela građevine u kojoj se nalazi kinodvorana u vidu potkopavanja u kampadama ispod razine postojećih temelja i izvedba proširenja od cca 230 m širine i 50 cm visine. Ovu fazu treba izvesti vrlo pažljivo, u skladu sa pravilima struke i preporukama iz projektne dokumentacije.

Uz navedeno planirana je, u ravnini konstruktivnih osiju stambenih katova koji se nalaze iznad dvorane, izvedba AB serklaža dim 30x60 cm i zidova u širini cijele dvorane sa unutarnje strane postojećih zidova te mjestimično dodatno punoplošno pojačanje izvedbom AB zida u jednostranoj oplati uz postojeće zidove. Serklaži i zid trebaju biti izvedeni do nivelete novih temelja te s njima čine cjelinu.

Dodatna krutost na eventualna potresna opterećenja osigurana je izvedbom AB podnih ploča dvorane i tehničkih prostorija kao novih međukatnih ploča u sjevernom dijelu dvorane te galerije koja kontinuirano prolazi po obodu novoformirane dvorane. Planirani zahvati detaljnije su opisani i prikazani u Knjizi 2 - Glavni projekt konstrukcije - T.D.: 07-2018-JR (Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije u Splitu, Matice hrvatske 15, Split; Projektant: Dr. sc. Jure Radnić, dipl. ing. građ.)

Instalacije

U svrhu adekvatnog korištenja planirana je sveobuhvatna rekonstrukcija svih instalacijskih sustava, kao i podizanje standarda energetske učinkovitosti i racionalne uporabe energije. Ovim uređenjem podigla bi se razina mogućnosti korištenja prostora za ugodan i siguran boravak osoba te bi se prostor toplinski izolirao, klimatizirao i mehanički ventilirao.

Stoga je planirana izvedba sveobuhvatnih instalacijskih sustava i pripadajućih građevinsko-zanatskih radova.

Svi radovi moraju zadovoljiti temeljne zahtjeve propisane Zakonom o gradnji (NN(NN 153/13, 20/17) i odgovarajućim pravilnicima i podaktima. Stoga je planirana implementacija sljedećih sustava:

- uklanjanje starog i izvedba novog sustava termotehnički instalacija u skladu sa režimima korištenja (dva odvojena sustava za dvoranu, odvojeni sustavi za tehničke prostorije i ostalih logičkih cjelina: prostore uprave i režije, caffe-bara, prostora udruga, sanitarni prostori),
- uklanjanje starog i izvedba novog sustav mehaničke ventilacije prostora bez direktno prozračivanja,
- uklanjanje starih i izvedba novih sustava vodovoda i kanalizacije u skladu s novim načinom korištenja prostora
- uklanjanje starih i izvedba novih elektroinstalacija jake i slabe struje
- izvedba novog sustava instalacije za uspostavljanje novog multimedijalnog sustava (ozvučenje i projekcije)

Uz navedeno projektirani su svi potrebni sigurnosni instalacijski sustavi u skladu s Pravilnikom o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15) i dodatnim propisom NFPA 101 Life Safety Code, poglavlje “assembly occupancies” (“okupljališta”). Planirano je uspostavljanje sustava za dojavu požara i odimljavanja, sustav sigurnosnog napajanja putem dizel agregata te uspostava sustava sprinkler instalacije i unutrašnje hidrantske mreže.

Sve nove instalacije i uređaji su smješteni u unutarnjim prostorima zgrade, osim postrojenja grijanja/hlađenja za glavnu dvoranu koje je smješteno uz sjeverno-istočni ugao dvorane, u zoni tehničkih prostorija, na otvorenom prostoru. Smještaj ovih uređaja nije moguć u zatvorenom prostoru zbog vrlo velike količine izmjena zraka potrebnih za funkcioniranje **kao i buke koja bi ometala korištenje dvorane**. U skladu s tim planirana je izvedba zaštitne ograda oko postrojenja koja će imati ulogu kontrole pristupa samim uređajima, ali i smanjena buke prema vanjskom prostoru te kao vizualno prihvatljivije rješenje. Postrojenje dizel agregata smješteno je u sjeverozapadni ugao dvorane za potrebe napajanja sigurnosnih sustava građevine. U tu svrhu **za** odvod ispušnih plinova predviđeno je korištenje postojećeg dimnjaka od uljnog kotla.

Dodatno, zbog dotrajalosti postojećih cijevi kanalizacijskog sustava stanova koje se nalazi iznad dvorane, a koji se proteže u instalacijskoj etaži između stanova i dvorane i trenutno uzrokuju direktnu štetu prostoru dvorane, planirana je zamjena glavne cijevi i pripadajućih priključaka. Sav rad odvit će se unutar gabarita instalacijske etaže, bez kontakta sa pojedinim stanovima.

Priključenje na javnu infrastrukturu

Za potrebe novog načina korištenja prostora dvorane potrebno je izvesti nove priključke na javnu infrastrukturu za što su ishođeni svi posebni uvjeti od javnopravnih tijela i skladu s čime je planirana izvedba novog elektro, vodovodnog priključka dok se oborinska i fekalna kanalizacija priključuju na postojeće priključke. dok bi se sustav grijanja i ventilacije izveo kao autonoman u odnosu na ostatak građevine.

Uređenje okoliša

Kako bi bilo moguće izvesti planirane radove potrebno je izvesti otkopavanje oko dijela građevine u kojem se nalazi kinodvorana i oko trasa priključaka javne infrastrukture. U skladu s tim planirano je uređenje okoliša u neposrednoj blizini građevine. S obzirom da katastarski čestici građevine pripada samo tlocrtna projekcija na tlo, dok okoliš oko građevine pripada drugoj čestici planirano je vraćanje okoliša u prvobitno stanje (zemljani nasip i ozelenjivanje).

Dodatno je planirana izvedba opločanja postojećih pločnika (izvedenih kao monolitna betonska ploča na tlu) prefabriciranim betonskim tlakavcima čime će se osigurati adekvatna pristupačnost samoj dvorani.

Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Građevina i njezine instalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje su projektirane tako da količina energije koju zahtijevaju ostanu na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine. Građevina je također projektirana energetske učinkovito, tako da koristi što je moguće manje energije tijekom građenja i razgradnje.

Glavnim projektom je predviđeno unaprjeđenje svojstava ovojnice zgrade u smislu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite, bez mijenjanja usklađenosti građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je izgrađena.

Održiva uporaba prirodnih izvora

Građevina je projektirana tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno moraju zajamčiti:

- ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja
- trajnost građevine
- uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama.

Unutrašnja obrada podnih ploha su parket, keramičke pločice, kamen, poliuretanski i kvarcni premazi.

Unutrašnje obrade ostalih ploha su: bojane gipskartonske ploče na zidovima, bojani armiranobetonski zidovi, obloge akustičnim apsorbentima keramičke pločice na zidovima sanitarija.

Većina vanjskih obrada ploha ostaje postojeća uz mjestimičnu reparaciju, te se jedan dio izvodi u ETICS fasadnom sustavu sa završnom obradom silikatnom bojom.

Uvjeti obavljanja ugostiteljske djelatnosti

Određeni dijelovi građevine namijenjeni za obavljanje ugostiteljske djelatnosti - cafe bar na drugom katu - projektirani su u skladu s minimalnim tehničkim uvjetima propisanim Zakonom o ugostiteljskim djelatnostima (NN 85/15, 121/16) i odgovarajućim pravilnicima.

U skladu s reorganizacijom prostora i zbog zadovoljenja minimalnih tehničkih uvjeta za ugostiteljske objekte propisanih Pravilnikom o razvrstavanju i minimalnim uvjetima ugostiteljskih objekata iz skupina »restorani«, »barovi«, »catering objekti« i »objekti jednostavnih usluga« (NN 82/07, 82/09, 75/12, 69/13 i 150/14) jedini adekvatni prostor za ovaj sadržaj je na drugom katu središnjeg dijela građevine.

Zbog dispozicije unutar građevine i tlocrtna organizacije nije moguće uspostaviti ovaj dio kao samostalnu cjelinu, kao ni osigurati samostalne priključke na javnu infrastrukturu za ovaj dio objekta. Naime, prostor za sjedenje je svojevrsno proširenje komunikacije između galerijskog prostora i evakuacijsko-sigurnosnog stubišta, same sanitarije za goste se nalaze kat niže, a prostorije zaposlenika su zajedničke sa prostorima ostalih zaposlenika.

S time je planirano caffe-bar koristi režimski u skladu sa događajima i radnim vremenom dvorane.

1.3. ANALIZA GRAĐEVINE GLEDE NAJVEĆIH IZVORA ZRAČNE I UDARNE BUKE

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

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

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

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

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

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

$L_{A,eq} =$	(a) 55	dB(A) ...	za ured, kontrolnu sobu, prostorije udruga, blagajna:
	(b) 45	dB(A) ...	zahtjevniji uredski poslovi, neposredno govorno i/ili telefonsko komuniciranje

Napomena:

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

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

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

$L_{A,eq} =$	35	dB(A) ...	kina
--------------	----	-----------	------

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

Sve tehničke prostorije s mogućim izvorima buke su od ostalih boravišnih sadržaja odvojene građevinskim konstrukcijama koje zadovoljavaju zahtjeve u pogledu zaštite od buke ili se građevinskim konstrukcijama formiraju tzv. „tampon“ prostori kojima se spriječava širenje buke na susjedne boravišne sadržaje u objektu.

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

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

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

U ovoj fazi planirana je izvedba svih potrebnih građevinsko-zanatski radova i instalacijskih sustava potrebnih za buduće funkcioniranje dvorane. Stoga je izvedba svih elemenata kojima će omogućiti multifunkcionalno korištenje dvorane kao što je izvedba teleskopskih tribina, nabava demontažnih stolica, demontažne pozornice, izvedba viseće pregrade, elektroakustičnih elemenata, scenska rasvjeta i platna planirana u drugoj fazi, tj. u sklopu opremanja objekta.

2. TEHNIČKI UVJETI IZVEDBE I UGRADBE

2.1. MEĐUKATNIH KONSTRUKCIJA SA PLIVAJUĆIM PODOM

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

Mekoelastični – zvučnoizolacijski sloj :

Ploče elastificiranog ekspaniranog polistirena (EPS-T) veličine ploča 50 x 100 cm u dva sloja (2 x 1 cm), koje moraju imati slijedeća svojstva:

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

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

Razdvajajući sloj :

Razdvajajući sloj je PE folije debljine 0,15 m sa preklapom d ≥ 30 cm koja se polaže preko ploča EPS-T i podiže uz rubnu traku od elastificiranog ekspaniranog polistirena.

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

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

Sve prodore vertikalnih instalacijskih cijevi (vodovod, odvodnja i sl.) kroz međukatnu konstrukciju i plivajući pod treba izolirati omatanjem mineralnom (ili kamenom) vunom, ili zvučno-izolacijskom membranom (kao „ETHAFOAM 222-E“) kako bi se spriječio izravan dodir cijevi i cementnog estriha ili betona.

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

2.2. INSTALACIJA I UREĐAJA

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

- svi prodori cijevi kroz konstrukciju moraju biti izolirani mineralnom vunom ili filcom tako da se izbjegne kruta veza cijevi i konstrukcije. Sva pričvršćenja cijevi na konstrukciju moraju biti izvedena preko ovojnice 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.

Termotehničke instalacije:

Unutarnji projektni parametri (kriteriji razine buke – DIN 4109 / VDI 2058):

Naziv prostorije	Razina buke dB(A)
Dvorane	35
Vjetrobran	35
Hall, blagajna, kontrolna soba, ured, udruga, caffe bar	35
Audio-video	35
Garderobe	50
Sanitarije	50
Zapozorje	50
Pomoćni prostori (spremišta i sl.)	55

Dopuštena emisija zvuka na okolinu (vanjska buka na granici građevne čestice unutar zone) – mješovita zona, pretežno stambena namjena:

Vanjska buka	dB(A)
Danju	55
Noću	45

Klimatizacija i ventilacija prostora dvorane predviđena je pomoću kompaktnih jedinica (tzv. ROOF-TOP) za vanjsku ugradnju koji su smješteni na teren uz sjeveroistočni vanjski zid objekta, u posebno ograđenom prostoru.

Zaštitna ograda oko postrojenja će imati ulogu kontrole pristupa samim uređajima, ali i smanjena buke prema vanjskom prostoru.

Popratni prostori dvorane se griju/hlade preko freonskih dizalica topline zrak-zrak s direktnom ekspanzijom radne tvari. Grijanje i hlađenje popratnih prostora je podijeljeno na dva sustava. Prvi sustav služi za grijanje i hlađenje popratnih prostora na južnom dijelu (na nacrtima pod imenom VRV-J), a drugi sustav za popratne prostore na sjevernom dijelu (na nacrtima pod imenom VRV-S).

Vanjska jedinica grijanja i hlađenja prostora na jugu objekta (na nacrtima pod imenom VRV-J) se postavlja na krov objekta iznad glavnog stubišta na jugu. Jedinica se postavlja na antivibracijski temelj (10cm pluto +10cmAB ploča) tlocrtnih dimenzija 120x110cm radi sprječavanja širenja strukturnih vibracija.

Vanjska jedinica grijanja i hlađenja prostora na sjeveru objekta (na nacrtima pod imenom VRV-S) se postavlja uz roof topove koji su smješteni uz sjeverozapadni zid uz objekt. Za ovu jedinicu nije potrebno stavljati antivibracijski temelj jer nema opasnosti od prijenosa vibracija na objekt.

OPIS TEHNIČKIH RJEŠENJA KOJIMA SE U PROJEKTU OSIGURAVA PRIMJENA ZA ZAŠTITU OD BUKE

Buka koja nastaje upotrebom ugrađene opreme je u granicama dozvoljenih vrijednosti za tu vrstu instalacija i za to mjesto ugradnje. Potencijalni izvori buke koja se prenosi na okolinu i u prostor građevine je pogonska oprema smještena na vanjskim prostorima, te unutarnji elementi instalacije:

Najveći izvor buke na vanjskom prostoru su:

Izvori buke na vanjskom prostoru	Sound pressure level dB[A]
ROOFTOP CSNX-XHE2 12.2	65
ROOFTOP CSNX-XHE2 20.4	68
VRV JUG RXYQ12T	61
VRV SJEVER RXYSQ5T8Y	51

Najviši potencijalni izvor buke u unutarnjim prostorima boravka posjetitelja i zaposlenika su:

Izvori buke u unutrašnjem prostoru	Sound pressure level dB[A]
Unutarnje jedinice ventilokonvektora	< 35
Odsisni ventilatori	< 39
Rekuperatori	< 35

Za sprječavanje prijenosa nedozvoljenog nivoa buke sa rekuperatora predviđa se ugradnja zvučno-izolacijskih ploča na način da se uređaji s visokom bukom oblože zvučno-izolacijskim pločama. Pri ovome je potrebno voditi računa o pristupačnosti uređaju radi servisa (servisni pristup).

Za sprječavanje prijenosa nedozvoljenog nivoa buke na ventilatorima predviđa se ugradnja:

- Izolacijske fleksibilne cijevi (proizvod kao DEC, tip SONOFLEX-25 ili odgovarajući tip drugog proizvođača) sa prigušenjem od 16,1 do 19,3 dB(A) po 1m dužnom (ovisno o promjeru cijevi)

Osim toga, montaža opreme se vrši na antivibracijske podloške i preko gumenih kompenzatora (za smanjenje prijenosa vibracija). Pri odabiru pojedine opreme strojarskih instalacija i njenom smještaju, vođeno je računa da nivo buke bude u dozvoljenim granicama.

Prijenos strukturne buke sa elektromotornih pogona i rotirajućih dijelova opreme prema objektu spriječen je spajanjem navedenih elemenata sa dijelovima sustava i građevinskim strukturnim elementima preko antivibracijskih umetaka i elastičnih veza.

Pri izboru opreme i kontroli prigušenja uzeti su u obzir:

- podaci za razinu zvučne snage i zvučnog tlaka ventilatora po oktavama (na ulaznoj i izlaznoj strani ventilatora)
- tehnički podaci o prigušivačima zvuka
- najkritičniji slučaj prema prostoriji u sustavu dovoda zraka (najbliži element ispuha zraka u prostoru u odnosu na udaljenost od ventilatora), odnosno odsisa zraka (najbliži element odsisa zraka u prostoru u odnosu na udaljenost od ventilatora)

Kontrola prigušenja buke vrši se u sukladnosti sa:

DIN EN 60804: „Integrierende, mittelwertbildende Schallpegelmesser“
DIN 45635 : „Geräuschmessung an Maschinen“
VDI 2081 „Akustischen Berechnung“

Nakon instaliranja i puštanja u rad svih sustava strojarskih instalacija, potrebno je izmjeriti nivo buke kako u objektu tako i izvan objekta. Najviše dopuštene ocjenke razine imisije buke na na otvorenom (vanjskom) prostoru za dan ne smiju prijeći $LRA_{eq} = 55 \text{ dB(A)}$, a za noć $LRA_{eq} = 45 \text{ dB(A)}$

Dizalo

Kao mogući izvori vibracija u građevini je prisutan prostor dizala.

Predviđena je izvedba armiranobetonskog okna dizala debljine minimalno 20 cm, te izvedba svih uređaja koji mogu predstavljati izvor vibracija elastično dilatiranih od nosive podloge, odgovarajućim amortizerima od gume ili plivajućim podom. U predviđenoj izvedbi dizala ono ne bi predstavljalo izvor buke, a dispozicijom prostora strojarnice u voznom oknu na vrhu strojarnice dizala ne graniči ni sa jednim prostorom sa izraženim zvučnoizolacijskim zahtjevima. Stropna konstrukcija okna dizala je monolitna AB ploča debljine 20 cm, iznad koje je zračni prostor i postojeća stropna konstrukcija prema stanovima (strop opisan pod S1).

Agregat

U slučaju nestanka napona kao rezervni izvor električne energije predviđen je diesel agregat u antibučnoj izvedbi.

Agregatsko napajanje ima status sigurnosnog napajanja, a ne samo rezervnog jer je preko agregatskih sabirnica predviđeno i napajanje sigurnosnih sustava u objektu.

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

Diesel agregat je komplet sa protubučnim kućištem sa redukcijom buke na 69 dB(A), smješten u zasebnoj prostoriji u objektu, sjeverozapadni dio građevine, nivo prizemlja.

Agregat je u funkciji sigurnosnog napajanja, te kao rezervni izvor električne energije za potrebe opreme i uređaja), te se uključuje povremeno (vrlo rijetko) u slučaju nestanka električne energije ili u slučaju eventualnog požara u građevini kad se uključuje radi osiguranja napajanja za sigurnosne sustave.

Nestanak električne energije događa se vrlo rijetko s obzirom da je za objekt osigurana redovita opskrba električnom energijom.

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

Rad diesel agregata predviđen je samo u izvanrednim uvjetima, te povremeno radi održavanja tehničke ispravnosti uređaja. S obzirom na odabrani tip agregatskog postrojenja u zvučnoizoliranom kućištu, lokaciju agregata, kao i uvjete (učestalost – vrlo rijetko povremeno uključivanje prouzrokovano nestankom el. energije) u kojima se uključuje agregat može se zaključiti da neće biti negativnih utjecaja buke proizišle iz rada agregata na rad i boravak u ostalim prostorima objekta, te na okoliš. Iz navedenog razloga diesel agregat nije tretiran kao izvor zvuka sa potrebom dokazivanja ispunjavanja uvjeta bučnosti.

2.3. PROZORA I VRATA

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

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

- | | | |
|--|------------------------|------------------|
| - Prozori | II KLASA | $R_w \geq 32$ dB |
| - Prozirne konstrukcije između dvorane i sjevernog stubišta | I KLASA | $R_w \geq 35$ dB |
| - Ulazna vanjska vrata za dvoranu | Specijalna KLASA | $R_w \geq 42$ dB |
| - Ostala ulazna vanjska vrata | I KLASA | $R_w \geq 30$ dB |
| - Unutarnja vrata između dvorane i komunikacije / caffe bara, unutarnja vrata između dvorane i halla | Specijalna KLASA | $R_w \geq 35$ dB |
| - Unutarnja vrata prema tehničkim prostorijama koje se ne svrstavaju u bučne prostorije | II KLASA | $R_w \geq 25$ dB |
| - Unutarnja vrata prema stubištima, vrata na uredu, kontrolnoj sobi, prostorija udruga, vrata na predprostorima sanitarnih čvorova | I KLASA | $R_w \geq 30$ dB |

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

3. APROKSIMATIVNI PRORAČUNI ZVUČNE IZOLACIJE KONSTRUKCIJA

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

	Funkcija pregrade	R_{wmin} dB	L_{wmax} dB
B.1	Zid između poslovnih prostorija dva korisnika	52	-
B.4	Zid prema bučnoj pogonskoj prostoriji	57	-
B6	Međukatna konstrukcija između poslovnih prostorija dva korisnika	52	68
B7	Međukatna konstrukcija - strop iznad poslovnih prostorija prema holovima, hodnicima i sl.	52	63
B.8	Međukatna konstrukcija prema bučnoj pogonskoj ili poslovnoj prostoriji	57	68
C.2	Zid dvorane prema poslovnim prostorijama drugog korisnika Zid caffe bara prema poslovnim prostorijama drugog korisnika	57	-
C.4	Strop dvorane prema stanu	62	68

Napomena uz uvjet C.2. :

Dvorana ne graniči sa poslovnim prostorijama drugog korisnika.

- Zid oznake Z8

/ - zid prema prostoriji s diesel agregatom

Sastav građevinske konstrukcije :

- završna obrada (glet + boja)	-	-
- armiranobetonski zid (reducirana masa 2300 kg/m ³)	20,00 cm	460,0 kg/m ²
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/o6 (usidrena u nosivu konstrukciju akustičnim direktnim ovjesom sa neoprenskim valjkom), između profila ispuna izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{max}=0,035$ W/mK)	5,00 cm	1,0 kg/m ²
- gipskartonske ploče (900 kg/m ³) – 2 x 1,25 cm	2,50 cm	22,5 kg/m ²
- završna obrada bojanjem	-	-

površinska masa konstrukcije (M) = **483,5 kg / m²**

Zvučna izolacija od zračnog zvuka

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

R_{w min} = 57 dB

Prema “Beiblatt 1 zu DIN 4109”, tablica 1. (red 21.) za armiranobetonski zid d=20 cm, površinske mase 450 (460) kg/m² vrijedi:

R' _w = 54 dB

S obzirom na dodatnu oblogu na strani prostorije s agregatom, te sidrenje podkonstrukcije za oblogu u nosivu konstrukciju akustičnim direktnim ovjesom, očekuje se dodatno poboljšanje zvučno izolacijskih svojstava konstrukcije za:

Δ R_{w min} = 5 dB

R' _w + Δ R_{w min} > R_{w min}

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

ZADOVOLJAVA

- Zid oznake Z3

/ - zid prema susjednom poslovnom sadržaju

Sastav građevinske konstrukcije :

- završna obrada (glet + boja / keramičke pločice u fleksibilnom građevinskom ljepilu)	-	-
- gipskartonske ploče (900 kg/m ³) – 2 x 1,25 cm	2,50 cm	22,5 kg/m ²
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila UD 30/o6 (usidrena u nosivu konstrukciju akustičnim direktnim ovjesom sa neoprenskim valjkom), između profila ispuna izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{max}=0,035$ W/mK)	3,00 cm	0,6 kg/m ²
- postojeći armiranobetonski zid (reducirana masa 2300 kg/m ³)	min. 20,00 cm	min. 460,0 kg/m ²
- postojeća završna obrada na strani susjednog prostora	-	-

površinska masa konstrukcije (M) = **min. 483,1 kg / m²**

Zvučna izolacija od zračnog zvuka

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

R_{w min} = 52 dB

Minimalni zahtjev zvučne izolacije prema HRN UJ6.201 – t 1. C.2

R_{w min} = 57 dB

Prema “Beiblatt 1 zu DIN 4109”, tablica 1. (red 21.) za armiranobetonski zid d=20 cm, površinske mase 450 (460) kg/m² vrijedi:

R' _w = 54 dB

S obzirom na dodatnu oblogu na strani predmetnih prostorija, te sidrenje podkonstrukcije za oblogu u nosivu konstrukciju akustičnim direktnim ovjesom, očekuje se dodatno poboljšanje zvučno izolacijskih svojstava konstrukcije za:

Δ R_{w min} = 3 dB

R' _w + Δ R_{w min} ≥ R_{w min}

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

ZADOVOLJAVA

- Zid oznake Z6

/ - zid prema susjednom poslovnom sadržaju

Sastav građevinske konstrukcije :

- završna obrada (glet + boja / keramičke pločice u fleksibilnom građevinskom ljepilu)	-	-
- gipskartonske ploče (900 kg/m ³) – 2 x 1,25 cm	2,50 cm	22,5 kg/m ²
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila UD 30x6 (usidrena u nosivu konstrukciju akustičnim direktnim ovjesom sa neoprenskim valjkom), između profila ispuna izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{max}=0,035$ W/mK)	3,00 cm	0,6 kg/m ²
- zid od porobeton zidnih blokova (cca 500 kg/m ³)	25,00 cm	min. 125,0 kg/m ²
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila UD 30x6 (usidrena u nosivu konstrukciju akustičnim direktnim ovjesom sa neoprenskim valjkom), između profila ispuna izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{max}=0,035$ W/mK)	3,00 cm	0,6 kg/m ²
- gipskartonske ploče (900 kg/m ³) – 2 x 1,25 cm	2,50 cm	22,5 kg/m ²
- završna obrada (glet + boja / keramičke pločice u fleksibilnom građevinskom ljepilu)	-	-

površinska masa konstrukcije (M) = **min. 171,2 kg / m²**

Zvučna izolacija od zračnog zvuka

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

R_{w min} = 52 dB

Prema “Beiblatt 1 zu DIN 4109”, tablice 7. i 8. za osnovnu konstrukciju zida površinske mase 125 kg kg/m² i dodatnu oblogu s jedne strane vrijedi:

R' _w = 49 dB

S obzirom na dodatnu oblogu i na drugoj zida (susjedna prostorija), te sidrenje podkonstrukcije za oblogu u nosivu konstrukciju akustičnim direktnim ovjesom, očekuje se dodatno poboljšanje zvučno izolacijskih svojstava konstrukcije za:

Δ R_{w min} = 3 dB

R' _w + Δ R_w ≥ R_{w min}

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

ZADOVOLJAVA

- Međukatna konstrukcija oznake Mk1, Mk1*

/ - Međukatna konstrukcija

Sastav građevinske konstrukcije:

- hodna obloga prema projektu	-	-
- plivajući cementni estrih, mikroarmiran (2000 kg/m ³)	min 4,50 cm	min. 90,0 kg/m ²
- zvučno-izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena ($\Delta L_{w \min} = 19 \text{ dB}$), preklopi min. 10 cm ; 2 x 0,5 cm (izolacija od udarnog zvuka)	1,00 cm	-
- armiranobetonska ploča (reducirana masa 2300 kg/m ³), zaglađena	15,00 cm	345,0 kg/m ²
- zračni prostor	cca 25,00 cm	-
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/6 (ovješena tipskim elementima za AB ploču), između profila ispuna izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune kaširane staklenim voalom ($\lambda_{\max} = 0,035 \text{ W/mK}$)	5,00 cm	1,0 kg/m ²
- gipskartonske ploče (900 kg/m ³)	1,25 cm	11,3 kg/m ²
- završna obrada bojanjem	-	-

površinska masa konstrukcije (**M**) = **min. 446,3 kg/m²**

Zvučna izolacija od zračnog zvuka

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

R_{w min} = 52 dB

Prema "Beiblatt 1 zu DIN 4109", tablice 11. i 12. s obzirom na površinske mase osnovne konstrukcije sa ostalim
plivajućim nadslojevima, vrijedi :

R_w = 55 dB

R_w > R_{w min}

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

ZADOVOLJAVA

Zvučna izolacija od udarnog zvuka

Maksimalna vrijednost razine zvuka udara prema HRN UJ6.201 – t 1. B.6

L_{w max} = 68 dB

kritična frekvencija:

$$I_{u, \text{ploče}} = 35 \log 345 - 101 = -12,18 \text{ dB}$$

$$\Delta L_{w \min} = 19 \text{ dB (za zvučno-izolacijsku membranu od ekstrudiranog polietilena)}$$

$$I_{u, \text{ukupno}} = I_{u, \text{ploče}} + \Delta L_{w \min} - 2 \text{ dB} = -12,18 + 19 - 2 = 4,8 \text{ dB}$$

$$L_w = 68 - 4,8 = 63 \text{ dB} < L_{w \max} = 68 \text{ dB}$$

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

ZADOVOLJAVA

- Međukatna konstrukcija oznake Mk7, Mk7*

/ - Međukatna konstrukcija

Sastav građevinske konstrukcije:

- hodna obloga prema projektu	-	-
- plivajući cementni estrih, mikroarmiran (2000 kg/m ³)	min 5,00 cm	min. 100,0 kg/m ²
- PE folija 0.15 mm, s preklapom d ≥ 30 cm	0,015 cm	-
- elastificirani ekspandirani polistiren EPS-T (s' < 20 MN/m ³) - 2 x 1 cm	2,00 cm	0,3 kg/m ²
- armiranobetonska ploča (reducirana masa 2300 kg/m ³), zaglađena	15,00 cm	345,0 kg/m ²
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/o6, između profila ispunjena izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune kaširane staklenim voalom (λmax = 0,035 W/mK)	5,00 cm	1,0 kg/m ²

površinska masa konstrukcije (M) = **min. 446,3 kg/m²**

Zvučna izolacija od zračnog zvuka

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

R_{w min} = 52 dB

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

R_{w min} = 57 dB

Prema “Beiblatt 1 zu DIN 4109”, tablice 11. i 12. s obzirom na površinske mase osnovne konstrukcije sa ostalim plivajućim nadslojevima, te dodatnu oblogu izolacijskim slojem u podgledu, vrijedi :

R_w = 57 dB

R_w ≥ R_{w min}

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

ZADOVOLJAVA

Zvučna izolacija od udarnog zvuka

Maksimalna vrijednost razine zvuka udara prema HRN UJ6.201 – t 1. B.6

L_{w max} = 68 dB

Maksimalna vrijednost razine zvuka udara prema HRN UJ6.201 – t 1. B.8

L_{w max} = 63 dB

s' = 20,00 MN/m³ M1 = 100,00 kg/m² M2 = 345,00 kg/m²

$$f_o = 160 \sqrt{s' / M1} < 100 \text{ Hz} = 71,55 \text{ Hz} < 100 \text{ Hz} \quad \text{ZADOVOLJAVA}$$

$$l_{u, plo} = 35 \log M2 - 101 (\text{dB}) = -12,18 \text{ dB}$$

$$\Delta L_{500} = 40 \log 500 / f_o (\text{dB}) = 33,77 \text{ dB}$$

$$l_{u, ukupno} = l_{u, plo} + \Delta L_{500} - 2 (\text{dB}) = 19,60 \text{ dB}$$

$$L_w = 68 - l_{u, ukupno} \leq L_{w, max} (\text{dB}) = 49 \text{ dB} < L_{w max} = 63 (68) \text{ dB} \quad \text{ZADOVOLJAVA}$$

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

ZADOVOLJAVA

- Stropna konstrukcija oznake S1

/ - Međukatna konstrukcija

Sastav građevinske konstrukcije:

- postojeći slojevi poda u stanu	cca 8,00 cm	min. 100,0 kg/m ²
- postojeća stropna konstrukcija - sistem „FERT“ (tlačna AB ploča d= 7 cm)	22,00 cm	cca 300,0 kg/m ²
- konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/06 (usidrena u nosivu konstrukciju akustičnim direktnim ovjesom sa neoprenskim valjkom), između profila ispuna izolacijskim slojem od ploča mineralne ili kamene vune ($\lambda_{max}=0,035$ W/mK)	5,00 cm	1,0 kg/m ²
- gipsane ploče za maksimalnu zvučnu zaštitu (kao „Knauf Silentboard“ - 17,5 kg/m ²) - 2 x 1,25 cm	2,50 cm	35,0 kg/m ²
- završna obrada (bojanje ili spuštene strop od akustičnih panela)	-	-

površinska masa konstrukcije (M) = **min. 436,0 kg/m²**

Zvučna izolacija od zračnog zvuka

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

R_{w min} = 62 dB

Prema “Beiblatt 1 zu DIN 4109”, tablice 11. i 12. s obzirom na površinske mase osnovne konstrukcije sa ostalim plivajućim nadslojevima, te dodatnu oblogu u podgledu sa izolacijskim slojem i standarnim gipskartonskim pločama, vrijedi :

R' _w = 60 dB

S obzirom da je dodatna obloga predviđena sa posebnim gipsanim pločama za maksimalnu zvučnu zaštitu, te izvedbu sidrenja podkonstrukcije u nosivu konstrukciju akustičnim direktnim ovjesom sa neoprenskim valjkom, očekuje se dodatno poboljšanje zvučno izolacijskih svojstava konstrukcije za:

Δ R_{w min} = 2 dB

R_w ≥ R_{w min}

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

ZADOVOLJAVA

4. APROKSIMATIVNI PRORAČUN VANJSKIH IZVORA BUKE

Predmetna građevina nalazi se u Trogiru, na lokaciji koja se svrstava u zonu 3. – zona mješovite, pretežito stambene namjene ("Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave N.N. 145/04 – članak 5., Tablica 1.) gdje su najviše dopuštene ocjenjenske razine buke imisije:
 $L_{RAeq} = 55 \text{ dB(A)}$ za dan i $L_{RAeq} = 45 \text{ dB(A)}$ za noć

Građevina se nalazi u Trogiru, na lokaciji, na kojoj vanjski izvori buke proizlaze iz prometa na okolnim gradskim prometnicama.

S obzirom na navedeno pretpostavljene razine vanjske buke za proračun:

za dan: $L_{RAeq} = 55 + 10 = 65 \text{ dB(A)}$

za noć: $L_{RAeq} = 45 + 10 = 55 \text{ dB(A)}$

Ove vrijednosti su približne i trebalo bi ih potvrditi mjernim ispitivanjima na terenu. Za očekivati je da su stvarne vrijednosti buke manje, te su ove približne vrijednosti na strani sigurnosti.

A) - prostor za udrugu na 1. katu uz istočno pročelje:

- segment fasadne plohe je postojeći AB zid $d = 20 \text{ cm}$, oznake Z2a, koji je s vanjske strane obložen „ETICS“ sustavom, termoizolacijski sloj od ploča mineralne ili kamene vune, sa slojem tankoslojne polimer cementne žbuke i završnom obradom ukrasnom fasadnom žbukom

Za proračun je za predmetni zid usvojeno $R_{w \min} = 54 \text{ dB}$ (prema tablici 1. „Beiblatt 1 zu DIN 4109“).

Zvučna izolacija prozora II klase $R_{wp \min} = 32 \text{ dB}$.

- Površina promatranog segmenta:

$A = 4,80 \times 3,40 = 16,32 \text{ m}^2$ - površina promatranog segmenta

$A_1 = (2,00 \times 2,00 \times 2 \text{ kom}) = 8,00 \text{ m}^2$ - površina segmenta prozornih konstrukcija (prozori oznake Pr1)

$A_2 = 16,32 - 8,00 = 8,32 \text{ m}^2$ - površina segmenta zida (zid oznake Z2a)

- Srednja zvučna izolacija zida s prozorom (prema DIN 4109)

$$R_{w \text{ sr}} = -10 \log \left(\left(8,32 \times 10^{-54/10} + 8,00 \times 10^{-32/10} \right) / 16,32 \right) =$$

$$R_{w \text{ sr}} = 35 \text{ dB}$$

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

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

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

$L_{A,eq} =$	(a) 55	dB(A) ...	za prostorije udruge:
	(b) 45	dB(A) ...	zahtjevniji uredski poslovi, neposredno govorno i/ili telefonsko komuniciranje

Napomena:

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

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

- za prostor za udruge, za dan (noću se ne predviđa boravak u prostoru):

$$Leq(\text{dan}) = 65 - 35 (+3) = 33 \text{ dB} < L_{Req} = 35 \text{ dB(A)} \text{ danju}$$

ZADOVOLJAVA

B) - dvorana:

Minimalna potrebna vrijednost zvučne izolacije pročelja određuje se prema izrazu:

$$R'w = L_{Aeq} - L_{Aei} + 10 \log (S / A) + 5 \text{ (dB)}$$

prema VDI - Richtlinie 2719 (Zvučna izolacija prozora)

Predviđena je ugradnja vanjskih vrata specijalne klase zvučne izolacije sa $R'_{wv \min} = 42 \text{ dB}$.

Zidovi pročelja (Z1a, Z1b) su postojeći AB zidovi u kombinaciji sa oblogom kamenim klesanicima, d= 60 cm, s unutarnje strane s dodatnom oblogom u funkciji toplinske i zvučne zaštite (mineralna ili kamena vuna + gipskartonske ploče u dva sloja), procjenjena vrijednost zvučne izolacije zida, prema tablici 1. „Beiblatt 1 zu DIN 4109“ $R'_{wz \min} = 64 \text{ dB}$.

Za dvoranu :

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

$$L_{A,eq} = 35 \text{ dB(A)} \dots \text{ kina}$$

$$L_{Aei} = L_{A,eq} = 35 \text{ dB(A)}$$

$$S = 31,23 \times 10,06 = 314,17 \text{ m}^2$$

$$A = 0,80 \times 369,50 = 295,60 \text{ m}^2$$

$$R'w = L_{Aeq} - L_{Aei} + 10 \log (S / A) + 5 \text{ (dB)}$$

$$R'w = 65 - 35 + 10 \log (314,17 / 295,60) + 5 = 36 \text{ dB} < R'_{wv \min} = 42 \text{ dB} \dots\dots \text{ ZADOVOLJAVA}$$

5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

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

- * Zakon o gradnji (N.N. 153/13, 20/17)
- * Zakon o prostornom uređenju (N.N. 153/13, 65/17)
- * Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
- * Zakon o zaštiti od buke (N.N. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
- * Zakon o građevnim proizvodima (N.N. 76/13, 30/14, 130/17)
- * Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanje sukladnosti (NN 80/13, 14/14)
- * Zakon o normizaciji (N.N. 80/13)
- * Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (N.N. 145/04)
- * Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (N.N. 46/08)
- * Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (N.N. 91/07)
- * Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- * Tehnički propis o građevnim proizvodima (N.N. 35/18)
- * Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- * HRN.U.J6.201 (1989.) akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada
- * DIN 4109 Schallschutz im Hochbau

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17), Zakona o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 76/13., 30/14., 130/17.) Tehničkog propisa o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 35/18.) i ostaloj regulativi i direktivama vezanim uz građevne proizvode.

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

1. mehanička otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijena, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
- 5. zaštita od buke**
6. gospodarenje energijom i očuvanje topline
7. održiva uporaba prirodnih izvora.

Građevni proizvod je uporabljiv ako su njegova svojstva i bitne značajke sukladne svojstvima i bitnim značajkama propisanim tehničkim propisom, normom na koju upućuje tehnički propis i dokumentom za ocjenjivanje i zahtjevima iz projekta građevine.

Izvođač građevine dužan je poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda tijekom rukovanja, skladištenja, prijevoza i ugradnje građevnog proizvoda.

Održavanje svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda mora biti u skladu s uputom odnosno tehničkom uputom proizvođača ili prema glavnom projektu građevine.

Građevni proizvod proizveden u tvornici može se ugraditi u građevinu ako:

- je osiguran način ugradnje u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi
- rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi nije istekao i
- je proizvod na gradilištu bio odložen odnosno skladišten, u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda, sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi.

Građevni proizvod koji je proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje građevnog proizvoda u konkretnu građevinu te građevni proizvod u neusklađenom području koji se prodaje u drugoj državi članici Europske unije u skladu s njezinim propisima, može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom građevine.

Građevni proizvod proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje u konkretnu građevinu može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom građevine.

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

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

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

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

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

Prije ugradnje prozora ili vrata potrebno je dokazati da je njihova vrijednost zvučne izolacije (R_w) u skladu sa zahtjevima iz projekta prema HRN U.J6. 201/1989.

Vrata i prozore, te ostakljene konstrukcije ugraditi prema uputama proizvođača.

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

Mjerenjem koje vrši ovlaštena pravna osoba dokazati da nivo buke od novih izvora buke nastalih izgradnjom predmetne građevine (*termotehničke / strojarske instalacije*) je u skladu s „Zakonom o zaštiti od buke (N.N. 30/2009, 55/13, 153/13, 41/16)", "Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (N.N.145/04)".

Mjerenjem koje vrši ovlaštena tvrtka dokazati da nivo buke u prostoru za udruge na 1. katu (*uz istočno pročelje*) s obzirom na vanjske izvore buke ne prelazi dozvoljeni nivo, te za isto ishoditi atest – zapisnik o ispitivanju.

Srđan Ivković ing.građ.

.....