

PROJEKTANTSKI URED:

INTERKONZALTING d.o.o.

Ulica grada Vukovara 43c, 10 000 Zagreb

OIB: 23141220773

INVESTITOR:

**FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I
TEHNOLOGIJE**

Trg Marka Marulića 19, Zagreb

OIB: 89968033067

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:

FKIT-PO-01

BROJ T.D.:

20/21/FIZ

REDNI BROJ MAPE:

4/9

RAZINA RAZRADE PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT



STRUKOVNA ODREDNICA GLAVNOG PROJEKTA:

**PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE U ODNOSU
NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I
ZAŠTITU OD BUKE**

NAZIV ZAHVATA U PROSTORU:	CJELOVITA OBNOVA ZGRADE FAKULTETA KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19. Zagreb
---------------------------	--

LOKACIJA ZAHVATA U PROSTORU:	k.č.br. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, Zagreb
------------------------------	--

PROJEKTANTI:

Projektant Građevinske Fizike: Krešimir Bačun, dipl.ing.građ. broj ovlaštenja: G 4178		Glavni projektant: Andrea Macner, mag.ing.arch.ovlašteni arhitekt, broj ovlaštenja: A 3052	
 m.p.		 m.p.	
Suradnici:			

MJESTO I DATUM IZRADE PROJEKTA:

Zagreb, studeni 2021.

ODGOVORNA OSOBA U PROJEKTANTSKOM UREDU:

Hari Vladović-Relja dipl.ing.građ.
INTERKONZALTING d.o.o.

Z A G R E B

Ulica grada Vukovara 43/c

zajednička oznaka projekta: FKIT-PO-01

datum: studeni 2021.

POPIS MAPA

Naziv:	CJELOVITA OBNOVA ZGRADE FAKULTETA KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19. Zagreb
Zajednička oznaka projekta:	FKIT-PO-01
Datum:	studeni 2021.
Investitor:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, Zagreb OIB: 89968033067
Lokacija:	k.č. 2752 k.o. Centar

Mapa 1 od 9 a) KNJIGA A	ARHITEKTONSKI PROJEKT OBNOVE ZGRADE ZA CJELOVITU OBNOVU ZGRADE	20/21/AR
	Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, Zagreb	
	Andrea Macner, dipl.ing.arh. ovl. arh. (A 3052)	
b) KNJIGA B	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	21117
	Projektni ured Kanceljak Marelić d.o.o., Lješnjakovec 1, Zagreb	
	Melita Kanceljak Marelić, dipl.ing.arh.	
Mapa 2 od 9	PROJEKT OBNOVE PROČELJA	20/21/PR
	Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, Zagreb	
	Lucija Drpić, mag.ing.arch. (A 4382)	
Mapa 3 od 9	PROJEKT KONSTRUKCIJE	70/21
	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, Zagreb	
	Branislav Škoro, dipl.ing.građ.	
Mapa 4 od 9	PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I ZAŠTITU OD BUKE	20/21/FIZ
	Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, Zagreb	
	Krešimir Bačun, dipl.ing.građ.	
Mapa 5 od 9	PROJEKT SPRINKLER INSTALACIJA	2709-21
	ALING d.o.o., Folnegovićeve 6, Zagreb	
	Robert Klobučar, dipl.ing.stroj	

Mapa 6 od 9	GLAVNI PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA JAKE I SLABE STRUJE I ZAŠTITE OD UDARA MUNJE	20/21/EL
	Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, Zagreb	
	Ivan Prpić, mag.ing.el. (E 3312)	
Mapa 7 od 9	GLAVNI PROJEKT INSTALACIJA VATRODOJAVE	20/21/VD
	Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, Zagreb	
	Ivan Prpić, mag.ing.el. (E 3312)	
Mapa 8 od 9	STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT VERTIKALNOG TRANSPORTA	PPN 4670/21
	PPN PROJEKT d.o.o., Gustava Krkleca 14, 10000 Zagreb	
	Rok Pietri mag.ing.nav.arch.	
Mapa 9 od 9	PROJEKT INSTALACIJA VODOVODA I ODVODNJE	TD 109/21-H
	ZD-ING d.o.o., Đorđićeva 18, 10000 Zagreb	
	Davorin Zornjak, dipl.ing.građ.	
ELABORATI	ELABORAT ZAŠTITE NA RADU	20/21/ZNR
	Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, Zagreb	
	Tomislav Cvitak, mag.ing.mech. (S 1851)	

SADRŽAJ

A/	OPĆI DIO	4
A.1.	DOKUMENTI I ISPRAVE.....	4
A.1/1	Izvod iz sudskog registra o registraciji tvrtke	5
A.1/2	Rješenje o imenovanju glavnog projektanta.....	10
A.1/3	Rješenje o upisu projektanta u imenik ovlaštenih arhitekata	11
A.1/4	Rješenje o imenovanju projektanta građevinske fizike.....	13
A.1/5	Rješenje Hrvatske komore inženjera građevinarstva o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera	14
A.1/6	Izjava glavnog projektanta o cjelovitosti i međusobnoj usklađenosti projekta.....	16
B/	TEHNIČKI DIO	18
B.1.	TEKSTUALNI DIO	18
B.1/1	TEHNIČKI OPIS	19
B.1/2	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE	28
B.1/3	ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA.....	37
B.1/4	ISPIS RAČUNALNOG PROGRAMA.....	43
B.2.	GRAFIČKI DIO	75
B.2/1	POPIS GRAFIČKIH PRILOGA	76

A/ OPĆI DIO

A.1. DOKUMENTI I ISPRAVE

A.1/1 Izvod iz sudskog registra o registraciji tvrtke

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080153834

OIB:

23141220773

TVRTKA:

12 INTERKONZALTING d.o.o. građenje, projektiranje i nadzor

12 INTERKONZALTING d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

12 Zagreb (Grad Zagreb)
Ulica grada Vukovara 43/c

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|-------|---|
| 1 | * | - knjigovodstvene i računovodstvene usluge |
| 1 | * | - zastupanje inozemnih tvrtki |
| 3 | * | - stručni poslovi zaštite okoliša |
| 4 | 35.1 | - Gradnja i popravak brodova i čamaca |
| 4 | 36.1 | - Proizvodnja namještaja |
| 4 | 63.4 | - Djelatnosti ostalih agencija u prijevozu |
| 4 | 70 | - Poslovanje nekretninama |
| 4 | 71 | - Iznajmljivanje strojeva i opreme, bez rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo |
| 4 | 72 | - Računalne i srodne djelatnosti |
| 4 | 74.13 | - Istraživanje tržišta i ispitivanje javnoga mnijenja |
| 4 | 74.14 | - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem |
| 4 | 74.81 | - Fotografske djelatnosti |
| 4 | 93.02 | - Frizerski saloni i saloni za uljepšavanje |
| 4 | 93.04 | - Djelatnosti za njegu i održavanje tijela |
| 4 | * | - športska rekreacija |
| 4 | * | - tiskanje časopisa i drugih periodičnih publikacija, knjiga i brošura, glazbenih djela i glazbenih rukopisa, karata i atlasa, plakata, igračih karata, reklamnih kataloga, prospekata i drugih tiskanih oglasa, djelovodnika, albuma, dnevnika, kalendara, |
| 4 | * | - poslovnih obrazaca i drugih tiskanih komercijalnih publikacija, papirne osobe osobne potrebe i drugih tiskanih pomoću knjigotiska, ofseta, fotografske fleksografije, sitotiska i drugih strojeva, strojeva za umnožavanje, računanih pisača, fotokopiranja i |



D004, 2018-12-18 10:53:00

Stranica: 1 od 5

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080153834

OIB:

23141220773

TVRTKA:

12 INTERKONZALTING d.o.o. građenje, projektiranje i nadzor

12 INTERKONZALTING d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

12 Zagreb (Grad Zagreb)
Ulica grada Vukovara 43/c

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|-------|---|
| 1 | * | - knjigovodstvene i računovodstvene usluge |
| 1 | * | - zastupanje inozemnih tvrtki |
| 3 | * | - stručni poslovi zaštite okoliša |
| 4 | 35.1 | - Gradnja i popravak brodova i čamaca |
| 4 | 36.1 | - Proizvodnja namještaja |
| 4 | 63.4 | - Djelatnosti ostalih agencija u prijevozu |
| 4 | 70 | - Poslovanje nekretninama |
| 4 | 71 | - Iznajmljivanje strojeva i opreme, bez rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo |
| 4 | 72 | - Računalne i srodne djelatnosti |
| 4 | 74.13 | - Istraživanje tržišta i ispitivanje javnoga mnijenja |
| 4 | 74.14 | - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem |
| 4 | 74.81 | - Fotografske djelatnosti |
| 4 | 93.02 | - Frizerski saloni i saloni za uljepšavanje |
| 4 | 93.04 | - Djelatnosti za njegu i održavanje tijela |
| 4 | * | - Športska rekreacija |
| 4 | * | - tiskanje časopisa i drugih periodičnih publikacija, knjiga i brošura, glazbenih djela i glazbenih rukopisa, karata i atlasa, plakata, igračih karata, reklamnih kataloga, prospekata i drugih tiskanih oglasa, djelovodnika, albuma, dnevnika, kalendara, |
| 4 | * | - poslovnih obrazaca i drugih tiskanih komercijalnih publikacija, papirne osobe potrebe i drugih tiskanih pomoću knjižotiska, ofseta, fotografske, fleksografije, sitotiska i drugih strojeva, strojeva za umnožavanje, računarnih pisača, fotokopiranja i |



D004, 2018-12-18 10:53:00

Stranica: 1 od 5

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Hari Vladović Relja, OIB: 89098226054
Zagreb, Svačićev Trg 10
- 1 - direktor
- 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 2 2.548.800,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Statut Društva od 29. 09. 1995. godine usklađen sa Zakonom o trgovačkim društvima i sastavljen u novom obliku kao Ugovor o usklađenju od 15. prosinca 1995. godine
- 2 Odlukom skupštine od 31.08.1999. o izmjeni Društvenog ugovora društva od 15.11.1995. izmijenjene su odredbe o temeljnom kapitalu, temeljnim ulozima i poslovnim udjelima.
- 3 Odlukom skupštine društva od 02.07.2004. godine o izmjeni Društvenog ugovora društva s ograničenom odgovornošću INTERKONZALTING, od 31.08.1999. godine izmijenjen je čl. 5 odredba o djelatnostima društva. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora dostavljen u zbirku isprava.
- 4 Odlukom skupštine od 26.10.2004. godine o izmjeni Društvenog ugovora društva s ograničenom odgovornošću INTERKONZALTING od 02.07.2004. godine izmijenjen je čl. 5, odredba o djelatnostima društva. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora dostavljen u zbirku isprava.
- 7 Društveni ugovor izmijenjen je odlukom skupštine društva od 22.12.2011. godine, posebno u odredbama o predmetu poslovanja, a cijeli tekst Društvenog ugovora zamijenjen je novim tekstom. Tekst Društvenog ugovora od 22.12.2011. godine dostavljen je sudu i uložen u zbirku isprava.
- 9 Odlukom Skupštine društva od 13.03.2014. godine su izvršene izmjene Društvenog ugovora posebno u odredbama o predmetu poslovanja, te je tekst Društvenog ugovora zamijenjen novim tekstom. Tekst Društvenog ugovora od 13.03.2014. godine je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
- 12 Odlukom članova društva od 17.06.2016. godine izmijenjen je Društveni ugovor društva od 13.03.2014. godine u odredbama članka 2. o članovima društva, članka 3. o tvrtki društva, članka 6. o predmetu poslovanja, članka 7. o temeljnom kapitalu i članka 16. o glasilu društva. Potpuni tekst Društvenog ugovora od 17.06.2016. godine dostavljen je sudu i uložen u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Odlukom skupštine društva od 31.08.1999. povećan je temeljni kapital društva sa svote od 1.755.800,00 kn za svotu od 793.000,00 kn na svotu od 2.548.800,00 kn i sastoji se od

D004, 2018-12-18 10:53:00

Stranica: 3 od 5



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Promjene temeljnog kapitala:

pet različitih temeljnih uloga, preuzetih u cijelosti.
Pročišćeni tekst Društvenog ugovora dostavljen u zbirku
isprava.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je bio upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu na
reg.ul.br. 1-3427

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	30.06.18	2017	01.01.17 - 31.12.17	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/9437-2	30.07.1997	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-99/4033-4	03.12.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-04/8137-4	17.09.2004	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-04/12245-4	19.01.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-10/21382-2	31.12.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-11/13373-2	26.10.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-12/937-2	25.01.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-12/2555-2	21.02.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0009 Tt-14/6906-2	18.03.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0010 Tt-16/8133-2	15.03.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0011 Tt-16/9871-1	24.03.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0012 Tt-16/21302-2	23.06.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0013 Tt-17/14517-4	27.04.2017	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	02.07.2010	elektronički upis
eu /	18.03.2011	elektronički upis
eu /	31.03.2012	elektronički upis
eu /	27.03.2013	elektronički upis
eu /	31.03.2014	elektronički upis
eu /	07.04.2015	elektronički upis
eu /	31.03.2016	elektronički upis
eu /	30.06.2017	elektronički upis
eu /	30.06.2018	elektronički upis



D004, 2018-12-18 10:53:00

Stranica

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

U Zagrebu, 18. prosinca 2018.

Ovlaštena osoba



D004, 2018-12-18 10:53:00

Stranica: 5 od 5

A.1/2 Rješenje o imenovanju glavnog projektanta

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) izdaje se:

RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

Arhitektica Andrea Macner, dipl.ing.arh., upisana u Imenik ovlaštenih arhitekata Rješenjem od 08. ožujka 2005., Klasa: UP/I-350-07/05-01/3052, Urbroj: 314-01-05-1, pod rednim brojem 3052 s danom upisa 08.03.2005., imenuje se glavnim projektantom za:

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT
ZAHVAT U PROSTORU: CJELOVITA OBNOVA ZGRADE FAKULTETA KEMIJSKOG
INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19.
Zagreb
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, k.č.br. 2752, k.o. Centar
INVESTITOR: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, Zagreb
OIB: 71259740533
Z.O.P: FKIT-PO-01

Obrazloženje:

Imenovani ispunjava uvjete iz Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).
Projektant je odgovoran da projekt koji je izradio ispunjava propisane uvjete, da je građevina projektirana u skladu sa dozvolama i propisanim prostornim planom te da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu i druge propisane zahtjeve i uvjete, prema čl. 51., st. 2, Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), kao i da je projektna dokumentacija za predmetnu građevinu međusobno usklađena, odnosno usklađena sa prostorno-planskom dokumentacijom te nadležnim zakonima, posebnim, tehničkim i drugim propisima.

U Zagrebu, studeni 2021.

Direktor:
Hari Vladović-Relja dipl.ing.građ.


INTERKONZALTING d.o.o.
Z A G R E B
Ulica grada Vukovara 43/c

A.1/3 Rješenje o upisu projektanta u imenik ovlaštenih arhitekata



Klasa: UP/I-350-07/05-01/ 3052
Urbroj: 314-01-05-1
Zagreb, 08. ožujka 2005.

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata od 01.03.2005. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis MACNER ANDREA, dipl.ing.arh., ZAGREB, RUJANSKA 5, Odbor za upis donosi, a predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu potpisuje

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih arhitekata upisuje se **MACNER ANDREA**, dipl.ing.arh., ZAGREB, u stručni smjer **ovlašteni arhitekt**, pod rednim brojem **3052**, s danom upisa **01.03.2005.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata, **MACNER ANDREA**, dipl.ing.arh., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni arhitekt**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni arhitekt stječe pravo na "**arhitektonsku iskaznicu**" i "**pečat**" koje izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.
4. Ovlašteni arhitekt poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koja treba poštivati ovlašteni arhitekt.
5. Ovlašteni arhitekt dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.

Obrazloženje

MACNER ANDREA, dipl.ing.arh., podnijela je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata.

Odbor za upise u Imenik ovlaštenih arhitekata proveo je na sjednici održanoj 01.03.2005. godine postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 18. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), donio Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih arhitekata. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dovršetak postupka i na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni arhitekt je stekao pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji ("Narodne novine" broj 175/03), u svojstvu odgovorne osobe upisom i Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Ovlašteni arhitekt može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

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

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

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

Pouka o pravnom lijeku

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

PREDSJEDNIK KOMORE

VINKO PENEZIĆ, dipl.ing.arh.

Dostaviti:

1. ANDREA MACNER, 10000 ZAGREB, RUJANSKA 5
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

A.1/4 Rješenje o imenovanju projektanta građevinske fizike

Temeljem članka 52. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) izdaje se:

**RJEŠENJE O IMENOVANJU
Projektanta racionalne uporabe energije i toplinske zaštite**

Građevinski inženjer Krešimir Bačun d.i.g., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Rješenjem od 18. studenog 2008., Klasa: UP/I-360-01/08-01/4178, Urbroj: 314-02-08-1, pod rednim brojem 4178 s danom upisa 13.11.2008., imenuje se projektantom racionalne uporabe energije i toplinske zaštite u zgradama za:

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT
GRADEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
k.č.br. 2752, k.o. Centar
INVESTITOR: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, Zagreb

Z.O.P. FKIT-PO-01

Obrazloženje:

Imenovana ispunjava uvjete iz Zakona o gradnji (NN 153/13, NN 20/17, NN 39/19).

Projektant je odgovoran da projekt koji je izradio ispunjava propisane uvjete, da je građevina projektirana u skladu sa dozvolama i propisanim prostornim planom te da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu i druge propisane zahtjeve i uvjete, prema čl. 51., st. 2, Zakona o gradnji (NN 153/13, NN 20/17, NN 39/19, NN 125/19).

U Zagrebu, studeni 2021. god.

DIREKTOR:

Hari Vladović-Relja, dipl.ing.građ.

INTERKONZALTING d.o.o.
Z A G R E B
Ulica grada Vukovara 43/c

A.1/5 Rješenje Hrvatske komore inženjera građevinarstva o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera



REPUBLIKA HRVATSKA

**HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU**
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

Klasa: UP/I-360-01/08-01/ 4178
Urbroj: 314-02-08-1
Zagreb, 18. studenog 2008. godine

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), te na temelju Odluke i nacрта Rješenja Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 13.11.2008. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis BAČUN KREŠIMIRA, dipl.ing.građ., ZAGREB, ISTARSKA 45a, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi i potpisuje

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se BAČUN KREŠIMIR, dipl.ing.građ., ZAGREB, pod rednim brojem 4178, s danom upisa 13.11.2008. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, BAČUN KREŠIMIR, dipl.ing.građ., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlašteni inženjer građevinarstva" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1., 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer građevinarstva poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.
4. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu izdaje "inženjersku iskaznicu" i "pečat", koji su trajno vlasništvo Komore.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.
6. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u Komori podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

Obrazloženje

BAČUN KREŠIMIR, dipl.ing.građ., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva proveo je na sjednici održanoj 13.11.2008. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 2. i člankom 22. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), donio Odluku i nacrt Rješenja o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva. Nacrt Rješenja dostavljen je na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer građevinarstva stekao je pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji koji je ostavljen na snazi člankom 353. stavkom 2. podstavkom 2. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", br. 76/07), i članku 4. stavku 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), u svojstvu odgovorne osobe upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i to pravo mu traje dok traje polica osiguranja od profesionalne odgovornosti, odnosno do izricanja stegovne kazne iz članka 30. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 4. stavkom 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

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

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

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

Ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 51., 52., 53. i 55. Zakona o gradnji koji su ostavljeni na snazi člankom 353. stavkom 2, podstavkom 2, Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", br. 76/07), obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu, odnosno u pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

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

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

Pouka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

1. KREŠIMIR BAČUN, 10000 ZAGREB, ISTARSKA 45a
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

A.1/6 Izjava glavnog projektanta o cjelovitosti i međusobnoj usklađenosti projekta

Ovom izjavom se potvrđuje da je projektna dokumentacija za predmetnu građevinu usklađena sa odredbama posebnih zakona i drugih propisa kako slijedi:

ZAKONI:

- Zakon o gradnji – NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19
- Zakon o prostornom uređenju – NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19
- Zakon o zaštiti od požara – NN 92/10
- Zakon o zaštiti na radu – NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18
- Zakon o zaštiti od buke – NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18
- Zakon o zaštiti okoliša – NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18
- Zakon o zaštiti zraka – NN 127/19
- Zakon o vodama – NN 66/2019-1285
- Zakon o zaštiti prirode – NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom – NN 94/13, 73/17, 14/19
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje – NN 78/15, 118/18, 110/19
- Zakon o normizaciji – NN 80/13
- Zakon o mjeriteljstvu – NN 74/14
- Zakon o komunalnom gospodarstvu – NN 68/18, 110/18, 32/20
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju – NN 78/15, 114/18, 110/19
- Zakon o građevnim proizvodima – NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20

PRAVILNICI, TEHNIČKI PROPISI I NORME:

- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti – NN 151/05, 78/13
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara – NN 08/06
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe – NN 35/94, 55/94, 142/03
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja – NN 141/2011
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredinama u kojima ljudi rade i borave – NN 145/04
- Pravilnik o vrsti objekata namijenjenih za rad kod kojih inspekcija rada sudjeluje u postupku izdavanja građ. dozvola i tehničkim pregledima izgrađenih objekata – NN 48/97
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada – NN 29/13
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina – NN 118/19
- Pravilnik o gospodarenju otpadom – NN 94/13, 73/17
- Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma i površine građevina u svrhu obračuna komunalnog doprinosa – NN 15/19
- Pravilnik o načinu izračuna građevinske (bruto) površine zgrade – NN 93/17
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode – NN 103/08
- NFPA 101/2006
- Odluka o popisu normi bitnih za primjenu tehničkog propisa za prozore i vrata – NN 69/06
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama – NN 102/20
- Tehnički propis za prozore i vrata – NN 69/06
- Tehnički propis za zidane konstrukcije – NN 01/07
- Tehnički propis za drvene konstrukcije – NN 121/07, 58/09, 125/10, 136/12
- Tehnički propis za čelične konstrukcije – NN 112/08, 125/10, 73/12, 136/12

- Tehnički propis za betonske konstrukcije – NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12
- Tehnički propis za aluminijske konstrukcije – NN 80/13
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada – NN 03/07
- Tehnički propis za dimnjake u građevinama – NN 03/07
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja u zgradama – NN 110/08
- Tehnički propis za sustave od zaštite djelovanja munje na građevinama – NN 87/08, 33/10
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije – NN 5/10
- Tehnički propis o građevnim proizvodima – NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13
- Tehnički propis o izmjeni i dopuni tehničkog propisa kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području – NN 24/2015, 93/2015

Projektant:

Andrea Macner, mag.ing.arh.

Zagreb, studeni 2021.

B/ TEHNIČKI DIO

B.1. TEKSTUALNI DIO

B.1/1 TEHNIČKI OPIS

B.1/1A ZAJEDNIČKI TEHNIČKI OPIS PROJEKTA

Uvod

Prema Zakonu o obnovi zgrada oštećenim potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-Zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-Moslavačke županije i Karlovačke županije, zgradu Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije potrebno je obnoviti po modelu cjelovite obnove zgrade, što obuhvaća dovođenje zgrade u stanje potpune građevinske uporabljivosti do razine koju zahtijevaju važeći propisi i norme s tim u vezi, kao i pravila struke, a uz ostale potrebne radove, po potrebi, obuhvaća i popravak nekonstruktivnih elemenata, popravak konstrukcije, pojačanje konstrukcije zgrade i/ili cjelovitu obnovu konstrukcije.

Sva tehničko-tehnološka rješenja arhitektonskog uređenje, konstruktivnog ojačanja i instalacijske infrastrukture te ostali dokazi ispunjenja temeljnih zahtjeva za građevinu razrađeni su i prikazani u glavnom projektu cjelovite obnove građevine.

Zgrada je u potresima pretrpjela određena konstruktivna i druga oštećenja utvrđena u postupku brzog i detaljnog pregleda što je obrađeno u elaboratima izrađenim nakon potresa.

U razdoblju od ožujka 2020. do travnja 2021. na zgradi su izvršeni radovi u smislu hitnih mjera (uklanjanje dimnjaka, sanacija dijela štete na krovu, podupiranje, izvedba zaštitne skele, uklanjanje štete i sl.).

Pregledom građevine evidentirana su brojna oštećenja (većinom nekonstruktivna) koja je potrebno sanirati na odgovarajući način kako bi se građevina vratila u prvobitno stanje budući da im je u ovom trenutku više ili manje narušena mehanička otpornost i stabilnost.

1.1.1 Snimak postojećeg stanja

Izrađene su nove snimke postojećeg stanja koje su izvedene snimanjem geodetskim instrumentima i 3D tehnikom laserskog skeniranja/snimanja, kao i snimak dronom.

2. Uvid u dokumentaciju građevine

- Pregledane su, od Investitora preuzete, snimke postojećeg stanja, te su korištene za pripremu izrade novog snimka, za potrebe izrade projekta pribavljena je Kopija katastarskog plana, te arhivski nacrti.

2.1.1 Očevid na građevini

Projektant je obišao i pregledao sve dostupne prostorije zgrade, te fotografski i mjernim instrumentima dokumentirao postojeće stanje. Očevid je obavljen u više navrata, sa stručnjacima raznih struka kako bi se što bolje sagledalo stanje građevine.

2.1.2 Uzimanje i ispitivanje uzoraka sklopova građevine

U svrhu utvrđivanja stanja postojeće konstrukcije izvode se istražni radovi na konstrukciji o čemu će se izraditi Izvještaj.

Ovim postupkom provedeno je ispitivanje:

- Bušenje temelja te utvrđivanje dubine i dimenzija temeljne stope (3 ispitne pozicije)
- Ispitivanje posmične čvrstoće morta u zidanoj konstrukciji (5 ispitni pozicija)
- Ispitivanje tlačne čvrstoće opeke izvađene iz zida (4 ispitne pozicije)

- Ručno otvaranje stropne konstrukcije, određivanje položaja, vrste, količine te promjera i stanja armature (5 ispitnih pozicija)
- Ručno otvaranje greda štemanjem radi utvrđivanja rasporeda, količine te promjera i stanja armature (5 ispitnih pozicija)
- Određivanje debljine i vrste podrumskih zidova ručnim otvaranjem i bušenjem (3 ispitne pozicije)
- Određivanje debljine i vrste poda i krova potkrovlja ručnim otvaranjem i bušenjem (4 ispitna mjesta) Određivanje vrste nadvoja ručnim otvaranjem i bušenjem te određivanje položaja vrste, količina i stanja ugrađene armature (6 ispitnih pozicija)

Terenski radovi izvedeni su u rujnu 2021. godine. Pozicije ispitivanja određene su u dogovoru s predstavnikom Naručitelja obzirom na vizualni pregled građevine, pogodnost pojedinog elementa za provedbu ispitivanja te pristupačnost dijelova konstrukcije.

2.2 DOKAZ O PRIKLADNOSTI GRAĐEVINE ZA REKONSTRUKCIJU - ISPUNJAVANJE TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

Projektant je ovim zahvatom predvidio potrebne mjere za: očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti; sigurnost posjetitelja u slučaju požara; sigurnost i pristupačnost (građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću) tijekom uporabe; zaštite od buke i ostale temeljne zahtjeve za građevinu koji će utjecati na ovo pojedinačno zaštićeno kulturno dobro.

Sadržaj predviđen projektnim zadatkom primjeren je za ovu građevinu uz izvođenje građevinskih zahvata.

a. OPIS SMJERNICA

U kontekstu oštećenja kompleksa nastalog u recentnim potresima, te zakonskih zahtjeva pristupilo se projektiranju cjelovite obnove zgrade, a koja će se izvršiti kroz dvije glavne faze.

Prvu fazu činit će ciljana obnova konstrukcije, a drugu cjelovita obnova zgrade. Kao priprema za obje glavne projektantske faze izradilo se idejno rješenje obnove kompleksa u kojem se sagledava osnovna arhitektonska i konstrukcijska problematika, te povezana problematika instalacija. Predloženo rješenje usklađeno je sa prijedlogom projektnog programa izrađenog od Fakulteta u kojem se sagledavaju sadašnje i buduće potrebe u kontekstu rada sa studentima, te potreba znanstvenog rada.

Izrada arhitektonskog i konstrukcijskog rješenja vodila se sljedećim glavnim smjernicama:

1. Sve obodne konstrukcije građevine (ulična i dvorišna pročelja i krovne plohe) zadržavaju se u smislu volumena i oblikovanja, kako u strukturalnim elementima (volumeni, otvori pročelja, razdioba pročelja), tako i u detaljima arhitektonske plastike pročelja. Ovim pristupom protupotresna građevinska obnova i cjelovita obnova zgrada u smislu sadašnjih i budućih potreba korisnika neće utjecati na sadašnji stilski karakter i izgled građevine u kontekstu karaktera i izgleda poteza Lenuzzijeve potkove.
2. Arhitektonska prilagodba građevine trenutnim potrebama u cijelosti će sačuvati postojeće sadržaje po etažama, odnosno uz minimalne funkcionalne preinake, prema željama investitora. Izuzetak od ovoga je potkrovlje koje bi rekonstrukcijom trebalo dobiti i optimalnije iskorišten prostor bez višestrukih promjena visina

3. Sukladno nepromijenjenom stanju zauzetosti prostora od strane različitih korisnika, postojeće veze između institucija ostat će istovjetne.
4. Prilikom protupotresne rekonstrukcije i arhitektonske obnove u cijelosti će se čuvati elementi stubišta, ulaznog hola, te hodnika
5. Sva neprikladna PVC stolarija zatečena na dvorišnoj strani građevine bit će zamijenjena drvenom u skladu s konzervatorskim smjernicama
6. Zgrada je građena prije 90 godina, te je u kontekstu cjelovite obnove zgrade potrebno sagledati suvremene standarde korištenja prostora, te suvremene tehničke i zdravstvene potrebe povezane uz aktivnosti koje se odvijaju u zgradi: laboratorijskog i uredskog rada, provođenja nastave, te ostalih elementa zaštite zdravlja i sigurnosti ljudi koji borave i rade u kontekstu rada svih ustanova smještenih u građevinu.
7. Kao nužna suvremena potreba korištenja više etažne građevine u kojoj boravi veliki broj ljudi nameće se potreba ugradnje dizala koje povezuje sve etaže. Idejnim rješenjem predložena je pozicija dizala koja je tehnički, funkcionalno i arhitektonski najprikladnija. Volumen okna dizala u cijelosti se predviđa unutar sjevernog atrija, koji će se naknadno povezati sa središnjim stubištem na način da postanu funkcionalna i požarna cjelina.

B.1/1B TEHNIČKI OPIS ARHITEKTONSKOG PROJEKTA

I. OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Postojeće stanje

Lokacija zahvata u prostoru - smještaj građevine na čestici

Zgrada Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije nalazi se u Zagrebu na adresi trg Marka Marulića 19, nekretnina označena kao katastarska čestica zemljišnoknjižne oznake k.č.br. 2752, upisana u zk.ul. br. 5555 k.o. Centar (Grad Zagreb), kao vlasništvo Republike Hrvatske, a koja u katastarskom operatu odgovara navedenom.

Planiranim zahvatom ne utječe se na smještaj te vanjske gabarite građevine.

Namjena građevine

Predmetna zgrada nalazi se u Povijesnoj urbanoj cjelini Grada Zagreba, koja je zaštićeno kulturno dobro upisano u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske pod oznakom Z-1525. Fakultet je smješten u zgradi građenoj za Fizikalni institut, na zapadnom kraku Lenuzzijeve potkove, te uz gotovo identičnu zgradu preko puta, čini jedinstvenu cjelinu na potezu.

Korisnici zgrade:

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu

Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Institut društvenih znanosti Ivo Pilar

Veličina građevine

Sastoji se od jedne dilatacijske cjeline, u obliku slova „O“ s dva atrija u sredini, te dodatnog volumena velike predavaonice na sjevernom dijelu, ukupne bruto površine cca 7.800 m² te katnosti

Po+Pr+1+2+Pk. Tlocrtne dimenzije zgrade su cca 37,0 m x 52,2 (61,4) m.

Oblikovanje građevine (tlocrtna dispozicija i materijali)

Zgrada je izgrađena cca 1930. godine. Glavni ulaz je sa zapadne strane. Zgrada je osno simetrična u odnosu na os glavnog ulaza, izuzev velike predavaonice na sjeveru. Građevina tijekom vijeka korištenja bila minimalno nadograđivana, u vidu novog izlaza na krov sa etaže potkrovlja. U interijeru je došlo do izmjena prvenstveno u vidu dodatnog pregrađivanja prostora, promjene prvobitne namjene, uklanjanja pojedinih zidova, dodavanja stubišta.

Glavnu vertikalnu nosivu konstrukciju čine zidani zidovi preko kojih su izvedeni armirano-betonski nadvoji, grede i ploče, radi svladavanja svijetlog raspona između nosivih zidova od 600 cm. Krovšte je izvedeno kao klasično drveno. Pregradni zidovi između prostorija prate raspored navedenih armirano-

betonskih greda, odnosno nalaze se točno ispod istih. Glavni nosivi zidani zidovi po visini mijenjaju svoju nosivu debljinu – na etaži podruma su najveće debljine, dok su na etaži 2. kata najmanje. Etaža potkrovlja kroz vrijeme je prenamijenjena u koristan prostor, uz dodavanje otvora na krovu (krovni prozori). Nosiva konstrukcija stepeništa izvedena je od zasebnih gazišta koja su slobodno položena na zidane zidove, odnosno armirano-betonske stupove.

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

Pri izvođenju radova potrebno je pridržavati se važećih propisa.

Investitor je dužan 8 dana prije početka radova prijaviti građenje. Prije početka radova dužan je osigurati gradilište, koje mora biti ograđeno i propisno označeno. Izvođač na gradilištu mora imati propisanu dokumentaciju iz čl.135 Zakona o gradnji.

Potrebno je pridržavati se Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim i pokretnim gradilištima (NN 51/08) i prema njemu imenovati Koordinatora zaštite na radu u fazi izvođenja građevine. Investitor je dužan prije uspostave gradilišta osigurati Plan izvođenja radova.

Također se treba pridržavati Pravilnika o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN141/2011).

III. OPIS UTJECAJA NAMJENE I NAČINA UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE TE UTJECAJA OKOLIŠA NA SVOJSTVA UGRAĐENIH GRAĐEVNIH I DRUGIH PROIZVODA, TEHNIČKIH SVOJSTAVA PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE TE GRAĐEVINE U CJELINI

Predmetni zahvat, niti po namjeni, niti po načinu uporabe, nema utjecaja na prostor čiji je sastavni dio.

IV. OPIS ISPUNJENJA UVJETA GRADNJE NA LOKACIJI ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE

Predmetni zahvat nema utjecaja na uvjete na lokaciji. Veličina i visina građevine ostaju nepromijenjeni, kao i koeficijenti izgrađenosti i iskoristivosti građevne čestice.

V. OPIS ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE

Mehanička otpornost i stabilnost

Projekt energetske obnove ne utječe na temeljni zahtjev mehaničke otpornosti i stabilnosti.

Sigurnost u slučaju požara

Za izradu projekta energetske obnove zgrade primjenjuju se sve potrebne mjere zaštite od požara prema važećim zakonima i pravilnicima.

Higijena, zdravlje i okoliš

Povećanje energetske učinkovitosti zgrade imat će izravni pozitivan učinak na ostvarivanje temeljnog zahtjeva za higijenu, zdravlje i sigurnost okoliša.

Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

U projektu je predviđena uporaba kvalitetnih i trajnih građevinskih materijala te su primjenjena odgovarajuća tehnička rješenja, tako da se tijekom njezine uporabe izbjegnu moguće ozljede korisnika (od poskliznuća, pada, sudara, opekline, el. udara, eksplozije), te da izdrži sva predvidiva djelovanja koja se javljaju u uobičajenoj uporabi, odnosno da zadrži odgovarajuća svojstva u predviđenom vremenu trajanja.

Građenjem i korištenjem građevine neće se ugroziti pouzdanost susjednih građevina, stabilnost tla na okolnom zemljištu, prometne površine, komunalne i druge instalacije.

Zaštita od buke

Zahvatom se ne utječe na uvjet zaštite od buke. Ugradnja novih prozora s poboljšanim parametrima zaštite od buke imat će pozitivan učinak na razinu buke u zgradi i okolišu.

Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Sastavni dio glavnog projekta je Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite. Projektom su obuhvaćene sve nužne i propisane mjere za temeljni zahtjev gospodarenja energijom i očuvanje topline.

Održiva uporaba prirodnih izvora

Prilikom projektiranja primjenjene su mjere održivosti prirodnih izvora, s posebnom pažnjom na ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja; trajnost građevine i uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama. Tijekom projektiranja primjenjena su sva potrebna rješenja posebnih tehničkih uvjeta za gospodarenje građevnim otpadom koji nastaje tijekom građenja i pri uklanjanju građevine ili njezinog dijela, kao i rješenja posebnih tehničkih uvjeta za gospodarenje opasnim otpadom, ako bi se tijekom građenja, korištenja odnosno pri uklanjanju građevine pojavio opasni otpad.

Pristupačnost i uporaba od strane osoba smanjenje pokretljivosti

Zahvatom se ne utječe na uvjet pristupačnosti i uporabe od strane osoba smanjene pokretljivosti.

VI. PODACI IZ ELABORATA O PRETHODNIM ISTRAŽIVANJIMA I DRUGIH ELABORATA, STUDIJA I PODLOGA

Ovim postupkom provedeno je ispitivanje:

- Bušenje temelja te utvrđivanje dubine i dimenzija temeljne stope (3 ispitne pozicije)
- Ispitivanje posmične čvrstoće morta u zidanoj konstrukciji (5 ispitni pozicija)
- Ispitivanje tlačne čvrstoće opeke izvađene iz zida (4 ispitne pozicije)
- Ručno otvaranje stropne konstrukcije, određivanje položaja, vrste, količine te promjera i stanja armature (5 ispitnih pozicija)
- Ručno otvaranje greda štemanjem radi utvrđivanja rasporeda, količine te promjera i stanja armature (5 ispitnih pozicija)
- Određivanje debljine i vrste podrumskih zidova ručnim otvaranjem i bušenjem (3 ispitne pozicije)
- Određivanje debljine i vrste poda i krova potkrovlja ručnim otvaranjem i bušenjem (4 ispitna

mjesta) Određivanje vrste nadvoja ručnim otvaranjem i bušenjem te određivanje položaja vrste, količina i stanja ugrađene armature (6 ispitnih pozicija)

Terenski radovi izvedeni su u rujnu 2021. godine. Pozicije ispitivanja određene su u dogovoru s predstavnikom Naručitelja obzirom na vizualni pregled građevine, pogodnost pojedinog elementa za provedbu ispitivanja te pristupačnost dijelova konstrukcije.

VII. PODACI BITNI ZA PROVEDBU POKUSNOG RADA

Nije predviđen pokusni rad.

VIII. MOGUĆNOST I UVJETI UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE PRIJE DOVRŠETKA GRAĐENJA CIJELE GRAĐEVINE

Građevina je u uporabi.

IX. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Projektirani vijek uporabe građevine određuje se prema tablici 2.1 u HRN EN 1990:2002: zahtjevani proračunski uporabni vijek ove građevine je 50 godina.

Predviđeni vijek trajanja prostora i korištenih materijala definiran je periodom kroz koji prostor ostaje funkcionalan, podvrgnut 'normalnom' korištenju, pod pretpostavkom redovitog održavanja.

Tehnička svojstva svih elemenata, u predvidivom roku trajanja, uz propisanu ugradnju, sukladno namjeni i uz propisano održavanje podnositi će sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoline.

Svi ugrađeni materijali upotrebljeni za gradnju ili kao finalna obloga moraju se održavati u stanju projektom predviđene sigurnosti i funkcionalnosti.

Građevina će se koristiti i održavati u skladu s čl. 150., 151., 152. Zakona o gradnji (NN 39/19).

X. POPIS SLOJEVA DIJELOVA KONSTRUKCIJE

1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - Vanjski zid (Z1=92cm)

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.01 Puna opeka od gline	85,000	0,810	10,00	8,50	1800,00
3	3.02 Vapnena žbuka	3,000	0,800	10,00	0,30	1600,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	300,93	
				Sjever	230,49	
				Zapad	298,84	
				Jug	172,43	

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Vanjski zid (Z2-51cm)

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.01 Puna opeka od gline	50,000	0,810	10,00	5,00	1800,00
3	3.02 Vapnena žbuka	3,000	0,800	10,00	0,30	1600,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	486,56	
				Sjever	291,72	
				Zapad	486,56	
				Jug	349,27	

1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - Vanjski zid atrija (Z3-60cm)

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.02 Puna opeka od gline	54,000	0,680	7,00	3,78	1600,00
3	3.13 Toplinsko-izolacijska žbuka	5,000	0,080	5,00	0,25	250,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	116,57	
				Sjever	136,05	
				Zapad	127,16	
				Jug	130,20	

1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - Vanjski zid atrija (Z4-51cm)

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.02 Puna opeka od gline	45,000	0,680	7,00	3,15	1600,00
3	3.13 Toplinsko-izolacijska žbuka	5,000	0,080	5,00	0,25	250,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	77,71	
				Sjever	268,80	
				Zapad	87,10	
				Jug	254,40	

1.3.2.5 Zidovi prema tlu 1 - Zid prema tlu podruma (Z1=92cm)

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.01 Puna opeka od gline	85,000	0,810	10,00	8,50	1800,00
3	3.02 Vapnena žbuka	3,000	0,800	10,00	0,30	1600,00
Definirana ploština [m ²]:					551,00	

1.3.2.6 Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - Strop iznad podruma

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
Definirana ploština [m ²]:					1858,66	

1.3.2.7 Podovi na tlu 1 - Pod na tlu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	1,300	200,00	2,00	2300,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	2.04 Beton	10,000	1,650	80,00	8,00	2200,00
Definirana ploština [m ²]:					1858,66	

1.3.2.8 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - Kosi 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	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	0,035	1,00	0,15	100,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	404,85	
				Sjever	202,13	
				Zapad	489,57	
				Jug	276,13	

1.3.2.9 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - Ravni krov

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
Definirana ploština [m ²]:					220,54	

B.1/2 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

Ovaj program izrađen je u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 39/19), a sadrži elemente koji moraju osigurati krajnji cilj: kvalitetu građevine, njeno korištenje i održavanje.

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19), 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 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 ekspandiranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001)

HRN EN 13163/AC:2007

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

HRN EN 13169/A1:2004

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

HRN EN 13169/AC:2007

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

HRN EN 13170:2002

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

HRN EN 13170/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog 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 ekspaniranog 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

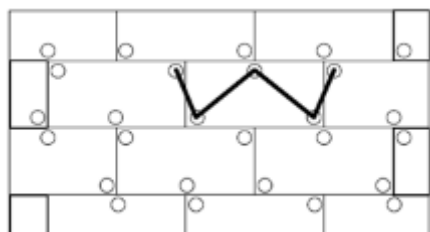
Napomena za ugradnju materijala za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju:

Zidovi:

ETICS sustavi:

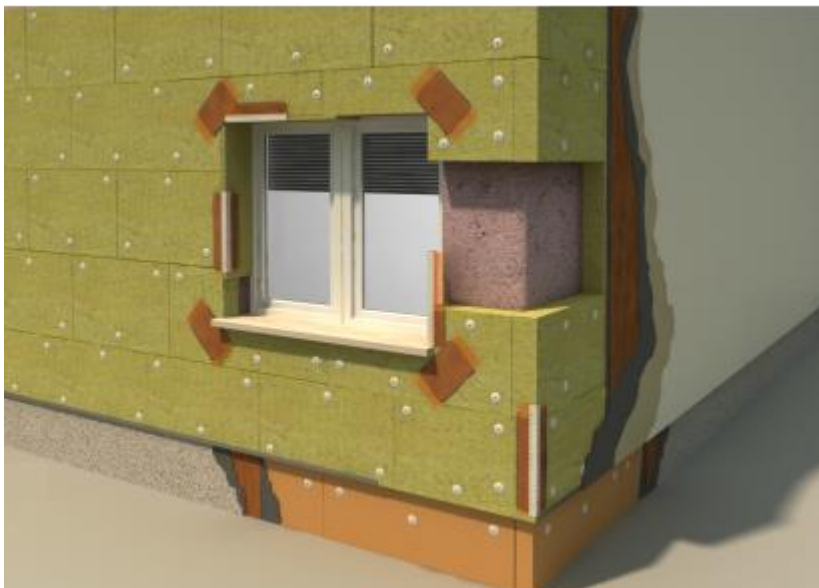
- kao dodatna toplinska zaštita zidova izvodi se ETICS-sustav (povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju) s toplinskom izolacijom od ploča ili lamela od kamene vune koji po svemu mora zadovoljavati uvjete ETAGA-004. Sve radove na izvedbi sustava izvesti u skladu s uputama proizvođača (distributera) sustava i pravilima struke. Lamelle 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, izravnivanja izvršiti slojem lagane ili produžne podložne žbuke. Lamelle 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 „mokra na suho“ nanosi se sljedeći sloj ljepila debljine 2,00 mm. Nakon minimalno 7-10 dana sušenja nanosi se sloj za izjednačavanje vodoupojnosti (impregnacijski predpremaz) preko kojeg se nanosi završni sloj na osnovu silikata ili silikona. Ploče kamene vune lijepe se linijski po rubovima i točkasto po sredini, uz obaveznu primjenu mehaničkih spojnica po shemi „W“ (vidi smjernice proizvođača!).

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.



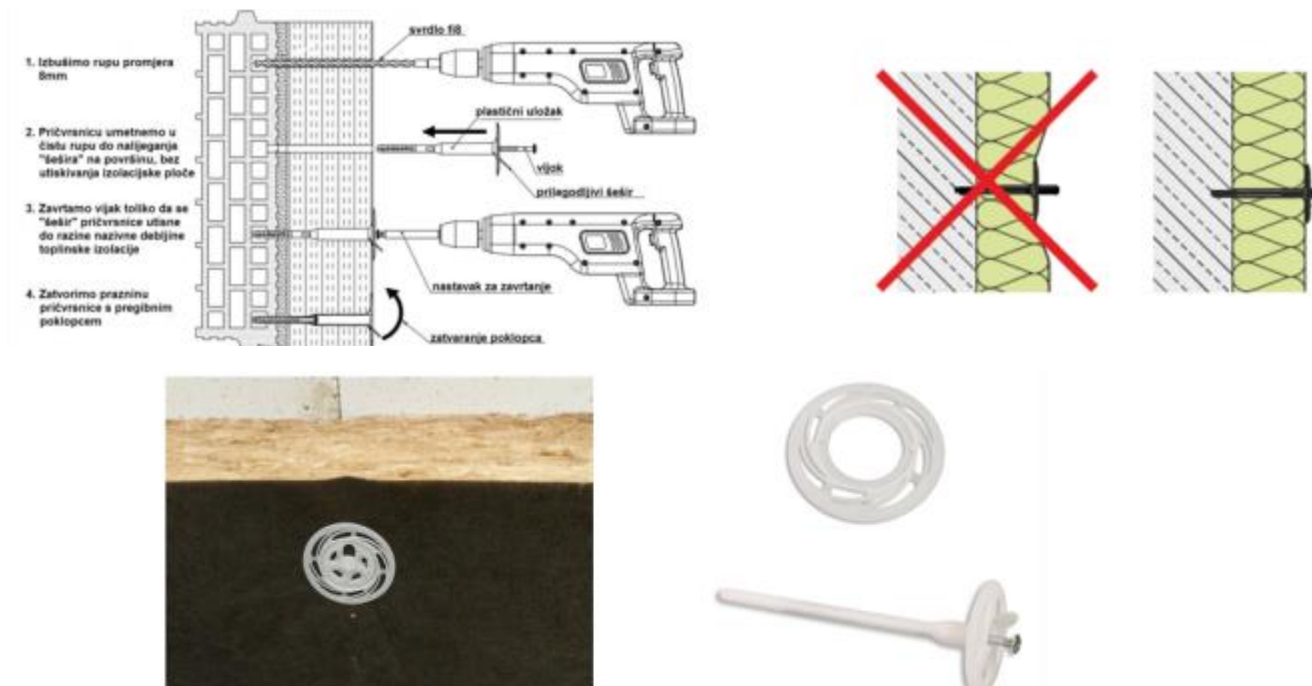
- primjena proizvoda od kamene vune preporuča se radi kvalitetnih svojstava toplinske i zvučne zaštite, protupožarnosti (negorivi proizvod!), kvalitetnije paropropusnosti (manja opasnost od razvoja plijesni i gljivica), dugovječnosti, zanemarivog toplinskog rada, veće otpornosti na udar (udar tuče), 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 čepićastim trakama. Iznad razine tla kao završni sloj koristiti vodoodbojne slojeve na osnovu polimera (prema uputama proizvođača). Armirano-betonske zidove prethodno izravnati slojem mase za izravnavanje ili tankim slojem cementne žbuke.



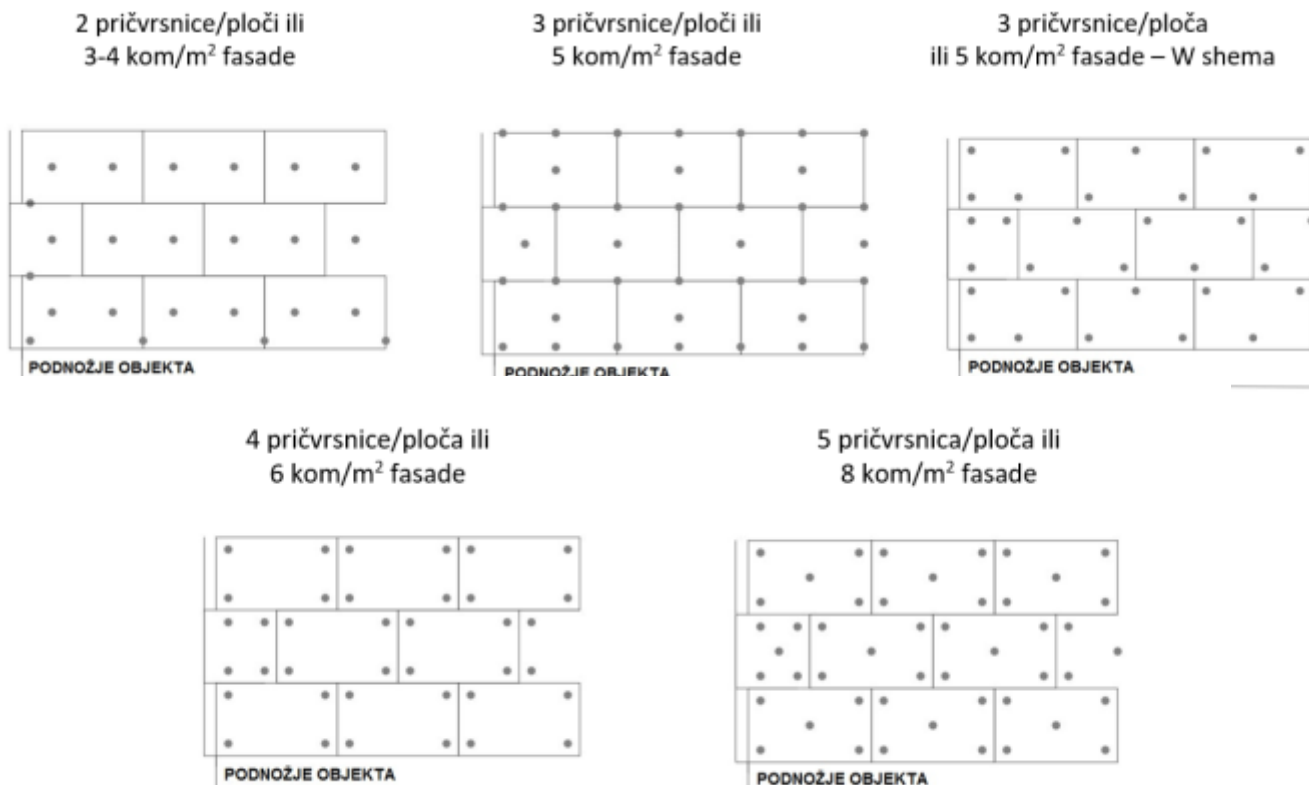
Ventilirane fasade – toplinska izolacija

Izolacijske ploče na nosivni zid mehanički se pričvršćuju bez potrebe lijepljenja s namjenskim fasadnim pričvršnicama, kao npr. vijčana pričvrsnica Knauf Insulation PSV. Broj i raspored sidrenja vijaka ovisi o visini i obliku objekta, nosivnosti podloge, vrste i debljine izolacijskih ploča i sustava potkonstrukcije za završnu fasadnu oblogu. Uobičajena količina je 2-5 pričvrsnice 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 pričvrsnica na m² fasade. Preporučaju se vijčana sidra s pocinčanim metalnim klinom. Efektivna dubina sidrenja pričvrsnice 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 pričvrsnica 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 pričvrsnica 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 pričvrsnicom PSV koristi se dodatni polimerni prilagodljivi pritisni naglavak-šešir Knauf Insulation PSV Ø100 promjera 100mm, koji povećava nosivu površinu pričvrsnice 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 pričvrsnica na izolacijske ploče Knauf Insulation NaturBoard VENTI (GVB), NATURBOARD 035, TP 435 B (izračun količine pričvrsnica 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 pričvrsnica.

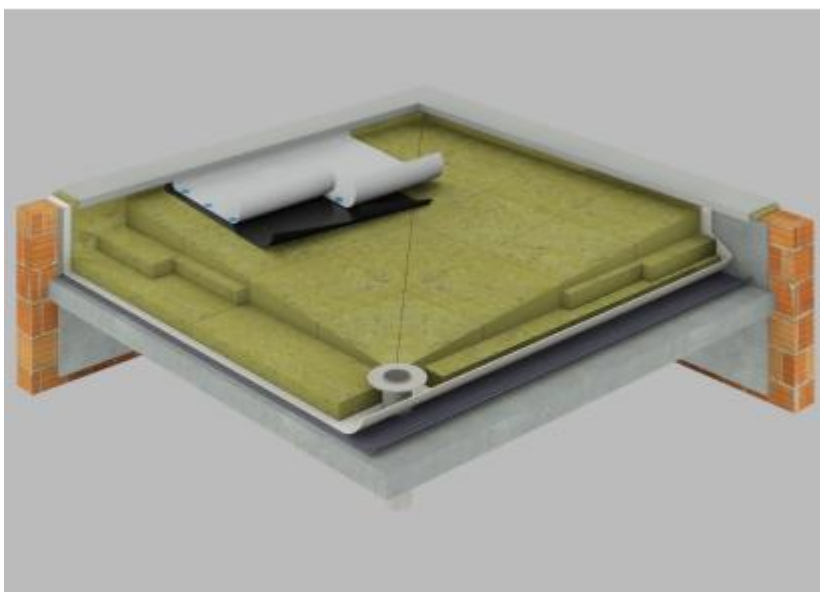
Podovi:

- 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 samogasivog 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 lijepe lamele kamene vune punoplošno, uz obavezno pridržavanje daskama okomito na smjer pružanja lamela i podupiračima kako bi se osigurala što kvalitetnija penetracija ljepila.



Ravni krovovi (neprohodni i prohodni):

- ugrađivati se smije samo suh i neoštećen proizvod.
- proizvod se polaže na pripremljenu suhu podlogu.
- prilikom polaganja proizvoda na otvorenom potrebno je spriječiti moguće oštećenje uslijed djelovanja atmosferičkih (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 iverice 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 (PolilizoButilen),
- 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.

Projektant:

Krešimir Bačun, dipl.ing.građ.

Zagreb, studeni 2021.

B.1/3 ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA

KEMIJSKI FAKULTET

Projektantska tvrtka:	"INTERKONZALTING" d.o.o.
Investitor:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Građevina:	NSZ2 / Školske i fakultetske zgrade
Lokacija:	Trg Marka Marulića 19, Zagreb
Broj projekta:	20/21/FIZ
Broj mape:	4/9

Glavni projektant:	Andrea Macner d.i.a.
Projektant:	Andrea Macner d.i.a.
Projektant uštede energije i toplinske	Krešimir Bačun d.i.g.
Datum izrade:	11.11.2021.

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	
2. OZNAKA PROJEKTA	
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	Rekonstrukcija
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
Vrsta zgrade	Obrazovna
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 2752, K.o.: Center
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	
Mjesec i godina izrade projekta	Studenj 2021. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	8717,17
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	31741,08
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,27
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_k (m ²)	5733,93
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Zagreb Grič (157,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	2,20
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	22,70

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]	590199,92	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	15,00	260,16
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	155003,64	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	68,33
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,85	0,90
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.		

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	0,00
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 (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava elektroenergetskog sustava - za podatke iz poglavlja 5 .	

5A. SUSTAV AUTOMATIZACIJE I UPRAVLJANJA ZGRADOM (SAUZ)	
Razred učinkovitosti SAUZ	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na sustav automatizacije i upravljanja zgradom (kvalificirani elektronički potpis) – za podatke iz poglavlja 5A.	

Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	745203,56	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	1202758,52	
7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Za nove zgrade najmanje 30 %, a kod rekonstrukcije /značajne obnove 10 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	0,00	NE
Za nove zgrade kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja), a kod rekonstrukcije/značajne obnove postojećih zgrada uključuje učinkoviti sustav centraliziranog grijanja (i hlađenja)		
Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{HW, RES}$ [kWh/a]	0,00	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava - za podatke iz poglavlja 6. i 7.		

Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	745203,56	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	1202758,52	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	55,00	530,19
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 (kvalificirani elektronički potpis) - <i>za podatke iz poglavlja 1., 2., 3., i 8.</i>		
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)		
Datum i mjesto		

B.1/4 ISPIS RAČUNALNOG PROGRAMA

Sadržaj

Iskaznica energetske svojstava zgrade	2
A. Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije - Iskaznica energetske svojstava zgrade	2
1. Tehnički opis	8
1.1. Podaci o lokaciji objekta	8
1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	9
1.3. Zona 1 - Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije	9
1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade	9
1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	9
1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	12
1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	13
1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	13
FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE	14
2.A. Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	14
2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	14
2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	25
2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	26
2.A.4. Ukupni transmisivni gubici	27
2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	27
2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	27
2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	29
2.A.0.1. Grijani i negrijani podrumi	29
2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	29
2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	29
2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	29
2.A.5.1. Toplinski gubici	29
2.A.5.2. Toplinski dobici	32
2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	33
2.A.5.4. Rezultati proračuna	34
2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	34
2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO ₂	34
2.A.5.7. Godišnja primarna energija	35
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	36

1. Tehnički opis

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:

Referentna postaja: Zagreb Grič

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	Temperature zraka ($^\circ\text{C}$)												
m	2,2	4,3	8,3	12,9	17,6	20,9	22,7	22,3	17,2	12,4	7,5	2,5	12,6
min	-9,6	-7,8	-5,1	1,4	6,2	10,2	14,1	11	8,8	1,7	-3,8	-9,8	-9,8
max	14	14,8	18,9	21,7	27	29,1	30,7	29,9	26	21,2	20	14,8	30,7

	Tlak vodene pare (Pa)												
m	520	570	670	840	1180	1500	1620	1640	1410	1080	780	590	1040

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	76	67	62	60	62	64	63	65	71	76	78	81	69

	Brzina vjetrova (m/s)												
m	1,5	1,8	2,1	2,2	1,9	1,8	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7

	Broj dana grijanja												
	Temperatura vanjskog zraka										$\leq 10^\circ\text{C}$		151,7
											$\leq 12^\circ\text{C}$		172,8
											$\leq 15^\circ\text{C}$		197,1

Orij	[$^\circ$]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m^2)												
S	0	108	164	329	456	593	629	671	561	421	259	125	82	4398
	15	131	192	367	479	597	622	670	582	468	308	152	97	4664
	30	148	212	389	481	578	592	643	577	493	342	172	109	4736
	45	158	221	392	463	536	541	591	547	493	359	184	116	4603
	60	162	221	378	424	474	471	516	494	469	359	188	118	4272
	75	157	210	346	368	396	386	425	421	422	340	182	114	3767
	90	145	189	298	299	309	296	324	334	356	305	167	106	3127
SE, SW	0	108	164	329	456	593	629	671	561	421	259	125	82	4398
	15	124	184	356	473	596	624	671	577	455	293	144	92	4588
	30	135	196	370	475	582	602	652	574	473	316	156	100	4630
	45	140	200	370	459	550	562	612	551	471	324	162	103	4505
	60	139	195	354	428	501	506	554	509	449	318	161	102	4216
	75	131	183	324	381	436	436	479	450	410	298	153	96	3779
E, W	0	108	164	329	456	593	629	671	561	421	259	125	82	4398
	15	108	164	328	452	586	621	663	556	419	259	125	81	4362
	30	107	162	322	440	568	600	641	541	412	256	124	80	4254
	45	104	157	310	420	538	566	608	516	398	249	121	78	4063

	60	98	147	291	391	496	521	561	479	374	236	114	73	3782
	75	90	134	264	353	445	466	503	432	342	217	104	66	3416
	90	79	118	233	308	386	403	436	377	301	192	92	58	2982
NE, NW	0	108	164	329	456	593	629	671	561	421	259	125	82	4398
	15	92	143	254	425	570	613	649	528	376	220	106	70	4086
	30	80	124	259	384	527	572	601	480	328	188	92	62	3696
	45	69	109	229	342	473	516	538	427	287	163	77	55	3286
	60	63	89	197	305	421	458	478	379	251	129	69	51	2889
	75	56	79	151	256	368	404	420	325	190	106	62	45	2461
	90	49	69	124	183	286	323	328	237	136	95	55	39	1923
E, N	0	108	164	329	456	593	629	671	561	421	259	125	82	4398
	15	82	130	277	412	558	601	635	513	355	199	94	63	3917
	30	73	101	215	349	493	537	560	439	273	139	80	59	3318
	45	69	95	167	274	407	449	459	347	190	125	125	55	2710
	60	63	87	153	204	307	344	341	246	161	116	69	51	2141
	75	56	79	139	181	229	236	235	206	148	106	62	45	1722
	90	49	69	124	163	206	214	214	186	135	95	55	39	1548

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

1.3. Zona 1 - Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije

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

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A [m^2]$	8717,17
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	31741,08
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	25392,87
Faktor oblika zgrade - $f_o [m^{-1}]$	0,27
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – $A_k [m^2]$	5733,93
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – $A_{k'}$	2268,56
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	6307,51

Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m ²]	899,50
---	--------

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 - Vanjski zid (Z1=92cm)

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.01 Puna opeka od gline	85,000	0,810	10,00	8,50	1800,00
3	3.02 Vapnena žbuka	3,000	0,800	10,00	0,30	1600,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	300,93	
				Sjever	230,49	
				Zapad	298,84	
				Jug	172,43	

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Vanjski zid (Z2=51cm)

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.01 Puna opeka od gline	50,000	0,810	10,00	5,00	1800,00
3	3.02 Vapnena žbuka	3,000	0,800	10,00	0,30	1600,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	486,56	
				Sjever	291,72	
				Zapad	486,56	
				Jug	349,27	

1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - Vanjski zid atrijski (Z3=60cm)

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.02 Puna opeka od gline	54,000	0,680	7,00	3,78	1600,00
3	3.13 Toplinsko-izolacijska žbuka	5,000	0,080	5,00	0,25	250,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	116,57	
				Sjever	136,05	
				Zapad	127,16	
				Jug	130,20	

1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - Vanjski zid atrija (Z4-51cm)

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.02 Puna opeka od gline	45,000	0,680	7,00	3,15	1600,00
3	3.13 Toplinsko-izolacijska žbuka	5,000	0,080	5,00	0,25	250,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	77,71	
				Sjever	268,80	
				Zapad	87,10	
				Jug	254,40	

1.3.2.5 Zidovi prema tlu 1 - Zid prema tlu podruma (Z1=92cm)

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.01 Puna opeka od gline	85,000	0,810	10,00	8,50	1800,00
3	3.02 Vapnena žbuka	3,000	0,800	10,00	0,30	1600,00
Definirana ploština [m ²]:					551,00	

1.3.2.6 Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - Strop iznad podruma

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
Definirana ploština [m ²]:					1858,66	

1.3.2.7 Podovi na tlu 1 - Pod na tlu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	1,300	200,00	2,00	2300,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	2.04 Beton	10,000	1,650	80,00	8,00	2200,00
Definirana ploština [m ²]:					1858,66	

1.3.2.8 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - Kosi 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	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	0,035	1,00	0,15	100,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	404,85	

	Sjever	202,13
	Zapad	489,57
	Jug	276,13

1.3.2.9 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - Ravni krov

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
Definirana ploština [m ²]:					220,54	

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 1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
S-1-Z1	2,20	Sjever	1,37	2,00
S-2-Z1	2,20	Sjever	2,55	1,00
S-3-Z1	2,20	Sjever	5,00	5,00
S-4-Z1	2,20	Sjever	1,08	6,00
S-5-Z1	2,20	Sjever	4,42	6,00
I-1-Z1	2,20	Istok	1,12	14,00
I-2-Z1	2,20	Istok	3,67	13,00
I-3-Z1	2,20	Istok	3,99	1,00
I-4-Z1	2,20	Istok	5,37	1,00
I-5-Z1-V	2,80	Istok	7,42	1,00
Z-1-Z1	2,20	Zapad	1,12	13,00
Z-2-Z1	2,20	Zapad	3,67	12,00
Z-3-Z1	2,20	Zapad	3,99	1,00
Z-4-Z1-V	2,80	Zapad	5,37	1,00
Z-5-Z1	2,20	Zapad	7,41	2,00
Z-6-Z1-V	2,80	Zapad	6,88	1,00
J-1-Z1	2,20	Jug	1,12	8,00
J-2-Z1	2,20	Jug	3,67	8,00
I-6-Z1	2,20	Istok	8,60	1,00
I-7-Z1	2,20	Istok	7,41	1,00
S-1-Z2	2,20	Sjever	3,27	12,00
S-2-Z2-V	2,80	Sjever	4,26	2,00

S-3-Z2	2,20	Sjever	4,26	2,00
I-1-Z2	2,20	Istok	3,67	26,00
Z-1-Z2	2,20	Zapad	3,67	26,00
J-1-Z2	2,20	Jug	3,67	16,00
S-1-Z3-V	2,80	Sjever	4,04	1,00
S-2-Z3	2,20	Sjever	2,06	2,00
S-3-Z3	2,20	Sjever	1,10	1,00
S-4-Z3	2,20	Sjever	3,22	3,00
S-5-Z3	2,20	Sjever	1,82	1,00
I-1-Z3	2,20	Istok	1,71	3,00
I-2-Z3	2,20	Istok	3,10	5,00
I-3-Z3	2,20	Istok	3,29	2,00
I-4-Z3	2,20	Istok	1,82	1,00
Z-1-Z3	2,20	Zapad	1,10	9,00
Z-2-Z3	2,20	Zapad	1,71	5,00
J-1-Z3	2,20	Jug	1,64	4,00
J-2-Z3	2,20	Jug	2,97	4,00
J-3-Z3	2,20	Jug	2,06	2,00
J-4-Z3-V	2,80	Jug	4,04	1,00
S-1-Z4-V	2,80	Sjever	3,29	1,00
S-2-Z4	2,20	Sjever	3,10	9,00
S-3-Z4	2,20	Sjever	1,54	2,00
S-4-Z4	2,20	Sjever	1,82	2,00
S-5-Z4	2,20	Sjever	4,88	1,00
S-6-Z4	2,20	Sjever	1,61	1,00
I-1-Z4	2,20	Istok	3,10	12,00
I-2-Z4	2,20	Istok	1,82	2,00
I-3-Z4	2,20	Istok	3,29	2,00
I-4-Z4	2,20	Istok	4,88	2,00
I-5-Z4	2,20	Istok	1,61	1,00
Z-1-Z4	2,20	Zapad	1,10	12,00
Z-2-Z4	2,20	Zapad	3,10	8,00
Z-3-Z4	2,20	Zapad	1,61	5,00
Z-4-Z4	2,20	Zapad	3,35	1,00
J-1-Z4	2,20	Jug	2,97	4,00
J-2-Z4	2,20	Jug	3,10	5,00
J-3-Z4	2,20	Jug	3,29	1,00
J-4-Z4	2,20	Jug	2,67	4,00
J-5-Z4	2,20	Jug	3,29	1,00
J-6-Z4	2,20	Jug	4,21	1,00
J-7-Z4	2,20	Jug	4,88	1,00
J-8-Z4	2,20	Jug	1,69	3,00

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Školske, fakultetske zgrade, i druge odgojne i obrazovne
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$	0,42
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$:	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Električna energija
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	0,00

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE

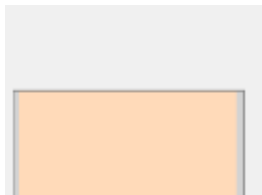
2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

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
Vanjski zid (Z1=92cm)	1002,69	0,78	0,30	--
Vanjski zid (Z2=51cm)	1614,11	1,18	0,30	--
Vanjski zid atrija (Z3=60cm)	509,98	0,62	0,30	--
Vanjski zid atrija (Z4=51cm)	688,01	0,67	0,30	--
Zid prema tlu podruma (Z1=92cm)	551,00	0,81	0,40	--
Strop iznad podruma	1858,66	2,88	0,60	--
Pod na tlu	1858,66	3,71	0,40	--
Kosi krov	1372,68	0,22	0,25	-
Ravni krov	220,54	4,61	0,25	--

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Vanjski zid (Z1=92cm)

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}
	1002,69	300,93	298,84	230,49	172,43	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,78 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,72 ≤ 0,80			ZADOVOLJAVA		

	Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
	Dinamičke karakteristike:	$1610,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,78 \leq 0,30$	NE 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	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
2	1.01 Puna opeka od gline	85,000	1800,00	0,810	1,049
3	3.02 Vapnena žbuka	3,000	1600,00	0,800	0,038
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 1,282$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] =$		$U = 0,78 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 1610,00 [kg/m²]		$1610,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,78 \leq 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	2,2	0,76	544	721	1337	1671	14,7	20,0	0,70
Veljača	4,3	0,67	556	636	1256	1570	13,7	20,0	0,60
Ožujak	8,3	0,62	678	474	1200	1500	13,0	20,0	0,40
Travanj	12,9	0,60	892	288	1209	1511	13,1	20,0	0,03
Svibanj	17,6	0,62	1247	97	1354	1693	14,9	20,0	0,00
Lipanj	20,9	0,64	1581	0	1581	1976	17,3	20,0	0,00
Srpanj	22,7	0,63	1737	0	1737	2171	18,8	20,0	0,00
Kolovoz	22,3	0,65	1749	0	1749	2187	18,9	20,0	0,00
Rujan	17,2	0,71	1393	113	1517	1897	16,7	20,0	0,00
Listopad	12,4	0,76	1094	308	1432	1790	15,8	20,0	0,44
Studeni	7,5	0,78	808	506	1365	1706	15,0	20,0	0,60
Prosinac	2,5	0,81	592	709	1372	1715	15,1	20,0	0,72
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,72 \leq fR_{si,max} = 0,80$		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
S-1-Z1	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
S-2-Z1	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
S-3-Z1	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA

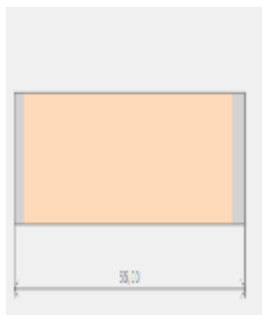
S-4-Z1	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
S-5-Z1	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
I-1-Z1	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
I-2-Z1	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
I-3-Z1	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
I-4-Z1	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
I-5-Z1-V	0,64	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
Z-1-Z1	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
Z-2-Z1	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
Z-3-Z1	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
Z-4-Z1-V	0,64	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
Z-5-Z1	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
Z-6-Z1-V	0,64	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
J-1-Z1	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
J-2-Z1	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
I-6-Z1	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
Z-7-Z1	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
I-7-Z1	0,71	0,72	-6,2	NE 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 - Vanjski zid (Z2-51cm)

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}
	1614,11	486,56	486,56	291,72	349,27	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:	$U [W/m^2 K] = 1,18 \leq 0,30$						NE ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{SI} \leq 0,8$)	$fR_{SI} = 0,72 \geq 0,71$						NE ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god} = 0,00$						ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:	$980,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 1,18 \leq 0,30$						NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
2	1.01 Puna opeka od gline	50,000	1800,00	0,810	0,617
3	3.02 Vapnena žbuka	3,000	1600,00	0,800	0,038
					$R_{SI} = 0,130$

					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,850$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 1,18 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 980,00 [kg/m²]		$980,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,18 \leq 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	

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

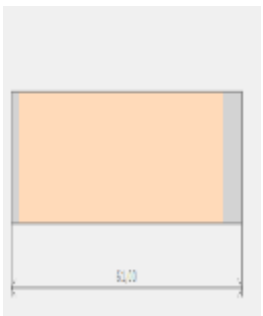
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$					
Siječanj	2,2	0,76	544	721	1337	1671	14,7	20,0	0,70
Veljača	4,3	0,67	556	636	1256	1570	13,7	20,0	0,60
Ožujak	8,3	0,62	678	474	1200	1500	13,0	20,0	0,40
Travanj	12,9	0,60	892	288	1209	1511	13,1	20,0	0,03
Svibanj	17,6	0,62	1247	97	1354	1693	14,9	20,0	0,00
Lipanj	20,9	0,64	1581	0	1581	1976	17,3	20,0	0,00
Srpanj	22,7	0,63	1737	0	1737	2171	18,8	20,0	0,00
Kolovoz	22,3	0,65	1749	0	1749	2187	18,9	20,0	0,00
Rujan	17,2	0,71	1393	113	1517	1897	16,7	20,0	0,00
Listopad	12,4	0,76	1094	308	1432	1790	15,8	20,0	0,44
Studen	7,5	0,78	808	506	1365	1706	15,0	20,0	0,60
Prosinac	2,5	0,81	592	709	1372	1715	15,1	20,0	0,72
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,72 \geq fR_{si,max} = 0,71$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: prosinac									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	θ_{min}	OK
S-1-Z2	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
S-2-Z2-V	0,64	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
S-3-Z2	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
I-1-Z2	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
Z-1-Z2	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
J-1-Z2	0,71	0,72	-6,2	NE 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 - Vanjski zid atrija (Z3-60cm)

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}
	509,98	116,57	127,16	136,05	130,20	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:	$U [W/m^2 K] = 0,62 \leq 0,30$						NE ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{SI} \leq 0,8$)	$fR_{SI} = 0,72 \leq 0,85$						ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god} = 0,00$						ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:	$908,50 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,62 \leq 0,30$						NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
2	1.02 Puna opeka od gline	54,000	1600,00	0,680	0,794
3	3.13 Toplinsko-izolacijska žbuka	5,000	250,00	0,080	0,625
					$R_{SI} = 0,130$
					$R_{SE} = 0,040$
					$R_T = 1,614$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,62 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 908,50 [kg/m2]		$908,50 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,62 \leq 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

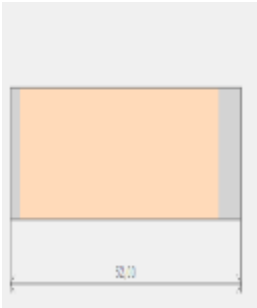
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	2,2	0,76	544	721	1337	1671	14,7	20,0	0,70
Veljača	4,3	0,67	556	636	1256	1570	13,7	20,0	0,60
Ožujak	8,3	0,62	678	474	1200	1500	13,0	20,0	0,40
Travanj	12,9	0,60	892	288	1209	1511	13,1	20,0	0,03
Svibanj	17,6	0,62	1247	97	1354	1693	14,9	20,0	0,00
Lipanj	20,9	0,64	1581	0	1581	1976	17,3	20,0	0,00
Srpanj	22,7	0,63	1737	0	1737	2171	18,8	20,0	0,00
Kolovoz	22,3	0,65	1749	0	1749	2187	18,9	20,0	0,00
Rujan	17,2	0,71	1393	113	1517	1897	16,7	20,0	0,00
Listopad	12,4	0,76	1094	308	1432	1790	15,8	20,0	0,44
Studen	7,5	0,78	808	506	1365	1706	15,0	20,0	0,60
Prosinac	2,5	0,81	592	709	1372	1715	15,1	20,0	0,72
Površinska vlažnost				$fR_{SI} = 0,72 \leq fR_{SI, max} = 0,85$		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
S-1-Z3-V	0,64	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
S-2-Z3	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
S-3-Z3	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
S-4-Z3	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
S-5-Z3	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
I-1-Z3	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
I-2-Z3	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
I-3-Z3	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
I-4-Z3	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
Z-1-Z3	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
Z-2-Z3	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
J-1-Z3	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
J-2-Z3	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
J-3-Z3	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
J-4-Z3-V	0,64	0,72	-6,2	NE 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 - Vanjski zid atrija (Z4-51cm)

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _z	A _s	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{Jl}	A _{JZ}
	688,01	77,71	87,10	268,80	254,40	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,67 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,72 ≤ 0,83			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			764,50 ≥ 100 kg/m ² U = 0,67 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
2	1.02 Puna opeka od gline	45,000	1600,00	0,680	0,662
3	3.13 Toplinsko-izolacijska žbuka	5,000	250,00	0,080	0,625
					R _{si} = 0,130

				$R_{se} = 0,040$
				$R_T = 1,482$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$	$U = 0,67 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 764,50 [kg/m²]	$764,50 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,67 \leq 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	

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


Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	2,2	0,76	544	721	1337	1671	14,7	20,0	0,70
Veljača	4,3	0,67	556	636	1256	1570	13,7	20,0	0,60
Ožujak	8,3	0,62	678	474	1200	1500	13,0	20,0	0,40
Travanj	12,9	0,60	892	288	1209	1511	13,1	20,0	0,03
Svibanj	17,6	0,62	1247	97	1354	1693	14,9	20,0	0,00
Lipanj	20,9	0,64	1581	0	1581	1976	17,3	20,0	0,00
Srpanj	22,7	0,63	1737	0	1737	2171	18,8	20,0	0,00
Kolovoz	22,3	0,65	1749	0	1749	2187	18,9	20,0	0,00
Rujan	17,2	0,71	1393	113	1517	1897	16,7	20,0	0,00
Listopad	12,4	0,76	1094	308	1432	1790	15,8	20,0	0,44
Studen	7,5	0,78	808	506	1365	1706	15,0	20,0	0,60
Prosinac	2,5	0,81	592	709	1372	1715	15,1	20,0	0,72
Površinska vlažnost					$fR_{si} = 0,72 \leq fR_{si,max} = 0,83$		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
S-1-Z4-V	0,64	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
S-2-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
S-3-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
S-4-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
S-5-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
S-6-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
I-1-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
I-2-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
I-3-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
I-4-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
I-5-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
Z-1-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
Z-2-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA

Z-3-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
Z-4-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
J-1-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
J-2-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
J-3-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
J-4-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
J-5-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
J-6-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
J-7-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA
J-8-Z4	0,71	0,72	-6,2	NE ZADOVOLJAVA

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

2.A.1.5. Zidovi prema tlu 1 - Zid prema tlu podruma (Z1=92cm)

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}
	551,00	300,93	298,84	230,49	172,43	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,81 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,90 \geq 0,80$			NE ZADOVOLJAVA		


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
2	1.01 Puna opeka od gline	85,000	1800,00	0,810	1,049
3	3.02 Vapnena žbuka	3,000	1600,00	0,800	0,038
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 1,242$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,81 \geq U_{max} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Veljača	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Ožujak	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Travanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Svibanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Lipanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,00
Srpanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,00
Kolovoz	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,00
Rujan	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Listopad	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Studen	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Prosinac	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,90 \geq fR_{si, max} = 0,80$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

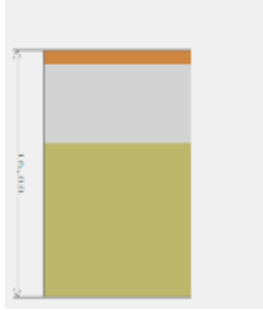
2.A.1.6. Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - Strop iznad

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	1858,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 2,88 \leq 0,60$			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 0,347$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 2,88 \geq U_{max} = 0,60$		NE ZADOVOLJAVA	

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

2.A.1.7. Podovi na tlu 1 - Pod na tlu

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	1858,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 3,71 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,90 \geq 0,07$			NE ZADOVOLJAVA		

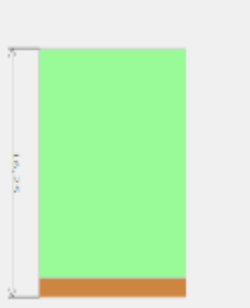
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,008
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	2.04 Beton	10,000	2200,00	1,650	0,061
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,270$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 3,71 \geq U_{max} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Veljača	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Ožujak	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Travanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Svibanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Lipanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,00
Srpanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,00
Kolovoz	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,00
Rujan	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Listopad	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Studen	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Prosinac	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,90 \geq fR_{si, max} = 0,07$		NE ZADOVOLJAVA			

Kritični mjeseci: , prosinac

2.A.1.8. Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - Kosi krov

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}
	1372,68	404,85	489,57	202,13	276,13	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,22 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{SI} ≤ 0,8)			fR _{SI} = 0,62 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			26,25 < 100 kg/m ² U = 0,22 ≤ 0,25			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)	15,000	100,00	0,035	4,286
					R _{SI} = 0,100
					R _{SE} = 0,040
					R _T = 4,476
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 0,22 ≤ U _{max} = 0,25		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 26,25 [kg/m ²]		26,25 < 100 kg/m ² U = 0,22 ≤ 0,25		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m^2 .									
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62


Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,62 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

2.A.1.9. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - Ravni krov

Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	220,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				$U [W/m^2 K] = 4,61 \leq 0,25$			NE ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$fR_{si} = 0,72 \geq -0,15$			NE ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:				$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:				$500,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 4,61 \leq 0,25$			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,217$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 4,61 \geq U_{max} = 0,25$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 500,00 [kg/m2]		$500,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 4,61 \leq 0,25$		NE ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ C$							
Siječanj	2,2	0,76	544	721	1337	1671	14,7	20,0	0,70
Veljača	4,3	0,67	556	636	1256	1570	13,7	20,0	0,60
Ožujak	8,3	0,62	678	474	1200	1500	13,0	20,0	0,40
Travanj	12,9	0,60	892	288	1209	1511	13,1	20,0	0,03

Svibanj	17,6	0,62	1247	97	1354	1693	14,9	20,0	0,00
Lipanj	20,9	0,64	1581	0	1581	1976	17,3	20,0	0,00
Srpanj	22,7	0,63	1737	0	1737	2171	18,8	20,0	0,00
Kolovoz	22,3	0,65	1749	0	1749	2187	18,9	20,0	0,00
Rujan	17,2	0,71	1393	113	1517	1897	16,7	20,0	0,00
Listopad	12,4	0,76	1094	308	1432	1790	15,8	20,0	0,44
Studenj	7,5	0,78	808	506	1365	1706	15,0	20,0	0,60
Prosinac	2,5	0,81	592	709	1372	1715	15,1	20,0	0,72
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,72 ≥ fR _{si, max} = -0,15			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

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

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

Korištene kratice:

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

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

Sjever															
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]	
S-1-Z1	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,71	0,27	1,10	1,37	2,00	2,20	
S-2-Z1	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,32	0,51	2,04	2,55	1,00	2,20	
S-3-Z1	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	2,58	1,00	4,00	5,00	5,00	2,20	
S-4-Z1	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,56	0,22	0,86	1,08	6,00	2,20	
S-5-Z1	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	2,28	0,88	3,54	4,42	6,00	2,20	
S-1-Z2	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,69	0,65	2,62	3,27	12,00	2,20	
S-3-Z2	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	2,20	0,85	3,41	4,26	2,00	2,20	
S-2-Z3	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,06	0,41	1,65	2,06	2,00	2,20	
S-3-Z3	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,57	0,22	0,88	1,10	1,00	2,20	
S-4-Z3	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,66	0,64	2,58	3,22	3,00	2,20	
S-5-Z3	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,94	0,36	1,46	1,82	1,00	2,20	
S-2-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,60	0,62	2,48	3,10	9,00	2,20	
S-3-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,79	0,31	1,23	1,54	2,00	2,20	
S-4-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,94	0,36	1,46	1,82	2,00	2,20	
S-5-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	2,52	0,98	3,90	4,88	1,00	2,20	
S-6-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,83	0,32	1,29	1,61	1,00	2,20	

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 49; Velj = 69; Ožu = 124; Tra = 163; Svi = 206; Lip = 214; Srp = 214; Kol = 186; Ruj = 135; Lis = 95; Stu = 55; Pro = 39

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]
I-1-Z1	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,58	0,22	0,90	1,12	14,00	2,20
I-2-Z1	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,88	0,73	2,94	3,67	13,00	2,20
I-3-Z1	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	2,05	0,80	3,19	3,99	1,00	2,20
I-4-Z1	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	2,76	1,07	4,30	5,37	1,00	2,20
I-6-Z1	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	4,42	1,72	6,88	8,60	1,00	2,20
I-7-Z1	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	3,81	1,48	5,93	7,41	1,00	2,20
I-1-Z2	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,88	0,73	2,94	3,67	26,00	2,20
I-1-Z3	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,88	0,34	1,37	1,71	3,00	2,20
I-2-Z3	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,59	0,62	2,48	3,10	5,00	2,20
I-3-Z3	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,69	0,66	2,63	3,29	2,00	2,20
I-4-Z3	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,93	0,36	1,46	1,82	1,00	2,20
I-1-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,59	0,62	2,48	3,10	12,00	2,20
I-2-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,93	0,36	1,46	1,82	2,00	2,20
I-3-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,69	0,66	2,63	3,29	2,00	2,20
I-4-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	2,51	0,98	3,90	4,88	2,00	2,20
I-5-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,83	0,32	1,29	1,61	1,00	2,20

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 79; Velj = 118; Ožu = 233; Tra = 308; Svi = 386; Lip = 403; Srp = 436; Kol = 377; Ruj = 301; Lis = 192; Stu = 92; Pro = 58

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
Z-1-Z1	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,57	0,22	0,90	1,12	13,00	2,20
Z-2-Z1	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,88	0,73	2,94	3,67	12,00	2,20
Z-3-Z1	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	2,05	0,80	3,19	3,99	1,00	2,20
Z-5-Z1	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	3,80	1,48	5,93	7,41	2,00	2,20
Z-1-Z2	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,88	0,73	2,94	3,67	26,00	2,20
Z-1-Z3	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,56	0,22	0,88	1,10	9,00	2,20
Z-2-Z3	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,88	0,34	1,37	1,71	5,00	2,20
Z-1-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,56	0,22	0,88	1,10	12,00	2,20
Z-2-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,59	0,62	2,48	3,10	8,00	2,20
Z-3-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,83	0,32	1,29	1,61	5,00	2,20
Z-4-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,72	0,67	2,68	3,35	1,00	2,20

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 79; Velj = 118; Ožu = 233; Tra = 308; Svi = 386; Lip = 403; Srp = 436; Kol = 377; Ruj = 301; Lis = 192; Stu = 92; Pro = 58

Jug														
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]
J-1-Z1	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,57	0,22	0,90	1,12	8,00	2,20
J-2-Z1	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,87	0,73	2,94	3,67	8,00	2,20
J-1-Z2	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,87	0,73	2,94	3,67	16,00	2,20

J-1-Z3	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,83	0,33	1,31	1,64	4,00	2,20
J-2-Z3	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,51	0,59	2,38	2,97	4,00	2,20
J-3-Z3	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,05	0,41	1,65	2,06	2,00	2,20
J-1-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,51	0,59	2,38	2,97	4,00	2,20
J-2-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,58	0,62	2,48	3,10	5,00	2,20
J-3-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,67	0,66	2,63	3,29	1,00	2,20
J-4-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,36	0,53	2,14	2,67	4,00	2,20
J-5-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	1,67	0,66	2,63	3,29	1,00	2,20
J-6-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	2,14	0,84	3,37	4,21	1,00	2,20
J-7-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	2,48	0,98	3,90	4,88	1,00	2,20
J-8-Z4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,86	0,34	1,35	1,69	3,00	2,20

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m^2]: Sij = 145; Velj = 189; Ožu = 298; Tra = 299; Svi = 309; Lip = 296; Srp = 324; Kol = 334; Ruj = 356; Lis = 305; Stu = 167; Pro = 106

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m^2]	A _g [m^2]	A _w [m^2]	n	U _w [W/m^2]
I-5-Z1-V		D	7,42	0,00	7,42	1,00	2,80
Z-4-Z1-V		D	5,37	0,00	5,37	1,00	2,80
Z-6-Z1-V		D	6,88	0,00	6,88	1,00	2,80
S-2-Z2-V		D	4,26	0,00	4,26	2,00	2,80
S-1-Z3-V		D	4,04	0,00	4,04	1,00	2,80
J-4-Z3-V		D	4,04	0,00	4,04	1,00	2,80
S-1-Z4-V		D	3,29	0,00	3,29	1,00	2,80

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

Ako rješenje toplinskog mosta nije iz kataloga hrvatske norme ili rješenje toplinskog mosta nije u skladu s rješenjem iz norme koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova, ili se radi o postojećoj zgradi koja nije adekvatno toplinski izolirana, ili nije izvedena u skladu s najnovijom tehničkom regulativom po pitanju toplinske zaštite i racionalne uporabe energije, tada se umjesto točnog proračuna prema hrvatskim normama, utjecaj toplinskih mostova može uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $U_{TM} = 0,10 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$.

2.A.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	7328,710
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, H _{g,avg} [W/K]	538,013
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H _U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H _A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	7866,724

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
Vanjski zid (Z1=92cm)	882,470
Vanjski zid (Z2=51cm)	2060,847
Vanjski zid atrija (Z3=60cm)	366,948
Vanjski zid atrija (Z4=51cm)	533,119
Kosi krov	443,963
Ravni krov	1038,728

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
S-1-Z1	2,00	1,37	2,20	6,03
S-2-Z1	1,00	2,55	2,20	5,61
S-3-Z1	5,00	5,00	2,20	55,00
S-4-Z1	6,00	1,08	2,20	14,26
S-5-Z1	6,00	4,42	2,20	58,34
I-1-Z1	14,00	1,12	2,20	34,50
I-2-Z1	13,00	3,67	2,20	104,96
I-3-Z1	1,00	3,99	2,20	8,78
I-4-Z1	1,00	5,37	2,20	11,81
I-5-Z1-V	1,00	7,42	2,80	20,78
Z-1-Z1	13,00	1,12	2,20	32,03
Z-2-Z1	12,00	3,67	2,20	96,89
Z-3-Z1	1,00	3,99	2,20	8,78
Z-4-Z1-V	1,00	5,37	2,80	15,04
Z-5-Z1	2,00	7,41	2,20	32,60
Z-6-Z1-V	1,00	6,88	2,80	19,26
J-1-Z1	8,00	1,12	2,20	19,71
J-2-Z1	8,00	3,67	2,20	64,59
I-6-Z1	1,00	8,60	2,20	18,92
I-7-Z1	1,00	7,41	2,20	16,30
S-1-Z2	12,00	3,27	2,20	86,33
S-2-Z2-V	2,00	4,26	2,80	23,86
S-3-Z2	2,00	4,26	2,20	18,74
I-1-Z2	26,00	3,67	2,20	209,92
Z-1-Z2	26,00	3,67	2,20	209,92
J-1-Z2	16,00	3,67	2,20	129,18
S-1-Z3-V	1,00	4,04	2,80	11,31

S-2-Z3	2,00	2,06	2,20	9,06
S-3-Z3	1,00	1,10	2,20	2,42
S-4-Z3	3,00	3,22	2,20	21,25
S-5-Z3	1,00	1,82	2,20	4,00
I-1-Z3	3,00	1,71	2,20	11,29
I-2-Z3	5,00	3,10	2,20	34,10
I-3-Z3	2,00	3,29	2,20	14,48
I-4-Z3	1,00	1,82	2,20	4,00
Z-1-Z3	9,00	1,10	2,20	21,78
Z-2-Z3	5,00	1,71	2,20	18,81
J-1-Z3	4,00	1,64	2,20	14,43
J-2-Z3	4,00	2,97	2,20	26,14
J-3-Z3	2,00	2,06	2,20	9,06
J-4-Z3-V	1,00	4,04	2,80	11,31
S-1-Z4-V	1,00	3,29	2,80	9,21
S-2-Z4	9,00	3,10	2,20	61,38
S-3-Z4	2,00	1,54	2,20	6,78
S-4-Z4	2,00	1,82	2,20	8,01
S-5-Z4	1,00	4,88	2,20	10,74
S-6-Z4	1,00	1,61	2,20	3,54
I-1-Z4	12,00	3,10	2,20	81,84
I-2-Z4	2,00	1,82	2,20	8,01
I-3-Z4	2,00	3,29	2,20	14,48
I-4-Z4	2,00	4,88	2,20	21,47
I-5-Z4	1,00	1,61	2,20	3,54
Z-1-Z4	12,00	1,10	2,20	29,04
Z-2-Z4	8,00	3,10	2,20	54,56
Z-3-Z4	5,00	1,61	2,20	17,71
Z-4-Z4	1,00	3,35	2,20	7,37
J-1-Z4	4,00	2,97	2,20	26,14
J-2-Z4	5,00	3,10	2,20	34,10
J-3-Z4	1,00	3,29	2,20	7,24
J-4-Z4	4,00	2,67	2,20	23,50
J-5-Z4	1,00	3,29	2,20	7,24
J-6-Z4	1,00	4,21	2,20	9,26
J-7-Z4	1,00	4,88	2,20	10,74
J-8-Z4	3,00	1,69	2,20	11,15

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. Grijani i negrijani podrumi

Gubitak	A [m ²]	P [m]	w [m]	z [m]	U _e [W/m ²]	U _{te} [W/m ²]	U _{... [W/m²]}	U _{... [W/m²]}	U' [W/m ²]	h [m]	n	V [m ³]	U [W/m ²]	ψ _~ [W/mK]	H _~ [W/mK]
G1	1858,65	173,80	90,00	0,00	-	0,23	0,00	-	0,23	-	-	-	0,23	0,65	538,01

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

U promatranoj zoni ne postoje definirani gubici topline kroz negrijane prostore.

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

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

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	8717,17	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	31741,08	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	25392,87	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f _o	0,27	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	5733,93	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _K '	2268,56	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	7833,62	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	6307,51	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	899,50	[m ²]

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 12 °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 transmisije izmjene topline prema vanjskom okolišu $H_{g,avg}$ - Uprosječni koeficijent transmisije izmjene topline prema tlu H_U - Koeficijent transmisije izmjene topline prema negrijanom prostoru H_A - Koeficijent transmisije izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H_{Tr} - Koeficijent transmisije izmjene topline	7866,724 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetravanjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	$A = 5733,93 \text{ [m}^2\text{]}$
Neto volumen zone	$V = 25392,87 \text{ [m}^3\text{]}$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 6,00 \text{ [h}^{-1}\text{]}$
Površina kanala	$A_{duct} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{indoorduct} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{wind} = 0,07 \text{ [-]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{wind} = 15,00 \text{ [-]}$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{Kor} = 12,00 \text{ [h]}$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,mech} = 14,00 \text{ [h]}$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 10,00 \text{ [m}^3\text{/(hm}^2\text{)]}$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 2,26 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 57339,30 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1,15 \text{ [-]}$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1,06 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 0,00 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak} = 0,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{leak} = 0,00 \text{ [-]}$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{mech,sup} = 0,00 \text{ [-]}$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{duct,leak} = 0,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{AHU,leak} = 0,00$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,sup} = 0,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,ext} = 0,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$

Infiltracija	
--------------	--

Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije									f _{v,mech} = 0,00 [-]			
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	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
n _{inf} C	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42

Prozračivanje													
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije										$\Delta n_{win, mech} = 1,74 [h^{-1}]$			
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni $[h^{-1}]$													
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
$\Delta n_{win H}$	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	
$\Delta n_{win C}$	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{ve,inf,H}$	1548,71	1366,68	1017,48	617,89	208,86	-78,32	-	-	244,04	661,40	1088,92	1522,60
Q	3314,40	2790,87	1879,40	912,42	-83,82	-	-	-	73,11	1149,37	2205,53	3291,68
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ve,H}$	150756,30	116411,30	89803,47	45909,14	3876,25	25842,44	44637,75	27564,02	9514,39	56133,79	98833,50	149242,50
$Q_{ve,inf,C}$	1722,76	1540,73	1191,54	791,94	382,92	95,73	-60,92	-26,47	418,09	835,45	1262,97	1696,65
Q	3715,98	3192,45	2280,98	1314,00	317,76	-	-	-	474,69	1550,95	2607,11	3693,26
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ve,C}$	168601,00	132529,10	107648,20	63178,21	21720,95	22782,05	22782,05	40746,22	26783,46	73978,49	116102,60	167087,30

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja												
Školske, fakultetske zgrade, i druge odgojne i obrazovne ustanove										$\theta_{int,set,H} = 20,00 [^{\circ}C]$		

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	280346,40	251596,50	19034,79	19002,61
Veljača	222942,10	196974,60	18739,04	18664,91
Ožujak	185402,80	156652,70	18200,66	18008,95
Travanj	113683,60	85861,21	17350,98	16796,01
Svibanj	49382,41	20632,58	15085,05	11554,99
Lipanj	17360,67	0,00	21920,03	41990,49
Srpanj	0,00	0,00	47081,01	26518,12
Kolovoz	0,00	0,00	80448,45	27412,40

Rujan	55733,65	27913,47	16112,65	13825,39
Listopad	128951,60	100201,70	18054,37	17721,02
Studen	195776,70	167954,70	18736,40	18642,99
Prosinac	277162,10	248412,30	19108,17	19083,82

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	1526742,13	1256199,63

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
$Q_{sol,k}$	11943	16721	28358	33953	34537	35466	38097	34113	28874	25665	13799	8837
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	11943	16721	28358	33953	34537	35466	38097	34113	28874	25665	13799	8837

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	25.596,26	23.119,20	25.596,26	24.770,58	25.596,26	24.770,58	25.596,26	25.596,26	24.770,58	25.596,26	24.770,58	25.596,26

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 301.375,38 \text{ [kWh]}$
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 310.362,69 \text{ [kWh]}$
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00 \text{ [MJ]}$

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	135140,68	37539,08
Veljača	143424,09	39840,02
Ožujak	194234,37	53953,99
Travanj	211404,21	58723,39
Svibanj	216481,41	60133,72
Lipanj	216853,34	60237,04
Srpanj	229294,46	63692,91
Kolovoz	214951,58	59708,77
Rujan	193120,06	53644,46
Listopad	184540,93	51261,37
Studen	138850,44	38569,57
Prosinac	123961,36	34433,71

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	2202256,92	611738,03

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 643,71 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Masivna zgrada, plošna masa zidova $m' > 550 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 370000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 2898439000,00 \text{ [J/K]}$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,42$

(Školske, fakultetske zgrade, i druge odgojne i obrazovne ustanove)

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	100.840	150.756	251.597	11.943	25.596	37.539	0,15	0,999	0,90	31,00	141.914
Veljača	80.563	116.411	196.975	16.721	23.119	39.840	0,20	0,998	0,87	28,00	104.335

Ožujak	66.849	89.803	156.653	28.358	25.596	53.954	0,34	0,987	0,78	31,00	68.584
Travanj	39.952	45.909	85.861	33.953	24.771	58.723	0,68	0,907	0,56	23,00	14.378
Svibanj	16.756	3.876	20.633	34.537	25.596	60.134	2,91	0,339	0,42	0,00	0
Lipanj	- 1.567	- 25.643	- 27.210	35.466	24.771	60.237	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Srpanj	- 11.642	- 41.628	- 53.270	38.097	25.596	63.693	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Kolovoz	- 9.432	- 37.561	- 46.993	34.113	25.596	59.709	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Rujan	18.399	9.514	27.913	28.874	24.771	53.644	1,92	0,497	0,42	1,00	0
Listopad	44.068	56.134	100.202	25.665	25.596	51.261	0,51	0,957	0,67	31,00	33.224
Studen	69.121	98.834	167.955	13.799	24.771	38.570	0,23	0,997	0,85	30,00	85.922
Prosinac	99.170	149.243	248.412	8.837	25.596	34.434	0,14	0,999	0,91	31,00	141.843
UKUPNO											590200

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{\text{int,set,C}} = 22,00$ [°C]

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

Mjesec	$Q_{\text{C,tr}}$	$Q_{\text{C,ve}}$	$Q_{\text{C,ht}}$ [kWh]	$Q_{\text{C,sol}}$	$Q_{\text{C,int}}$	$Q_{\text{C,gn}}$ [kWh]	γ_{C}	$\eta_{\text{C,ls}}$	$\alpha_{\text{red,C}}$	$Q_{\text{C,nd}}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	111.745	168.601	280.346	11.943	25.596	37.539	0,13	0,134	0,96	0
Veljača	90.413	132.529	222.942	16.721	23.119	39.840	0,18	0,178	0,94	0
Ožujak	77.755	107.648	185.403	28.358	25.596	53.954	0,29	0,289	0,91	0
Travanj	50.505	63.178	113.684	33.953	24.771	58.723	0,52	0,494	0,84	0
Svibanj	27.661	21.721	49.382	34.537	25.596	60.134	1,22	0,857	0,71	7.121
Lipanj	8.987	- 8.374	613	35.466	24.771	60.237	98,33	1,000	0,71	38.795
Srpanj	- 737	-	-	38.097	25.596	63.693	1.000,00	1,000	0,71	57.380
Kolovoz	1.511	-	-	34.113	25.596	59.709	1.000,00	1,000	0,71	50.757
Rujan	28.950	26.783	55.734	28.874	24.771	53.644	0,96	0,772	0,71	951
Listopad	54.973	73.978	128.952	25.665	25.596	51.261	0,40	0,390	0,87	0
Studen	79.674	116.103	195.777	13.799	24.771	38.570	0,20	0,197	0,94	0
Prosinac	110.075	167.087	277.162	8.837	25.596	34.434	0,12	0,124	0,96	0
UKUPNO										155004

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

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	$A = 8717,17 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 31741,08 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,27 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 5733,93 \text{ [m}^2\text{]}$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_{k'} = 2268,56 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 590199,92 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q'_{H,nd} = 260,16 \text{ (max = 15,00) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 155003,64 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 745203,56 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne	$E''_{del} = 328,49 \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 1202758,52 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 530,19 \text{ (max = 55,00) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,90 \text{ (max = 0,85) [W/m}^2\text{ K]}$

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	745203,56	1,0000	745203,56	kWh	0,80	596162,86

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
Električna energija	745203,56	0,2348	174981,24

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Faktor f_p	$E_{prim} \text{ [kWh]}$
Električna energija	Energija za grijanje	590199,92	1,614	952582,65
Električna energija	Energija za hlađenje	155003,64	1,614	250175,87
Električna energija	Energija za PTV	0,00	1,614	0,00
Ukupno		745.203,56		1.202.758,52

B/ TEHNIČKI DIO

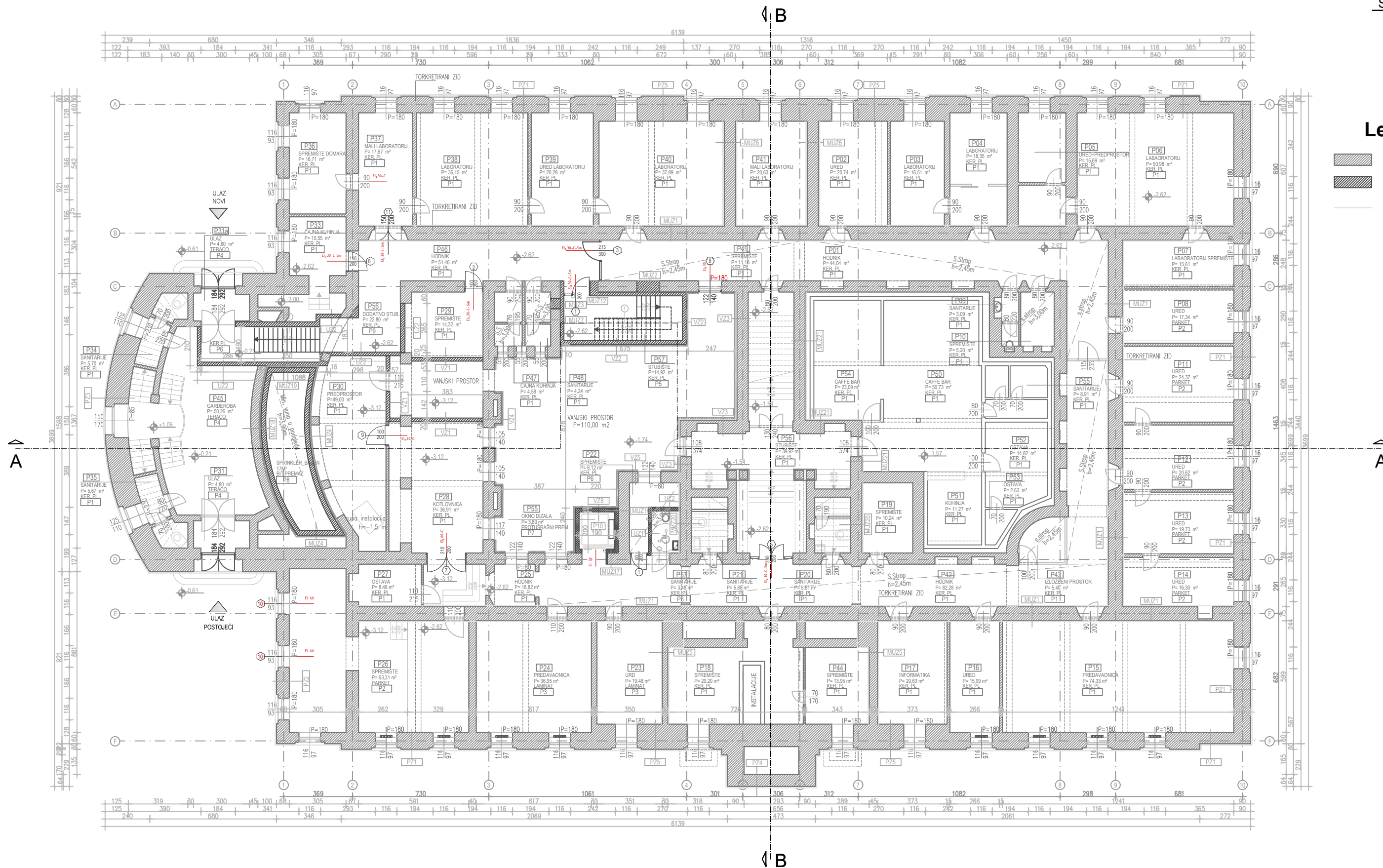
B.2. GRAFIČKI DIO

B.2/1 POPIS GRAFIČKIH PRILOGA

LIST	SADRŽAJ NACRTA	MJERILO
00	Situacija na službenom katastarskom planu i DOF podlozi	1:1000
01	Tocrt podruma	1:100
02	Tlocrt prizemlja	1:100
03	Tlocrt 1. kata	1:100
04	Tlocrt 2. kata	1:100
05	Tlocrt potkrovlja	1:100
06	Tlocrt krova	1:100
09	Presjek	1:100

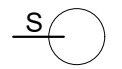
tlacrt podruma

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
Marulićev trg 19



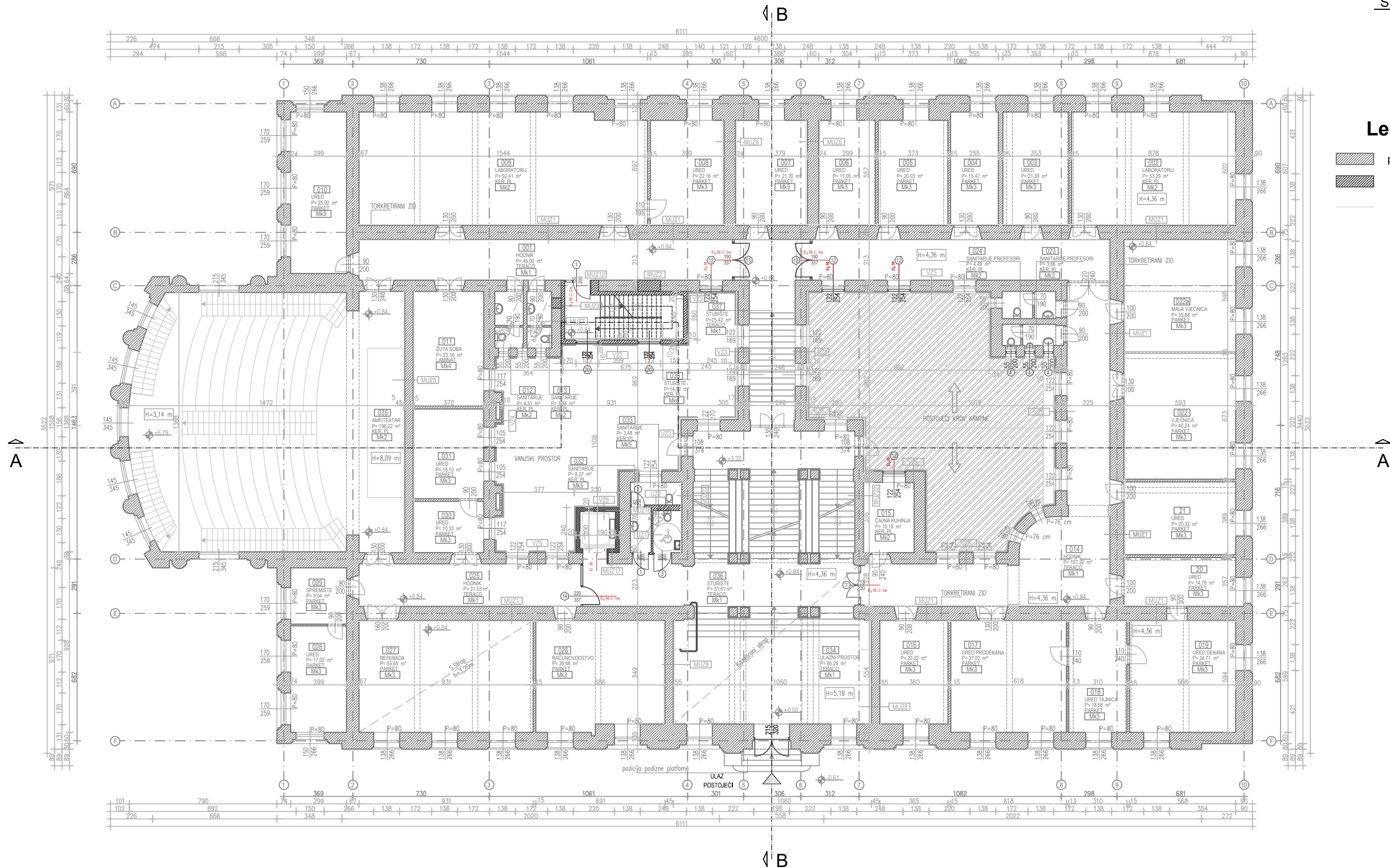
_tlocrt prizemlja

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
Marulićev trg 19



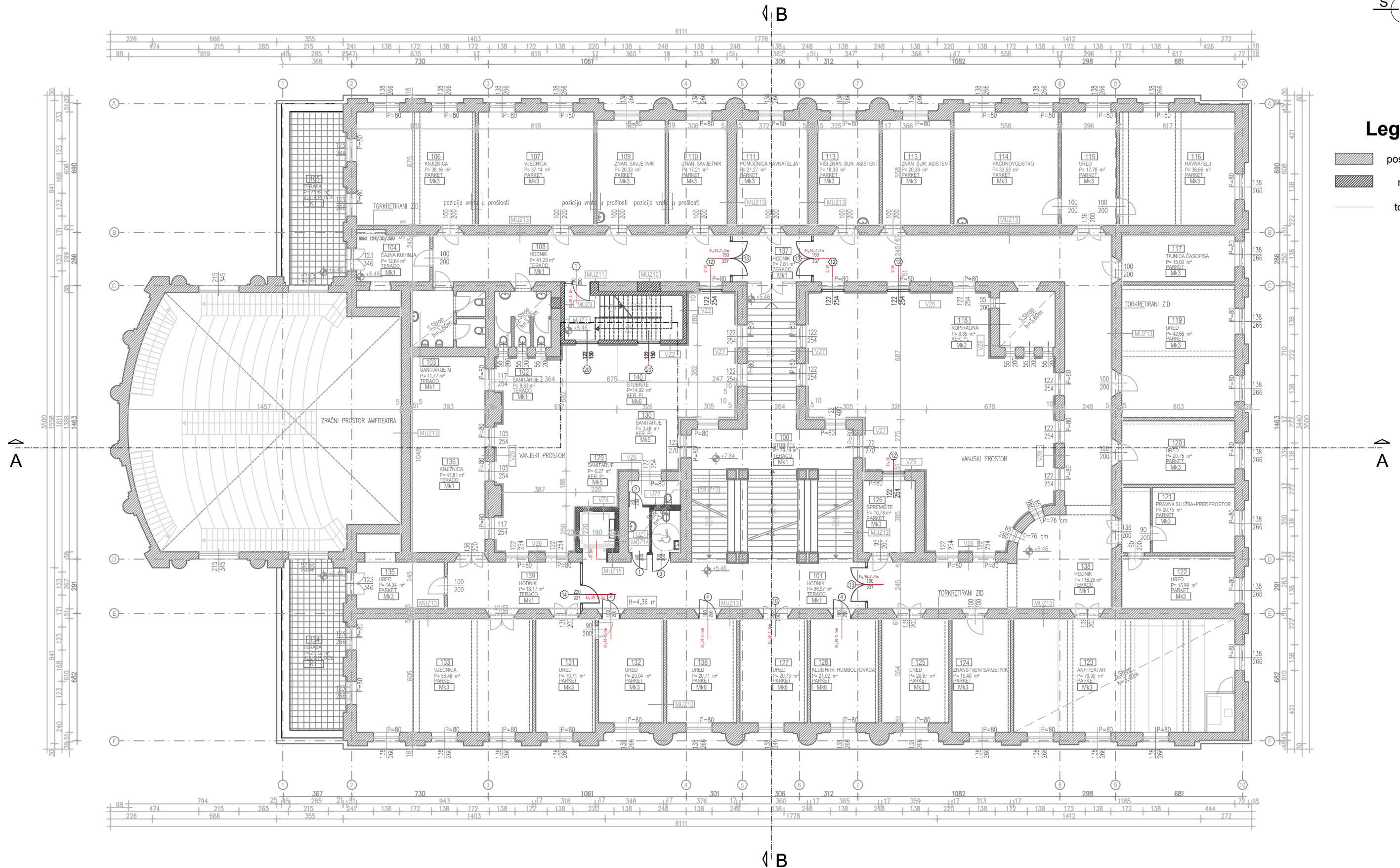
Legenda

- postojeće
- novo
- torkret



tlacrt 1. kata

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
Marulićev trg 19



Legenda

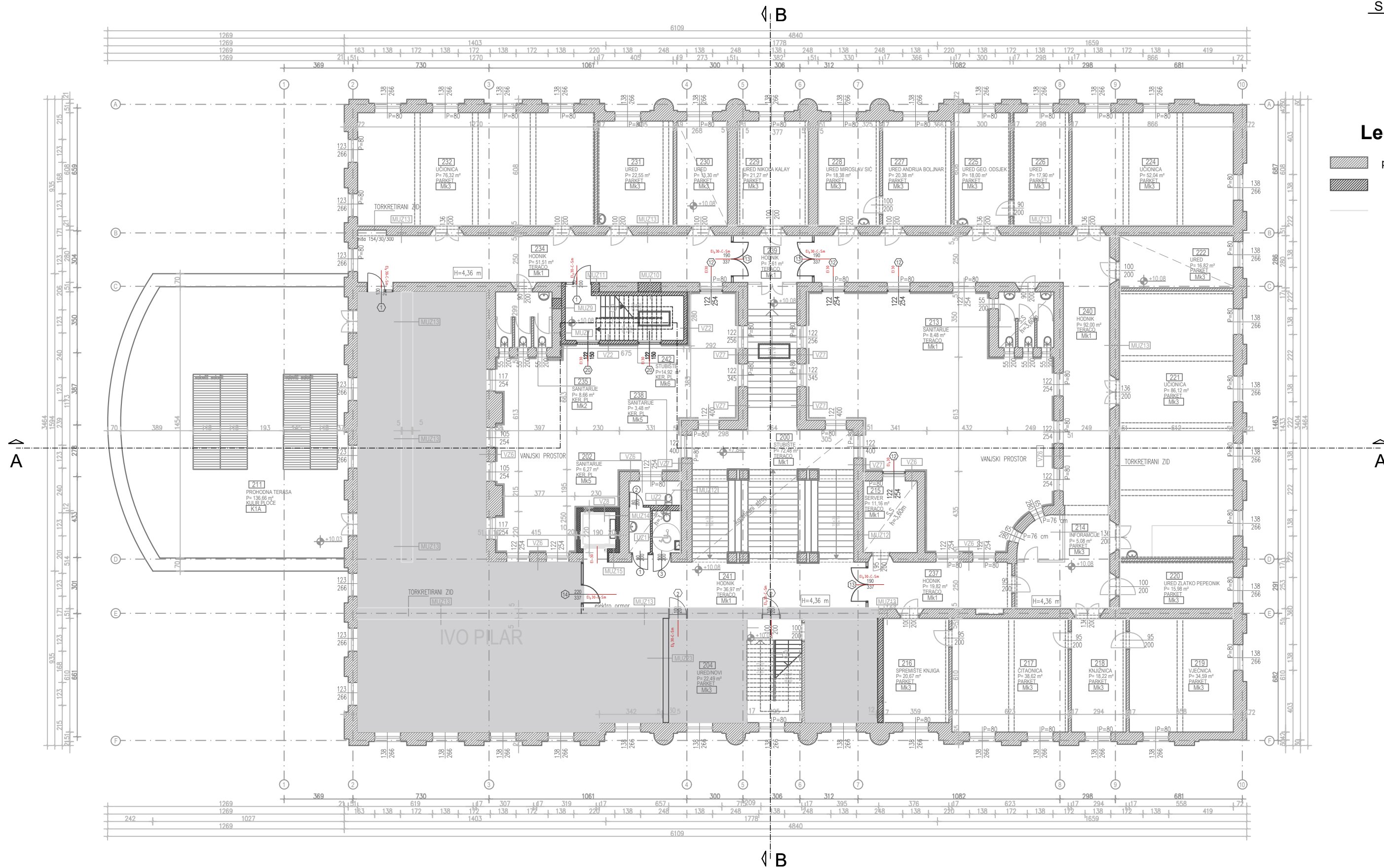
-  postojeće
-  novo
-  torkret

_tlocrt 2. kata
Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
Marulićev trg 19



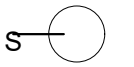
Legenda

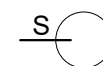
- postojeće
- novo
- torkret





_tlocrt potkrovlja

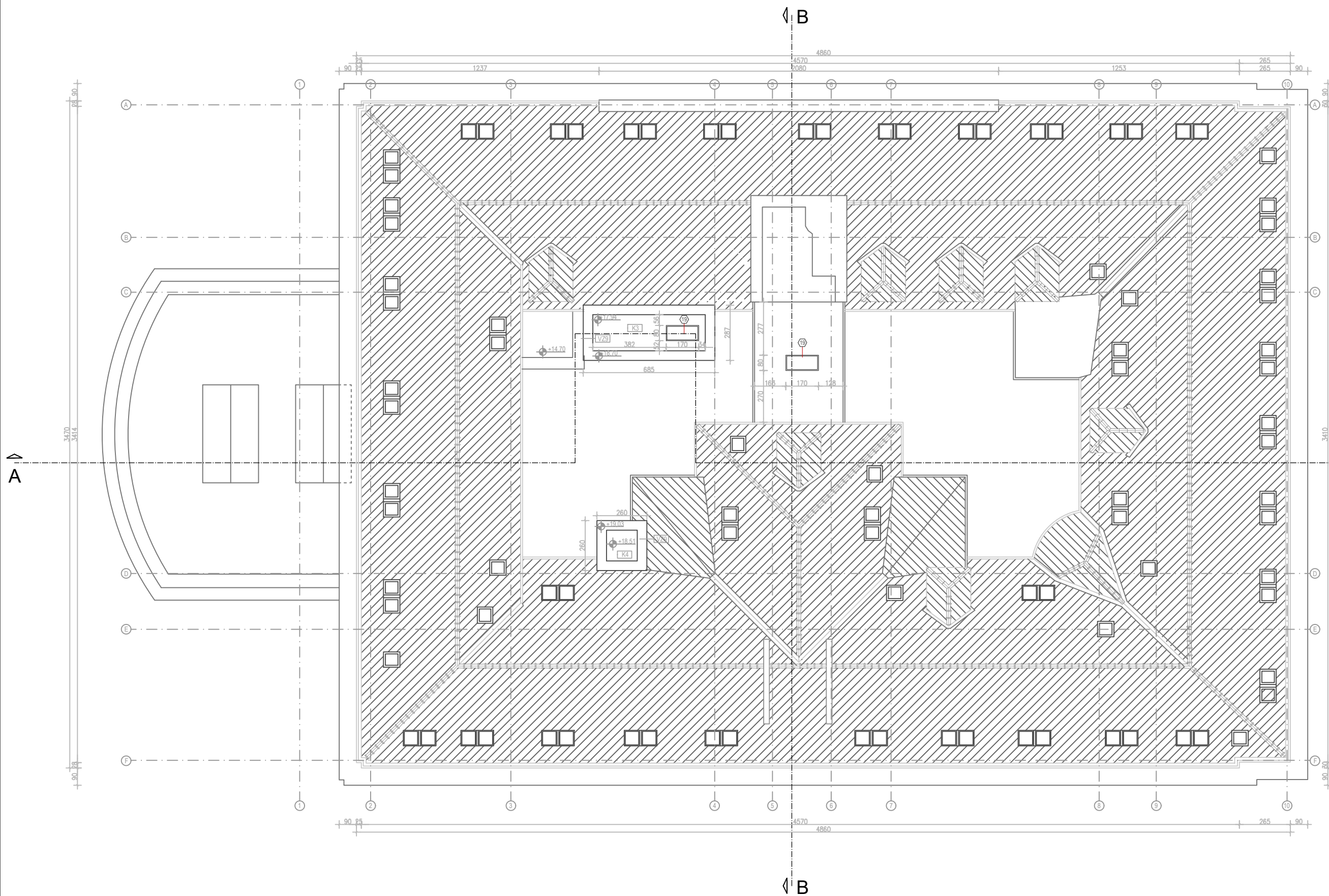
Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
Marulićev trg 19



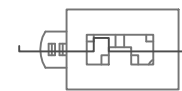


Legenda

-  postojeće
-  novo



Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
Marulićev trg 19



 postojeće

 novo

torkret

