

STATIČKI PROJEKTNI URED G & F
projektiranje građevinsko arhitektonskih konstrukcija d.o.o.
Zagreb, Rendićeva 28 B, tel/fax 01/ 2312 – 434
info@statika-gif.hr, www.statika-gif.hr

Investitor : **SIMORA d.o.o.**
Rimska 28, Sisak

Građevina : **Rekonstrukcija građevine**
posebne namjene - upravna
zgrada 3. skupine u
Poduzetnički inkubator
Sisačko-moslavačke županije,
Ispostava Novska
Trg Luke Ilića Oriovčanina 8,
Novska,
k.č. br. 1067/8, k.o. Novska

Broj projekta : **T.d. 999 / 10**

Zajednička oznaka projekta : **16_024**

Mapa : **2**

Projekt : **GLAVNI PROJEKT**

Vrsta projekta : **GRAĐEVINSKI PROJEKT**

PROJEKT MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

Glavni projektant : **Tihomil Matković, dipl. ing. arh.**

Projektant : **Marija Šarac, dipl. ing. građ.**

Zagreb, listopad, 2016. god.

DIREKTOR :

Eugen Gajšak, dipl.ing. građ.

STATIČKI PROJEKTI URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d. br. 999 / 10 Str. 1
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I. Oriovčanina 8, Novska	

SADRŽAJ:

OPĆI DIO

ima stranica

Naslovna stranica	1
Sadržaj	1
Popis projekata.....	1
Isprave i uvjerenja	
Registracija tvrtke	2
Rješenje za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara	2
Rješenje o imenovanju projekatata	3
Izjava o usklađenosti sa odredbama posebnih zakona i propisa	2

TEHNIČKI DIO (PROJEKT KONSTRUKCIJE)

str.

1. Tehnički opis	11
2. Program kontrole i osiguranja kakvoće	14
3. Statički proračun	15
4. Plan pozicija	40
5. Proračun nosive konstrukcije na požarno opterećenje	41

STATIČKI PROJEKTNII URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d. br. 999 / 10 Str. 2
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I.Oriovčanina 8, Novska	

POPIS MAPA

MAPA 1

ARHITEKTONSKI PROJEKT: ORGANIZACIJA ZA PLANIRANJE I ARHITEKTURU
TD_16_024

MAPA 2

GRAĐEVINSKI PROJEKT: **STATIČKI PROJEKTNII URED GiF d.o.o.**
TD 999-10

MAPA 3

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT: KAMENIČKI D.O.O.
TD 10-03/16

MAPA 4

STROJARSKI PROJEKT: DESIGNOFFICE, D.O.O.
TD 45-16

MAPA 5

PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE: ORGANIZACIJA ZA PLANIRANJE I ARHITEKTURU
TD 16_024_VIO

MAPA 6

ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA: FLAMIT, D.O.O.
TD 481016

MAPA 7

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU: FLAMIT, D.O.O.
TD 491016

SUBJEKT UPISA

MBS:

080247614

OIB:

08413028683

TVRTKA:

- 1 STATIČKI PROJEKTNI URED G i F d.o.o. za projektiranje građevinsko-arhitektonskih konstrukcija, d.o.o.
- 1 STATIČKI PROJEKTNI URED G i F d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Zagreb (Grad Zagreb)
Rendićeva 28/B

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 74.4 - Promidžba (reklama i propaganda)
- 1 74.8 - Ostale poslovne djelatnosti, d. n.
- 1 * - građenje, projektiranje i nadzor nad gradnjom
- 1 * - pružanje ekonomskih, organizacijskih i tehnoloških usluga
- 1 * - usluge istraživanja, te pružanja i korištenja znanja i informacija u gospodarstvu

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 3 Eugen Gajšak, OIB: 87014178825
Zagreb, Rendićeva 28/B
- 3 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Eugen Gajšak, OIB: 87014178825
Zagreb, Ilica 281
- 1 - direktor
- 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

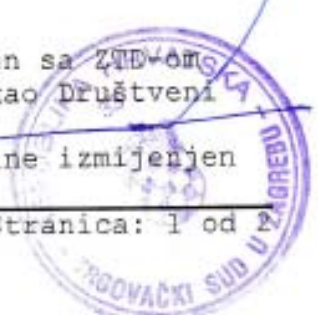
TEMELJNI KAPITAL:

- 3 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Ugovor o osnivanju od 10.06.1992. god. usklađen sa ZTD-om
05.12.1995. god. i sastavljen u novom obliku kao Društveni
ugovor.
- 3 Odlukom skupštine društva od 30.01.2004. godine izmijenjen



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

je Društveni ugovor u preambuli te čl. 2., 7. i 8. o članovima društva, Društveni ugovor promijenio oblik u Izjavu, a tekst Društvenog ugovora u cijelosti zamijenjen tekstem Izjave. Tekst Izjave od 30.01.2004. godine dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 1 Odlukom osnivača od 05.12.1995.god. povećan je temeljni kapital društva sa 194,00 Kn za 18.806,00 Kn na 19.000,00 Kn iz raspoređene dobiti.
- 3 Odlukom skupštine od 30.01.2004. godine temeljni kapital povećan povećanjem postojećih temeljnih uloga uplatom u novcu s iznosa od 19.000,00 kn za iznos od 1.000,00 kn na iznos od 20.000,00 kn. Dva temeljna uloga povećana uplatom u novcu s iznosa od 9.500,00 kn za iznos od 500,00 kn na iznos od 10.000,00 kn svaki.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je bio upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu na reg.ulošku broj 1-23640.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	25.03.15	2014	01.01.14 - 31.12.14	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/17791-2	14.10.1998	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-99/4566-4	16.11.2000	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-04/920-2	20.02.2004	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	31.03.2009	elektronički upis
eu /	25.03.2010	elektronički upis
eu /	31.03.2011	elektronički upis
eu /	20.03.2012	elektronički upis
eu /	22.03.2013	elektronički upis
eu /	26.03.2014	elektronički upis
eu /	25.03.2015	elektronički upis

U Zagrebu, 25. svibnja 2015.

Ovlaštena osoba



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE

UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE

Klasa: UP/I-612-08/13-03/0298

Urbroj: 532-04-01-01-01/8-14-2

Zagreb, 4. ožujak 2014.

Ministarstvo kulture rješavajući o zahtjevu tvrtke **STATIČKI PROJEKTNI URED G i F d.o.o.** iz Zagreba, na temelju članka 100. stavka 1. i 3. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("Narodne novine", br. 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12) i članka 11. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("Narodne novine", br. 74/03, 44/10), u postupku izdavanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, na prijedlog Stručnog povjerenstva za utvrđivanje uvjeta za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, donosi

RJEŠENJE

1. Dopušta se tvrtki **STATIČKI PROJEKTNI URED G i F d.o.o.** iz Zagreba obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz članka 2. stavka 1. točke 3. Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, i to **izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra.**

2. Utvrđuje se da **STATIČKI PROJEKTNI URED G i F d.o.o.** iz Zagreba, ispunjava sve uvjete propisane citiranim Pravilnikom za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja.

STATIČKI PROJEKTNI URED G i F d.o.o., odnosno odgovorna osoba, dužna je o svakoj promjeni glede ispunjenja propisanih uvjeta za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene.

3. Ovo dopuštenje daje se na vrijeme od pet godina.

4. Rješenjem Klasa: UP/I-612-08/08-03/0342, Urbroj: 532-04-01-02/4-09-3 OD 26. veljače 2009., **STATIČKI PROJEKTNI URED G i F d.o.o.** iz Zagreba upisan je u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara pod rednim brojem **1131**.

Obrazloženje

STATIČKI PROJEKTNI URED G i F d.o.o. iz Zagreba podnio je Ministarstvu kulture zahtjev za produljenje dopuštenja za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara temeljem odgovarajućih dopuštenja koje imaju Eugen Gajšak, dipl. ing. građ. i Marija Šarac, dipl. ing. građ. iz Zagreba.

Navedenom zahtjevu priloženi su preslika Izvatka iz sudskog registra Trgovačkog suda u Zagrebu od 19. ožujka 2013., Popis kulturnih dobara i poslova na kojima su podnositelji zahtjeva radili, Popis osoba koje će obavljati poslove, Opis tehničke opremljenosti te Izjava o poduzimanju potrebnih mjera iz članka 7. uvodno cit. Pravilnika.

U provedenom postupku utvrđivanja uvjeta za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, sukladno članku 10. stavku 1. navedenog Pravilnika, o radovima Eugena Gajšaka, dipl. ing. građ. i Marije Šarac, dipl. ing. građ., STATIČKI PROJEKTNI URED G i F d.o.o., zatraženo je stručno mišljenje nadležnog konzervatorskog tijela.

Stručno povjerenstvo je na temelju priložene dokumentacije i pozitivnog mišljenja Gradskog zavoda za zaštitu spomenika kulture i prirode od 25. listopada 2013. i Konzervatorskog odjela u Sisku od 21. listopada 2013., a sukladno članku 10. stavku 4. Pravilnika, utvrdilo da postoje svi propisani uvjeti za obavljanje poslova iz članka 2. st. 1. toč. 3. Pravilnika - izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra.

Prema odredbi članka 12. uvodno cit. Pravilnika ovo dopuštenje se daje na vrijeme od pet godina, a podnositelj zahtjeva kojemu je ono izdano može šest mjeseci prije isteka važenja dopuštenja Ministarstvu kulture podnijeti zahtjev za njegovo produljenje.

Podnositelj zahtjeva kojem je izdano dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, odnosno odgovorna osoba dužna je o svakoj promjeni glede ispunjenja Pravilnikom propisanih uvjeta, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene, sukladno članku 13. stavku 1. Pravilnika.

Sukladno članku 100. stavku 3. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i članku 11. stavku 3. Pravilnika po pravomoćnosti ovoga rješenja, izvršit će se upis podnositelja zahtjeva u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, u kojem će se evidentirati da je dobio dopuštenje za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja.

Iz gore navedenog riješeno je kao u izreci.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovoga Rješenja može se izjaviti žalba Povjerenstvu za žalbe pri Ministarstvu kulture u roku od 15 dana od dana dostave Rješenja. Žalba se izjavljuje ovome tijelu neposredno ili šalje poštom preporučeno.

POMOĆNICA MINISTRICE



Sanja Šaban, dipl. ing. arh.

Dostavlja se:

1. STATIČKI PROJEKTNI URED G i F d.o.o., Rendićeva 28b, 10000 Zagreb (s povratnicom)
2. Konzervatorski odjeli Ministarstva kulture, svi
3. Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu
4. Upisnik specijaliziranih fizičkih i pravnih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, ovdje
5. Pismohrana, ovdje



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE

UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE

Klasa: UP/I-612-08/13-03/0300

Urbroj: 532-04-01-01-01/8-14-2

Zagreb, 4. ožujka 2014.

Ministarstvo kulture rješavajući o zahtjevu Marije Šarac, dipl. ing. građ. iz Zagreba, Vajdin vijenac 16, na temelju članka 100. stavka 1. i 3. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("Narodne novine", br. 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12) i članka 11. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("Narodne novine", br. 74/03, 44/10), u postupku izdavanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, na prijedlog Stručnog povjerenstva za utvrđivanje uvjeta za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, donosi

RJEŠENJE

1. Dopušta se **Mariji Šarac, dipl. ing. građ. iz Zagreba** obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz **članka 2. stavka 1. točke 3.** Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, i to **izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra.**

2. Utvrđuje se da ovlaštena inženjerka građevinarstva Marija Šarac, dipl. ing. građ., ispunjava sve uvjete propisane citiranim Pravilnikom za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja.

Marija Šarac, dipl. ing. građ. iz Zagreba, Vajdin vijenac 16, dužna je o svakoj promjeni glede ispunjenja propisanih uvjeta za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene.

3. Ovo dopuštenje daje se na vrijeme od pet godina.

4. Po pravomoćnosti ovoga rješenja Marija Šarac, dipl. ing. građ. iz Zagreba upisat će se u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara pod rednim brojem **2197**.

Obrazloženje

Marija Šarac, dipl. ing. građ. iz Zagreba, podnijela je Ministarstvu kulture zahtjev za izdavanje dopuštenja za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz članka 2. st. 1. toč. 3. Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara.

Navedenom zahtjevu priloženi su preslika diplome Građevinskog fakulteta u Zagrebu od 16. prosinca 2002., rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 26. siječnja 2008., popis kulturnih dobara i poslova na kojima je podnositeljica zahtjeva radila, opis tehničke opremljenosti te Izjava o poduzimanju potrebnih mjera iz članka 7. uvodno cit. Pravilnika.

U provedenom postupku utvrđivanja uvjeta za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, sukladno članku 10. stavku 1. navedenog Pravilnika, o radovima Marije Šarac, dipl. ing. građ., STATIČKI PROJEKTNI URED G i F d.o.o., zatraženo je stručno mišljenje nadležnih konzervatorskih tijela.

Stručno povjerenstvo je na temelju priložene dokumentacije i pozitivnog mišljenja Gradskog zavoda za zaštitu spomenika kulture i prirode od 25. listopada 2013., a sukladno članku 10. stavku 4. Pravilnika, utvrdilo da postoje svi propisani uvjeti za obavljanje poslova iz članka 2. st. 1. toč. 3. Pravilnika - izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra.

Prema odredbi članka 12. uvodno cit. Pravilnika ovo dopuštenje se daje na vrijeme od pet godina, a podnositelj zahtjeva kojemu je ono izdano može šest mjeseci prije isteka važenja dopuštenja Ministarstvu kulture podnijeti zahtjev za njegovo produljenje.

Podnositelj zahtjeva kojem je izdano dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, odnosno odgovorna osoba dužna je o svakoj promjeni glede ispunjenja Pravilnikom propisanih uvjeta, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene, sukladno članku 13. stavku 1. Pravilnika.

Sukladno članku 100. stavku 3. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i članku 11. stavku 3. Pravilnika po pravomoćnosti ovoga rješenja, izvršit će se upis podnositelja zahtjeva u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, u kojem će se evidentirati da je dobio dopuštenje za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja.

Iz gore navedenog riješeno je kao u izreci.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovoga Rješenja može se izjaviti žalba Povjerenstvu za žalbe pri Ministarstvu kulture u roku od 15 dana od dana dostave Rješenja. Žalba se izjavljuje ovome tijelu neposredno ili šalje poštom preporučeno.

POMOĆNICA MINISTRICE


Sanja Šaban, dipl. ing. arh.

Dostavlja se:

1. Marija Šarac, dipl. ing. građ., Vajdin vijenac 16, 10000 Zagreb (s povratnicom)
2. Konzervatorski odjeli Ministarstva kulture, svi
3. Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu
4. Upisnik specijaliziranih fizičkih i pravnih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, ovdje
5. Pismohrana, ovdje

STATIČKI PROJEKTNII URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d. br. 999 / 10 Str. 9
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I.Oriovčanina 8, Novska	

Temeljem članka 51., stavak 1., Zakona o gradnji (NN 153/13)
STATIČKI PROJEKTNII URED G&F d.o.o., Zagreb, Rendićeva 28/B izdaje

Rješenje o imenovanju

P R O J E K T A N T A

Projektant : **MARIJA ŠARAC , dipl.ing.građ.**
ovlašteni inženjer građevinarstva
ovlaštenje br. 4030

Projekt : **GLAVNI PROJEKT**

Vrsta projekta : **GRAĐEVINSKI PROJEKT**
PROJEKT MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

Investitor : **SIMORA d.o.o.**
Rimska 28, Sisak

Građevina : **Rekonstrukcija građevine posebne namjene - upravna zgrada**
3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke
županije, Ispostava Novska
Trg Luke Ilića Oriovčanina 8, Novska
k.č. br. 1067/8, k.o. Novska

T.D. br. : **999 / 10**

ZOP : **16_024**

Projektant je odgovoran da je projekt izrađen u skladu
sa Zakonom o gradnji (NN 153/13), članak 51., stav 2.

Zagreb, listopad, 2016. god.

DIREKTOR :

Eugen Gajšak, dipl.ing.građ.

STATIČKI PROJEKTNI URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d. br. 999 / 10 Str. 10
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I. Oriovčanina 8, Novska	

Glavni projektant : **Marija Šarac, dipl.ing.građ.** , ovlašteni inženjer

Br.rješenja o upisu u registar ovlaštenih inženjera građevinarstva : **4030**

Tvrtka : **STATIČKI PROJEKTNI URED G&F d.o.o.**, Zagreb, Rendićeva 28/B

U skladu sa čl.108., stavak 2., Zakona o gradnji (NN 153/13), daje se

I Z J A V A

kojom se potvrđuje da je Glavni projekt za :

Građevinu : **Rekonstrukcija građevine posebne namjene - upravna zgrada
3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije,
Ispostava Novska
Trg Luke Ilića Oriovčanina 8, Novska
k.č. br. 1067/8, k.o. Novska**

Broj projekta : **999 / 10**

usklađen s prostornim planom
kao i s odredbama sljedećih zakona i propisa :

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Zakon o gradnji (NN 153/13)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 59/96, NN 94/96, NN 114/03, NN 86/08, NN 75/09, 143/12)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, NN 55/13, NN 153/13)
- Drugim zakonima, propisima, normativima i pravilima struke navedenim u poglavlju :
Primijenjeni propisi i standardi

Zagreb, listopad, 2016. god.

Projektant :

Direktor :

Marija Šarac, dipl.ing.građ.

Eugen Gajšak, dipl.ing.građ.

STATIČKI PROJEKTI URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d. br. 999 / 10 Str. 11
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I. Oriovčanina 8, Novska	

1. TEHNIČKI OPIS

1.1. OPĆENITO

Predmet statičkog proračuna je dokaz nosivosti i stabilnosti postojeće zgrade u Novskoj, Trg Luke I. Oriovčanina 8, nakon rekonstrukcije i prenamjene.

Građevina se nalazi pod zaštitom Konzervatorskog zavoda i kao takva predstavlja kulturno-povijesnu vrijednost koju je potrebno očuvati u izvornom obliku.

1.2. OPIS POSTOJEĆE KONSTRUKCIJE

Katnost objekta iznosi : Podrum + Prizemlje + Kat + Potkrovlje.

Prema konstruktivnom sistemu postojeća građevina je zidana konstrukcija sa stropovima drvenim grednicama te drvenim krovom. Nosivi zidovi su od pune opeke raznih debljina (35 cm do 50 cm). Drveno krovno sastoji se od drvenih rogova i podrožnica oslonjenih na drvene stupove dvostruke visulje, sve u standardnoj tesarskoj izvedbi. Pokrov je jednostruki biber-crijep. Zbog nemogućnosti pristupa u podrumsku etažu, nije utvrđena veličina podruma pa podrum nije predmet ove rekonstrukcije.

1.3. OPIS ZAHVATA

Predviđeni zahvat obuhvaća radove na postojećem drvenom krovu, stropnim konstrukcijama kata i prizemlja ; izvedbu novog stubišta, betoniranje novih nadvoja na mjestima proširenja postojećih otvora za prozore i vrata, smanjenje postojećih otvora za prozore dozidavanjem te izvedbu armiranobetonskih vijenaca ('štukatura') na istočnom i zapadnom pročelju.

Prikaz predviđenih radova :

KROVIŠTE

- postavljanje novih slojeva na drvene elemente krovišta - rogove (topl. izolacija, obloga) ;
- izvođenje novih krovnih prozora - izvode se između postojećih rogova

Postojeća nosiva konstrukcija drvenog krovišta se ne mijenja. Sve drvene rogove, grede i stupove potrebno je pregledati i svu trulu i oštećenu građu obavezno zamijeniti zdravom, istih dimenzija. Statičkim proračunom dokazano je da postojeća konstrukcija zadovoljava na povećano opterećenje uslijed postavljanja novih slojeva krovišta.

KAT

- uklanjaju se postojeći slojevi stropne konstrukcije do nosivih drvenih greda, drvene grede se ne uklanjaju
- izvođenje nove nosive stropne ploče ; armiranobetonska ploča debljine 15 cm
- postavljanje novih slojeva stropne konstrukcije (podni slojevi potkrovlja, podgled kata)
- probijanje novih otvora za vrata u nosivim zidovima od opeke (širina otvora cca 110 cm)
- proširivanje postojećih otvora za vrata (maks. širina novog otvora cca 190 cm)
- izvođenje novih pregradnih zidova od gipskartonskih ploča

PRIZEMLJE

- uklanjaju se postojeći slojevi stropne konstrukcije do nosivih drvenih greda, drvene grede se ne uklanjaju
- izvođenje nove nosive stropne ploče ; armiranobet. ploča debljine 18 cm upuštena između drvenih greda
- postavljanje novih slojeva stropne konstrukcije (podni slojevi kata, podgled prizemlja)
- proširivanje postojećih otvora za vrata (maks. širina novog otvora cca 125 cm)
- rušenje zidanog parapeta za ugradnju vrata na mjestu postojećeg prozora

STATIČKI PROJEKTNI URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d. br. 999 / 10 Str. 12
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I. Oriovcanina 8, Novska	

STUBIŠTE

Postojeće stubište se uklanja. Izvodi se novo trokrako armiranobetonsko stubište.
Armiranobetonska ploča kosih stubišnih krakova i međupodesta izvodi se debljine $d = 15 \text{ cm}$.

NAPOMENE :

- 1) Nove armiranobetonske stropne ploče predviđene su kao samostalne nosive ploče tj. bez sudjelovanja postojećih drvenih greda u nošenju stropa. Prilikom izvođenja novih armiranobetonskih stropnih ploča, potrebno je podupirati postojeće drvene grede stropa prizemlja i kata do postizanja tražene čvrstoće betona.
- 2) Nadvoje na mjestu proširenja postojećih otvora kao i na mjestu probijanja novih otvora za vrata (maksimalna širina otvora iznosi 2,0 m) izvesti armiranobetonske visine 25 cm ; armirati dolje i gore sa 3 Ø12, vilice Ø8 /15 cm.

1.4. GRADIVO

beton - razred tlačne čvrstoće C25/30
armatura – mrežasta B 500A, rebrasta B 500B

1.5. OPTEREĆENJA

Građevina je proračunata za slijedeća opterećenja :

- stalno : od vlastite težine ugrađenih materijala
- vjetar : prema analizi opterećenja
- snijeg : 0,65 kN/m²
- korisno : 3,0 kN/m² : poslovni prostori
3,0 kN/m² : hodnici , stepenice
- potres : prema normi HRN EN 1998-1:2011, točka 9.7 građevina je svrstana u jednostavnu zidanu zgradu, pa posebna računska kontrola na potres nije potrebna.

1.6. NAČIN PRORAČUNA

Kod izrade ovog elaborata poštivani su zahtjevi "Zakona o gradnji" (NN 153/13).
Proračun utjecaja u konstruktivnim elementima proveden je prema Tehničkim propisima za betonske konstrukcije.
Korišten je program za statičku i dinamičku analizu prostornih konstrukcija "Tower 7".

1.7. PRIMIJENJENI PROPISI I STANDARDI

ZAKONI, PROPISI I PRAVILNICI

- Zakon gradnji (NN 153/13)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Tehnički propis za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12) (TPBK)
Tehnička svojstva betona, armature i sastavnih materijala specificiraju se prema odredbama iz Priloga:
beton : »A«, armatura, čelik za armiranje i čelik za prednapinjanje : »B«, cement : »C«, agregat : »D«, dodatak betonu i dodatak mortu za injektiranje natega : »E«, voda : »F«, predgotovljeni betonski element : »G«, proizvodi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija : »K«.
Na projektiranje betonskih konstrukcija primjenjuju se hrvatske norme iz Priloga »I«.
Pri ugradnji i održavanju betona treba odgovarajuće primijeniti pravila određena Prilogom »J«.
- Tehnički propis za zidane konstrukcije (NN 01/07)
Tehnička svojstva ziđa, zidnih elemenata, morta, betona, armature i sastavnih materijala specificiraju se prema odredbama iz Priloga: ziđe : »A«, zidni elementi : »B«, mort : »C«, veziva : »D«, dodaci za mort, mort za injektiranje natega i beton : »E«, agregat, voda, armatura, čelik za armiranje, čelik za prednapinjanje, beton i proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih dijelova zidanih konstrukcija : »F«, pomoćni dijelovi : »G«, predgotovljeno ziđe : »H«.
Na projektiranje zidanih konstrukcija primjenjuju se hrvatske norme iz Priloga »I«.
Na izvođenje i održavanje zidanih konstrukcija primjenjuju se hrvatske norme iz Priloga »J«.

STATIČKI PROJEKTI URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d. br. 999 / 10 Str. 13
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I. Orlovčanina 8, Novska	

- Tehnički propis za drvene konstrukcije (NN 121/07, 58/09, 125/10, 136/12)
Specificirana svojstva, dokazivanje uporabljivosti, potvrđivanje sukladnosti te označavanje građevnih proizvoda, ispitivanje građevnih proizvoda, posebnosti pri projektiranju i građenju te potrebni kontrolni postupci kao i drugi zahtjevi koje moraju ispunjavati građevni proizvodi određeni su u prilogima TPDK (NN 121/07) i to za :
drveni proizvodi : u Prilogu »A«, mehanička spajala : u Prilogu »B«, ljepila : u Prilogu »C«, predgotovljeni elementi : u Prilogu »D«, zaštitna sredstva : u Prilogu »E«.
Na izvođenje i održavanje drvenih konstrukcija primjenjuju se hrvatske norme iz Priloga »H«.

- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03; 157/03-ispravak, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, NN 118/14-ispravak, NN 154/14-uredba Vlade RH)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, NN 55/13, NN 153/13, NN 41/16)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, NN 55/13, NN 153/13, NN 41/16)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i građenja (NN 78/15)

NORME ZA PROJEKTIRANJE I PRORAČUN

- Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukcije : niz HRN EN 1991, uključivo i pripadajući nacionalni dokumenti za primjenu (NA)
- Projektiranje betonskih konstrukcija : niz HRN EN 1992, uključivo i pripadajući NA
- Projektiranje konstrukcija otpornih na potres : niz HRN EN 1998-1, uključivo i pripadajući NA
- Projektiranje zidanih konstrukcija : niz HRN EN 1996, uključivo i pripadajući NA
- Geotehničko projektiranje : niz HRN EN 1997, uključivo i pripadajući NA

Projektant :

Zagreb, listopad, 2016.g.

Marija Šarac, dipl.ing.građ.

STATIČKI PROJEKTNI URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d. br. 999 / 10 Str. 14
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I. Oriovcanina 8, Novska	

2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

Na temelju članka 54. "Zakona gradnji" (NN 153/13) , tijekom građenja potrebno je provoditi slijedeća ispitivanja materijala:

2.1. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

a. Materijal za izradu betona i svježi beton

U tvornici betona potrebno je vršiti tehničku kontrolu rada i kontrolu osnovnih materijala i gotovog betona. Rukovodilac gradilišta treba od betonare pribaviti ateste svih upotrebljenih materijala za pripremu betona. Atesti moraju biti u skladu s "Tehničkim propisom za betonske konstrukcije" TPBK (NN139/09,14/10,125/10, 136/12) :

- **agregat** : dostaviti ateste prema glavi III. Čl 14. prilog D TPBK
- **cement** : dostaviti ateste prema glavi III. Čl 14. prilog C TPBK

b. Ugrađeni beton

Kontrolu kakvoće ugrađenog betona treba vršiti ovlaštena organizacija uzimanjem betona na pojedinim konstruktivnim elementima.

Dovoljno je ispitivanje tlačne čvrstoće kocaka odnosno valjka s bridom (promjerom) 20 cm i starosti od 28 dana.

Epruvete moraju biti izrađene i njegovane na način određen čl. 14. prilog A TPBK i na njega vezanim priložima.

Utjecaj uvjeta ugrađivanja i njegovanja betona u konstrukciji nije potrebno kontrolirati, izuzev betoniranja u zimskim uvjetima (čl. 14 TPBK).

Kod ispitivanja treba se pridržavati članka 14 Pravilnika Prilog A (TPBK).

Program uzimanja uzoraka treba izraditi organizacija koja će vršiti ispitivanje, a u dogovoru sa izvođačem radova i na osnovu plana izvedbe.

c. Betonski čelik

Za dokaz kakvoće čelika koji će se ugraditi, armiračnica mora dobiti i dostaviti gradilištu ateste proizvođača čelika s potvrdom rukovodioca armiračnice da se svi atesti odnose na taline iz kojih je betonski čelik izrađen (čl. 14. prilog B TPBK)

Rukovodilac gradilišta je dužan te ateste pribaviti i provjeriti da li su u skladu s knjigama evidencije armiračnice (u kojima mora biti evidentiran po vremenu i objektima ulaz i izlaz određenih količina čelika iz svake određene taline).

2.2. ZIDARSKI RADOVI

a. Materijal za zidanje

Svi materijali, koji će se upotrijebiti za izradu zidova, moraju imati ateste, kao dokaz standardne kvalitete.

Rukovodilac gradilišta mora ateste pribaviti od isporučioaca. Ako nije moguće, dokaz standardne kakvoće treba pribaviti ispitivanjem iz isporučenih vrsta, a prije ugradbe.

b. Mortovi

Za svaku pojedinu vrstu morta i glazure treba, u toku građenja, izvršiti po jedno kompletno kontrolno ispitivanje kakvoće.

Elementi koji se ugrađuju u objekt moraju imati ateste izdane od organizacija ovlaštene za provođenje kontrole kvalitete gotovog betona i konstrukcija.

Projektant :

Zagreb, listopad, 2016.g.

Marija Šarac, dipl.ing.građ.

STATIČKI PROJEKTI URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d. br. 999 / 10 Str. 15
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I.Oriovčanina 8, Novska	

3. STATIČKI PRORAČUN

STATIČKI PROJEKTI URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d. br. 999 / 10 Str. 16
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I. Oriovcanina 8, Novska	

3.1. POSTOJEĆE DRVENO KROVIŠTE

STALNO OPTEREĆENJE :

K1 - KOSI KROV, $\alpha=37,3^\circ$ $\cos\alpha=0,80$

pokrov (crijep sa letvama i rogovima) $0,65 / 0,80 = 0,82 \text{ kN/m}^2$

oplata, daske 2,4 cm $0,024 \times 7,0 / 0,80 = 0,21$

mineralna vuna 18+10 cm $0,28 \times 0,50 = 0,14$

podgled (GK ploče 1,25 cm) $0,0125 \times 9,0 / 0,80 = 0,15$

ukupno stalno $g = 1,35 \text{ kN/m}^2$

vjetar (vidjeti analizu dolje) $w = 0,48 \text{ kN/m}^2$

OPTEREĆENJE VJETROM :

Gustoća zraka		Temeljna vrijednost osnovne brzine vjetra	
$\rho =$	1,25 kg/m3	$vb,0 =$	20,00 m/s
Visina građevine		Kategorija terena	
$h =$	13,5 m	$z0 =$	0,300 m
		$zmin =$	5,00 m
Osnovna brzina vjetra			
$cdir =$	1,00	faktor smjera	
$cseason =$	1,00	faktor godišnjeg doba	
$vb = cdir \cdot cseason \cdot vb,0 =$	20	m/s	
Tlak pri osnovnoj brzini vjetra			
$qb = 1/2 \cdot \rho \cdot vb^2 =$	250,00	N / m2	
Faktor hrapavosti			
$cr(z) = kr \cdot \ln(z/z0) =$	0,820	$zmin < z < zmax$	
$cr(z) = cr(zmin) =$	0,608	$z < zmin$	
$z0,II =$	0,05 m		
$zmax =$	200 m		
$kr = 0.19 \cdot (z0/z0,II)^{0.07} =$	0,215		
Faktor ortografije			
$co(z) =$	1,00	faktor ortografije	
Turbulencija vjetra			
$kl =$	1,00	faktor turbulencije	
Intenzitet turbulencije $lv(z)$			
$lv(z) = kl / (co(z) \cdot \ln(z/z0)) =$	0,263	$zmin < z < zmax$	
$lv(z) = lv(zmin) =$	0,355	$z < zmin$	
Srednja brzina vjetra			
$vm(z) = cr(z) \cdot co(z) \cdot vb =$	16,40	m/s	$zmin < z < zmax$
$vm(zmin) = cr(zmin) \cdot co(zmin) \cdot vb =$	12,12	m/s	$z < zmin$
Tlak pri vršnoj brzini			
$qp(z) = ce(z) \cdot qb =$	0,48	kN / m2	$zmin < z < zmax$
$qp(zmin) = ce(zmin) \cdot qb =$	0,32	kN / m2	$z < zmin$
Faktor izloženosti			
$ce(z) = [1 + 7 \cdot lv(z)] \cdot cr(z) \cdot co(z) =$	1,908	$zmin < z < zmax$	
$ce(zmin) = [1 + 7 \cdot lv(zmin)] \cdot cr(zmin) \cdot co(zmin) =$	1,281	$z < zmin$	

STATIČKI PROJEKTI URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d. br. 999 / 10 Str. 17
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I. Orlovčanina 8, Novska	

OPTEREĆENJE SNIJEGOM :

1. Područja opterećenja snijegom



2. Karakteristične vrijednosti opterećenja snijegom

Nadmorska visina do [m n. m.]	s_k [kN/m ²]			
	I priobalje i otoci	II zaleđe Dalmacije, Primorja i Istre	III kontinentalna Hrvatska	IV gorska Hrvatska
100	0,50	0,75	1,00	1,25
200	0,50	0,75	1,25	1,50
300	0,50	0,75	1,50	1,75
400	0,50	1,00	1,75	2,00
500	0,50	1,25	2,00	2,50
600	0,50	1,50	2,25	3,00
700	0,50	2,00	2,50	3,50
800	0,50	2,50	2,75	4,00
900	1,00	3,00	3,00	4,50
1000	2,00	4,00	3,50	5,00
1100	3,00	5,00	4,00	5,50
1200	4,00	6,00	4,50	6,00
1300	5,00	7,00		7,00
1400	6,00	8,00		8,00
1500		9,00		9,00
1600		10,00		10,00
1700		11,00		11,00
1800		12,00		

3. Odabir

Nagib krova:

37 °

Područje opterećenja snijegom

III

Nadmorska visina

100

m n. m.

Koeficijent oblika, μ

0,61

Toplinski koeficijent, C_t

1,00

Koeficijent izloženosti, C_e

1,00

Vodoravno opterećenje snijegom:

$$s' = s_k \cdot \mu \cdot C_t \cdot C_e = 0,61 \text{ kN/m}^2$$

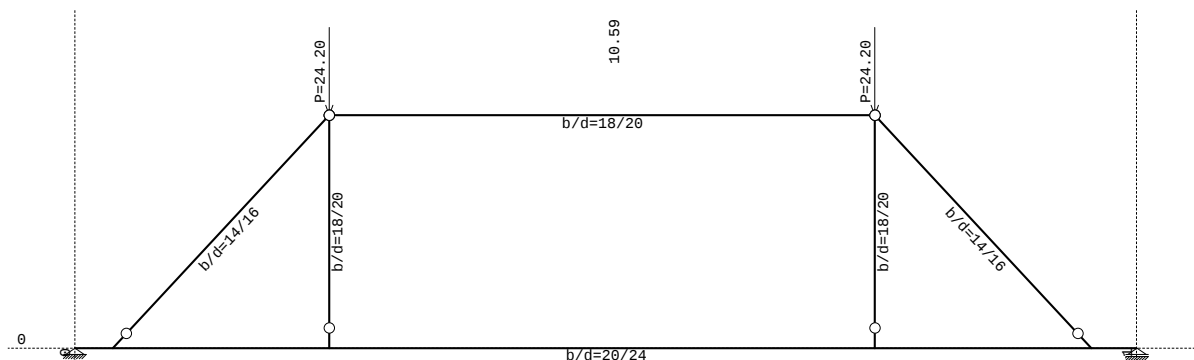
STATIČKI PROJEKTN URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d.br. 999 / 10 Str. 18
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I.Oriovčanina 8, Novska	

Opterećenje na čvor visulje od stalnog opt. (e = 3,35 m) : $P = 1,35 \times 3,35 \times 10,70/2 = 24,20 \text{ kN}$

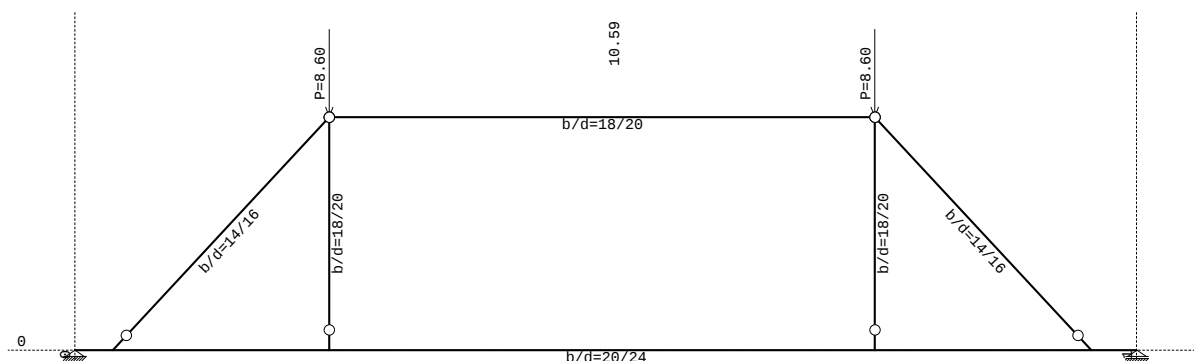
Opterećenje na čvor visulje od vjetra (e = 3,35 m) : $P = 0,48 \times 3,35 \times 10,70/2 = 8,60 \text{ kN}$

Opterećenje na čvor visulje od snijega (e = 3,35 m) : $P = 0,61 \times 3,35 \times 10,70/2 = 10,95 \text{ kN}$

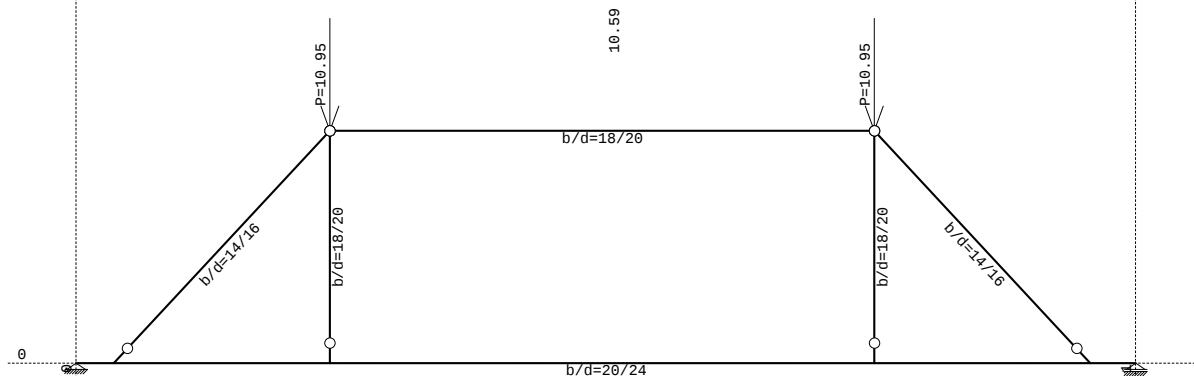
Opt. 1: stalno (g)



Opt. 2: vjetar



Opt. 3: snijeg



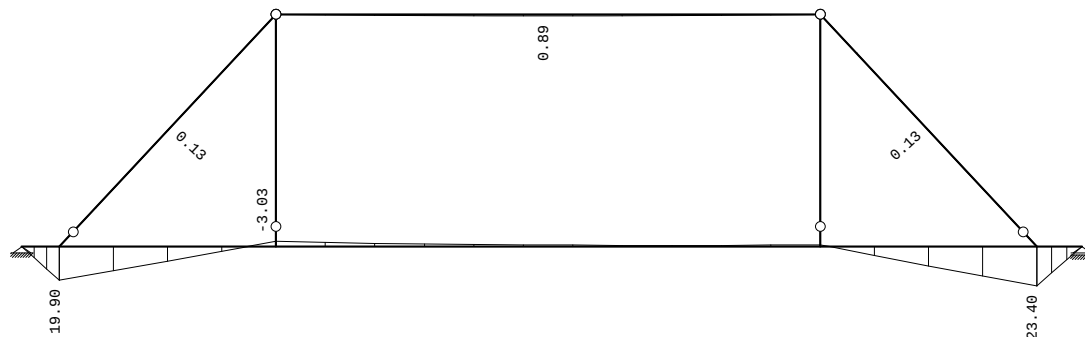
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	stalno (g)
2	vjetar
3	snijeg
4	Komb.: 1.35stalno+1.50xvjetar (1.35xI+1.5xII)

LC	Naziv
5	Komb.: 1.35stalno+1.50xsnijeg (1.35xI+1.5xIII)
6	Komb.: stalno+vjetar (I+II)
7	Komb.: stalno+0.30xvjetar (I+0.3xII)

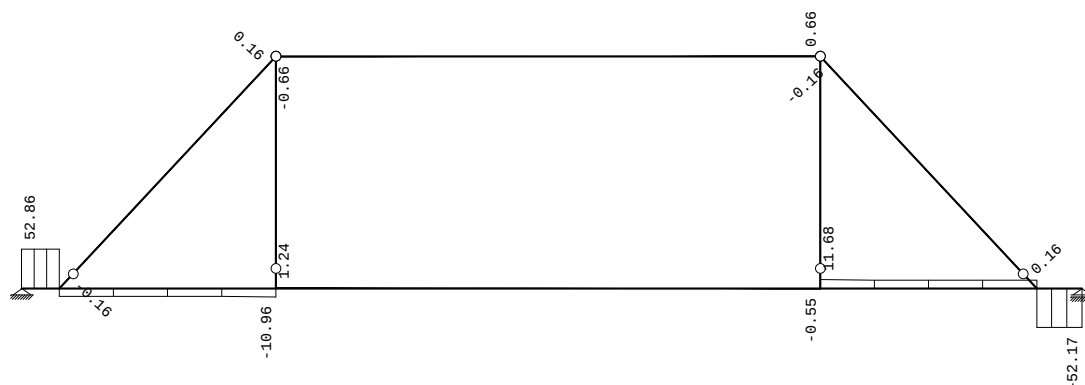
Statički proračun

Opt. 8: [Anv] 4,5



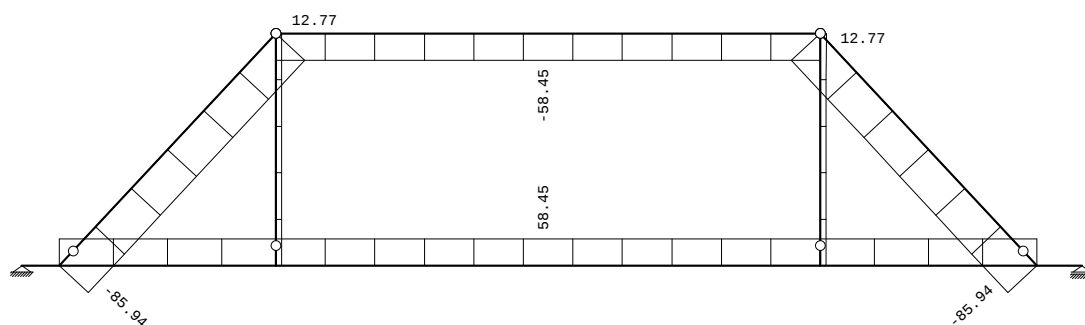
Utjecaji u gredi: max M3= 23.40 / min M3= -3.03 kNm

Opt. 8: [Anv] 4,5

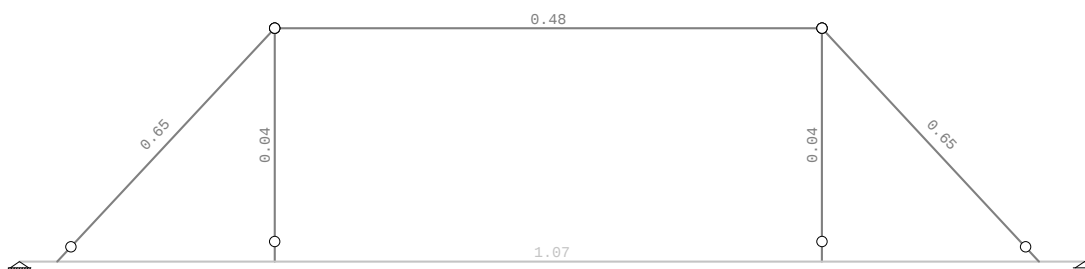


Utjecaji u gredi: max T2= 52.86 / min T2= -52.17 kN

Opt. 8: [Anv] 4,5



Utjecaji u gredi: max N1= 58.45 / min N1= -85.94 kN

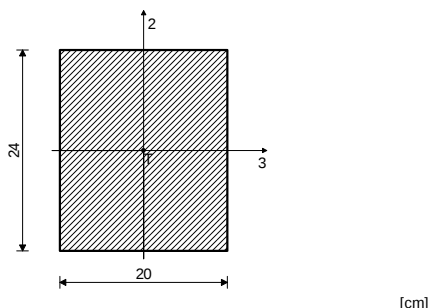


Kontrola stabilnosti

STATIČKI PROJEKTN URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d.br. 999 / 10 Str. 20
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I.Oriovčanina 8, Novska	

ŠTAP 8-1 - VEZNA GREDA

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24
Klasa uporabljivosti 1
EUROCODE



FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. $\gamma=1.07$ 4. $\gamma=1.00$ 6. $\gamma=0.72$
7. $\gamma=0.60$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 5, na 44.9 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N =	58.448 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	10.982 kN
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	-23.402 kNm

KONTROLA NAPONA - VLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno	Kmod =	0.800
Korekcijski koeficijent	γ_m =	1.300
Parcijalni koef. za svojstva gradiva		
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2	K_{h_2} =	1.000
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3	K_{h_3} =	1.000
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - vlak	K_{h_t} =	1.000
Karakteristična vlačna čvrstoća	$f_{t,0,k}$ =	14.000 MPa
Računska vlačna čvrstoća	$f_{t,0,d}$ =	8.615 MPa
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	k_m =	0.700
Karakteristična čvrstoća na savijanje	$f_{m,k}$ =	24.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje	$f_{m,d}$ =	14.769 MPa
Normalni vlačni napon	$\sigma_{t,0,d}$ =	1.218 MPa
Moment otpora	W3 =	1920.0 cm ³
Normalni napon savijanja oko osi 3	$\sigma_{m3,d}$ =	12.189 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,d} \quad (12.189 \leq 14.769)$$

Iskorištenje presjeka je 82.5%

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,d} \leq 1$$

$$(0.719 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 71.9%

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m3,d} / f_{m,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,d}) \leq 1$$

$$(0.967 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 96.7%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	52.861 kN
------------------------------	------	-----------

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno	Kmod =	0.800
Korekcijski koeficijent	γ_m =	1.300
Parcijalni koef. za svojstva gradiva		
Karakteristični posmični napon	$f_{v,k}$ =	2.500 MPa
Računska posmična čvrstoća	$f_{v,d}$ =	1.538 MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	480.00 cm ²
Stvarni posmični napon(os 2)	$\tau_{2,d}$ =	1.652 MPa

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (1.652 \leq 1.538)$$

Prekoračenje napona. Iskorištenje presjeka je 107.4%

STATIČKI PROJEKTI URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d.br. 999 / 10 Str. 21
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I.Oriovčanina 8, Novska	

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA
(slučaj opterećenja 5, na 44.9 cm od početka štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2 T2 = -52.022 kN
Moment savijanja oko osi 3 M3 = -23.402 kNm

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2

Kmod = 0.800

ym = 1.300

lef = 1058.7 cm

E0.05 = 7400.0 MPa

G0.05 = 460.00 MPa

Itor = 31706 cm⁴

I2 = 16000 cm⁴

W3 = 1920.0 cm³

σm,crit = 64.223 MPa

λrel = 0.611

k_krit = 1.000

σm3,d = 12.189 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m3,d} \quad (12.189 \leq 14.769)$$

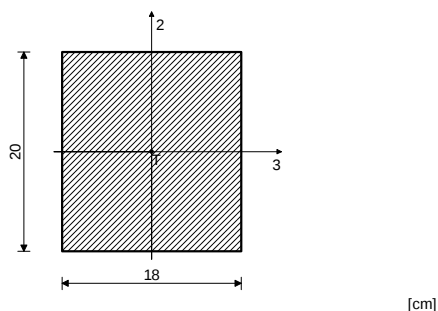
Iskorištenje presjeka je 82.5%

ŠTAP 4-7 - HORIZONTALNA RAZUPORA

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24

Klasa uporabljivosti 1

EUROCODE



FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.48

4. γ=0.45

6. γ=0.33

7. γ=0.28

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 5, na 261.9 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila N = -58.448 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2 T2 ≈ 0.000 kN
Moment savijanja oko osi 3 M3 = -0.892 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2

Kmod = 0.800

ym = 1.300

Kh_2 = 1.000

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3

Kh_3 = 1.000

km = 0.700

Faktor oblika (za pravokutni presjek)

Karakteristična tlačna čvrstoća

fc,0,k = 21.000 MPa

Računska tlačna čvrstoća

fc,0,d = 12.923 MPa

Karakteristična čvrstoća na savijanje

fm,k = 24.000 MPa

Računska čvrstoća na savijanje

fm,d = 14.769 MPa

Relativna vitkost

λrel,2 = 1.775

Relativna vitkost

λrel,3 = 1.775

Normalni tlačni napon

σc,0,d = 1.624 MPa

Moment otpora

W3 = 1200.0 cm³

Normalni napon savijanja oko osi 3

σm3,d = 0.743 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,d} \quad (0.743 \leq 14.769)$$

Iskorištenje presjeka je 5.0%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija

β#χ = 0.200

Koeficijent

k3 = 1.906

Koeficijent

k2 = 2.223

Koeficijent

kc,3 = 0.339

STATIČKI PROJEKTI URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d.br. 999 / 10 Str. 22
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I.Oriovčanina 8, Novska	

Koeficijent $k_{c,2} = 0.281$

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m,3,d} / f_{m,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,d} \leq 1 \quad (0.483 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 48.3%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m,3,d} / f_{m,d} + k_m \times (\sigma_{m,2,d} / f_{m,d}) \leq 1 \quad (0.420 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 42.0%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 4, početak štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2 $T_2 = -0.661 \text{ kN}$

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent

$K_{mod} = 0.800$

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

$\gamma_m = 1.300$

Karakteristični posmični napon

$f_{v,k} = 2.500 \text{ MPa}$

Računska posmična čvrstoća

$f_{v,d} = 1.538 \text{ MPa}$

Površina poprečnog presjeka

$A = 360.00 \text{ cm}^2$

Stvarni posmični napon(os 2)

$\tau_{2,d} = 0.028 \text{ MPa}$

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.028 \leq 1.538)$$

Iskorištenje presjeka je 1.8%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA
(slučaj opterećenja 4, na 261.9 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila

$N = -54.498 \text{ kN}$

Poprečna sila u pravcu osi 2

$T_2 \approx 0.000 \text{ kN}$

Moment savijanja oko osi 3

$M_3 = -0.892 \text{ kNm}$

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent

$K_{mod} = 0.800$

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

$\gamma_m = 1.300$

Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2

$l_{ef} = 544.02 \text{ cm}$

5% fraktil modula E paralelno vlaknima

$E_{0.05} = 7400.0 \text{ MPa}$

5% fraktil modula posmika G

$G_{0.05} = 460.00 \text{ MPa}$

Torzijski moment inercije

$I_{tor} = 18067 \text{ cm}^4$

Moment inercije

$I_2 = 9720.0 \text{ cm}^4$

Moment otpora

$W_3 = 1200.0 \text{ cm}^3$

Kritični napon izvijanja

$\sigma_{m,crit} = 117.66 \text{ MPa}$

Relativna vitkost za izvijanje

$\lambda_{rel} = 0.452$

Koeficijent

$k_{krit} = 1.000$

Normalni napon savijanja oko osi 3

$\sigma_{m,3,d} = 0.743 \text{ MPa}$

$$\sigma_{m,3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \quad (0.743 \leq 14.769)$$

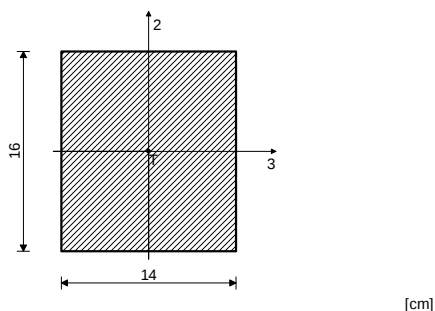
Iskorištenje presjeka je 5.0%

ŠTAP 2-4 - KOSNIK

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24

Klasa uporabljivosti 1

EUROCODE



FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. $\gamma = 0.65$

4. $\gamma = 0.60$

6. $\gamma = 0.44$

7. $\gamma = 0.36$

STATIČKI PROJEKTN URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d.br. 999 / 10 Str. 23
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I.Oriovčanina 8, Novska	

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 5, na 158.5 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N =	-85.764 kN
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	-0.129 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2	Kh_2 =	1.014
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3	Kh_3 =	1.000
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700
Karakteristična tlačna čvrstoća	fc,0,k =	21.000 MPa
Računska tlačna čvrstoća	fc,0,d =	12.923 MPa
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	24.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 2	fm,2,d =	14.974 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 3	fm,3,d =	14.769 MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	1.330
Relativna vitkost	λrel,3 =	1.330
Normalni tlačni napon	σc,0,d =	3.829 MPa
Moment otpora	W3 =	597.33 cm ³
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	0.217 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,3,d} \quad (0.217 \leq 14.769)$$

Iskorištenje presjeka je 1.5%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	β#χ =	0.200
Koeficijent	k3 =	1.264
Koeficijent	k2 =	1.488
Koeficijent	kc,3 =	0.570
Koeficijent	kc,2 =	0.464

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,3,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} \leq 1 \quad (0.648 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 64.8%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,2,d}) \leq 1 \quad (0.535 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 53.5%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 4, početak štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	-0.163 kN
------------------------------	------	-----------

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Karakteristični posmični napon	fv,k =	2.500 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	1.538 MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	224.00 cm ²
Stvarni posmični napon(os 2)	τ2,d =	0.011 MPa

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.011 \leq 1.538)$$

Iskorištenje presjeka je 0.7%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA
(slučaj opterećenja 4, na 158.5 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N =	-79.968 kN
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	-0.129 kNm

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2	l _{ef} =	317.02 cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E _{0.05} =	7400.0 MPa
5% fraktil modula posmika G	G _{0.05} =	460.00 MPa
Torzijski momenat inercije	I _{tor} =	6965.4 cm ⁴
Moment inercije	I ₂ =	3658.7 cm ⁴
Moment otpora	W ₃ =	597.33 cm ³
Kritični napon izvijanja	σ _{m,crit} =	154.52 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λ _{rel} =	0.394
Koeficijent	k _{krit} =	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	σ _{m3,d} =	0.217 MPa

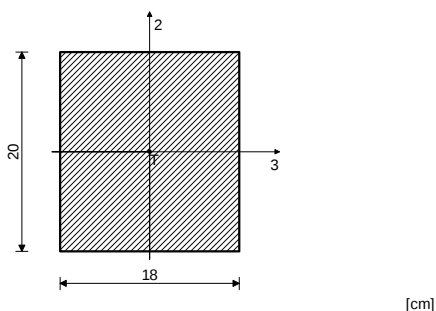
STATIČKI PROJEKTNII URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d.br. 999 / 10 Str. 24
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I.Oriovčanina 8, Novska	

$$\sigma_{m,3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \quad (0.217 \leq 14.769)$$

Iskorištenje presjeka je 1.5%

ŠTAP 4-3 - STUP

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24
Klasa uporabljivosti 1
EUROCODE



FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. $\gamma=0.04$ 4. $\gamma=0.04$ 6. $\gamma=0.03$
7. $\gamma=0.02$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska uzdužna sila N = 12.768 kN

KONTROLA NAPONA - VLAK

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent

K_{mod} = 0.800

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

γ_m = 1.300

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2

K_{h,2} = 1.000

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3

K_{h,3} = 1.000

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - vlak

K_{h,t} = 1.000

Karakteristična vlačna čvrstoća

f_{t,0,k} = 14.000 MPa

Računska vlačna čvrstoća

f_{t,0,d} = 8.615 MPa

Faktor oblika (za pravokutni presjek)

k_m = 0.700

Karakteristična čvrstoća na savijanje

f_{m,k} = 24.000 MPa

Računska čvrstoća na savijanje

f_{m,d} = 14.769 MPa

Normalni vlačni napon

$\sigma_{t,0,d}$ = 0.355 MPa

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times (\sigma_{m,3,d} / f_{m,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,d} \leq 1$$

$$(0.041 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 4.1%

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,d} + k_m \times (\sigma_{m,2,d} / f_{m,d}) \leq 1$$

$$(0.041 \leq 1)$$

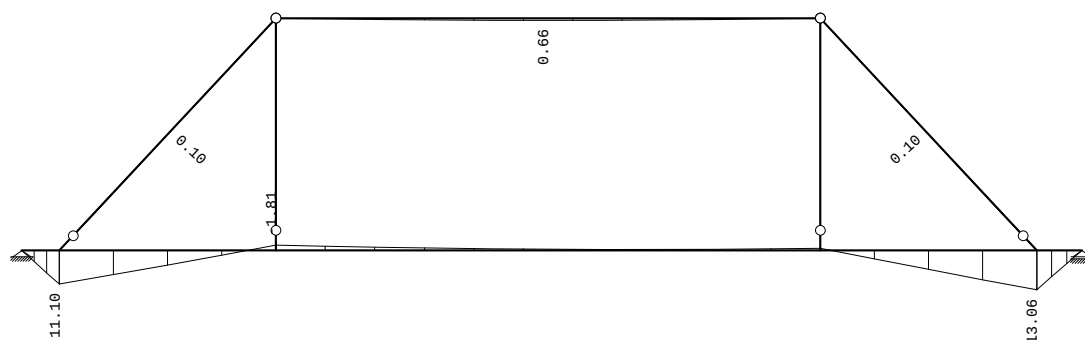
Iskorištenje presjeka je 4.1%

HORIZONTALNU VEZNU GREDU POTREBNO JE OJAČATI NA DIJELU GREDE OD KOSNIKA VISULJE DO KRAJA GREDE ZBOG PREKORAČENJA POSMIČNIH NAPREZANJA (PREKORAČENJE 7%). OJAČANJE IZVESTI DODATNOM HORIZONTALNOM GREDOM S GORNJE STRANE.

POSTOJEĆA KONSTRUKCIJA ZADOVOLJAVA ZA UOBIČAJENE KOMBINACIJE OPTEREĆENJA (STALNO, SNIJEG, VJETAR).

REZNE SILE ZA IZVANREDNU POŽARNU KOMBINACIJU OPTEREĆENJA :

Opt. 7: stalno+0.30xvjetar



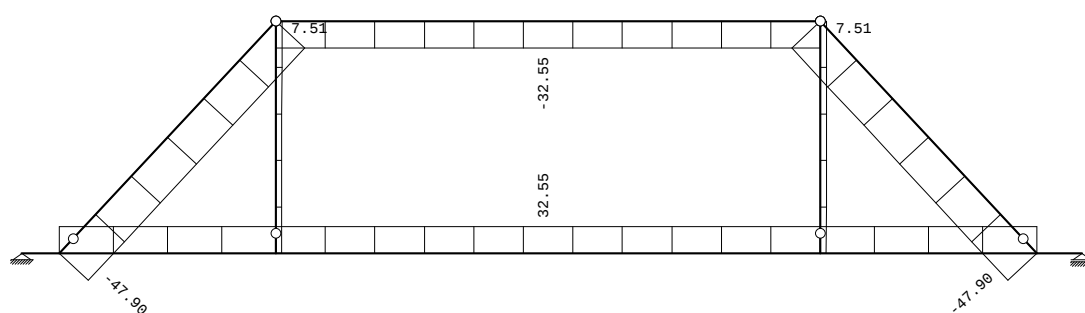
Utjecaji u gredi: max M3= 13.06 / min M3= -1.81 kNm

Opt. 7: stalno+0.30xvjetar



Utjecaji u gredi: max T2= 29.50 / min T2= -29.12 kN

Opt. 7: stalno+0.30xvjetar



Utjecaji u gredi: max N1= 32.55 / min N1= -47.90 kN

STATIČKI PROJEKTNII URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d.br. 999 / 10 Str. 26
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I.Oriovčanina 8, Novska	
Ulazni podaci - Konstrukcija		

3.2. NOVE ARMIRANOBETONSKE STROPNE PLOČE

POZ 201 - ARMIRANOBETONSKA PLOČA IZNAD KATA, d = 15 cm

Analiza opterećenja :

M4 - MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA

povišeni modularni pod 33 cm :

ploče obloge 3+2 cm (iverica, drveni laminat) $0,05 \times 7,0 = 0,35 \text{ kN/m}^2$

čelična potkonstrukcija $= 0,15$

pregradni zidovi od GK ploča $= 0,50 \text{ kN/m}^2$

ukupno stalno $g = 1,00 \text{ kN/m}^2$

uporabno opt. (uredi) $p = 3,00 \text{ kN/m}^2$

ab. ploča d=16 cm - težina uzeta u komp. programu

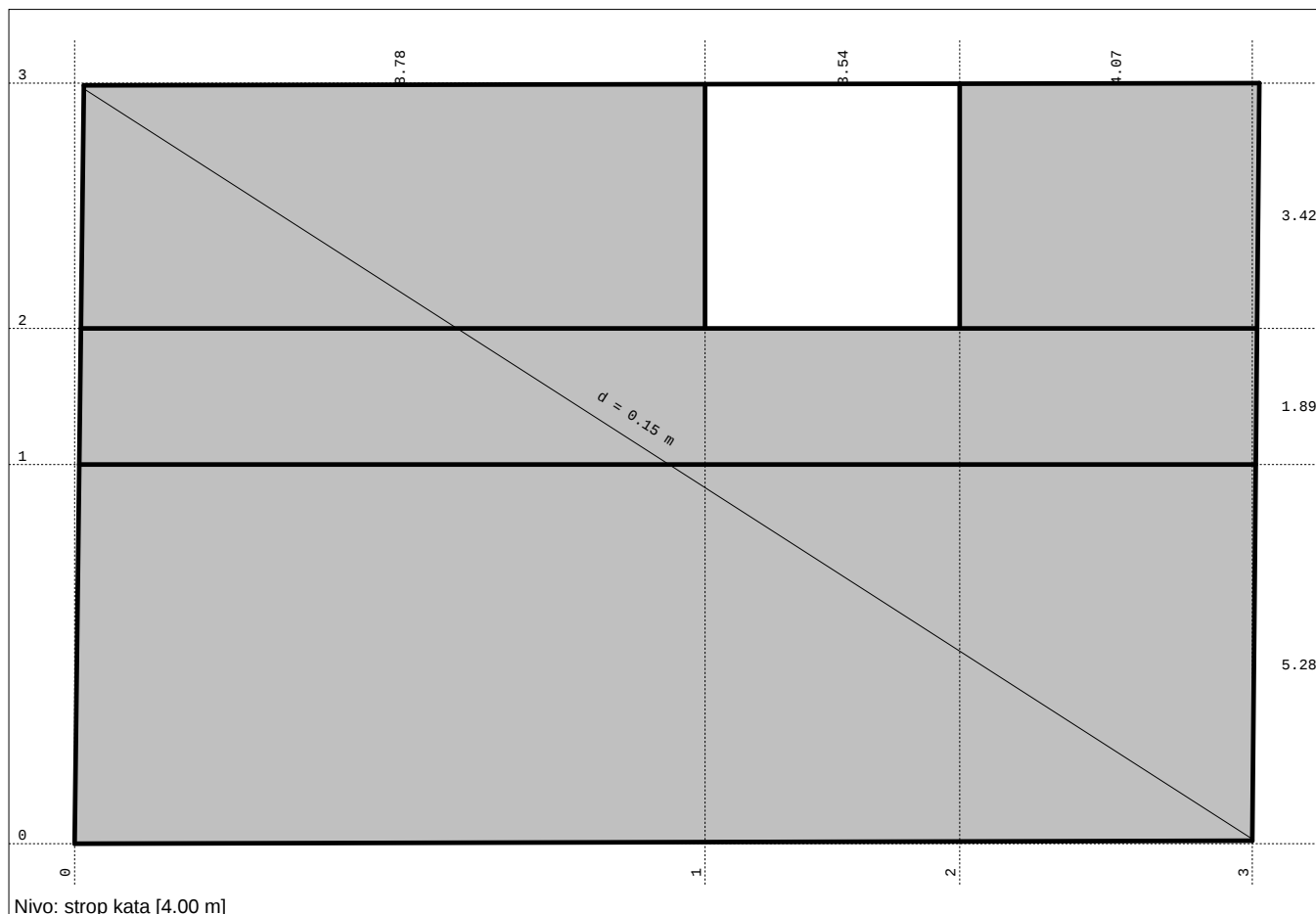
slojevi ispod nove ab ploče :

PE folija 0,02 cm

drvena oplata - daske, između greda 2,0 cm

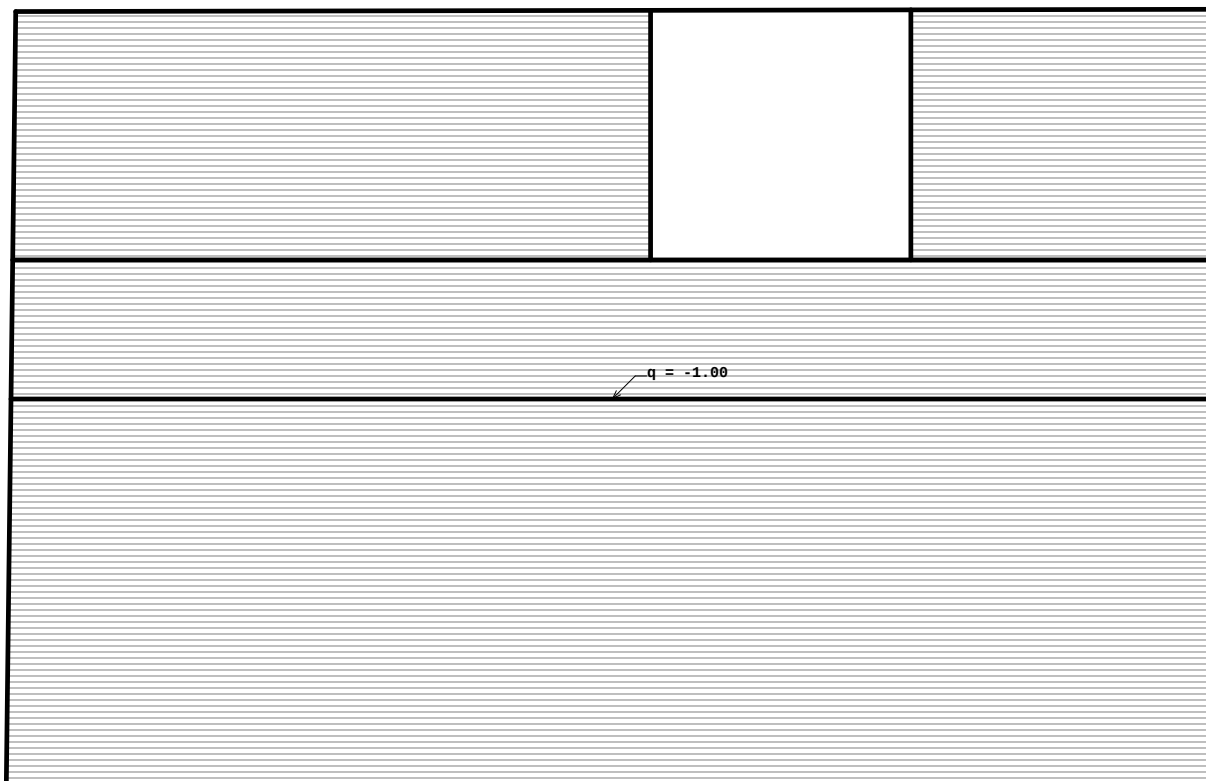
drvene grede h =24 cm

spušteni strop, GK pl. 1x1,25 na potkonstrukciji



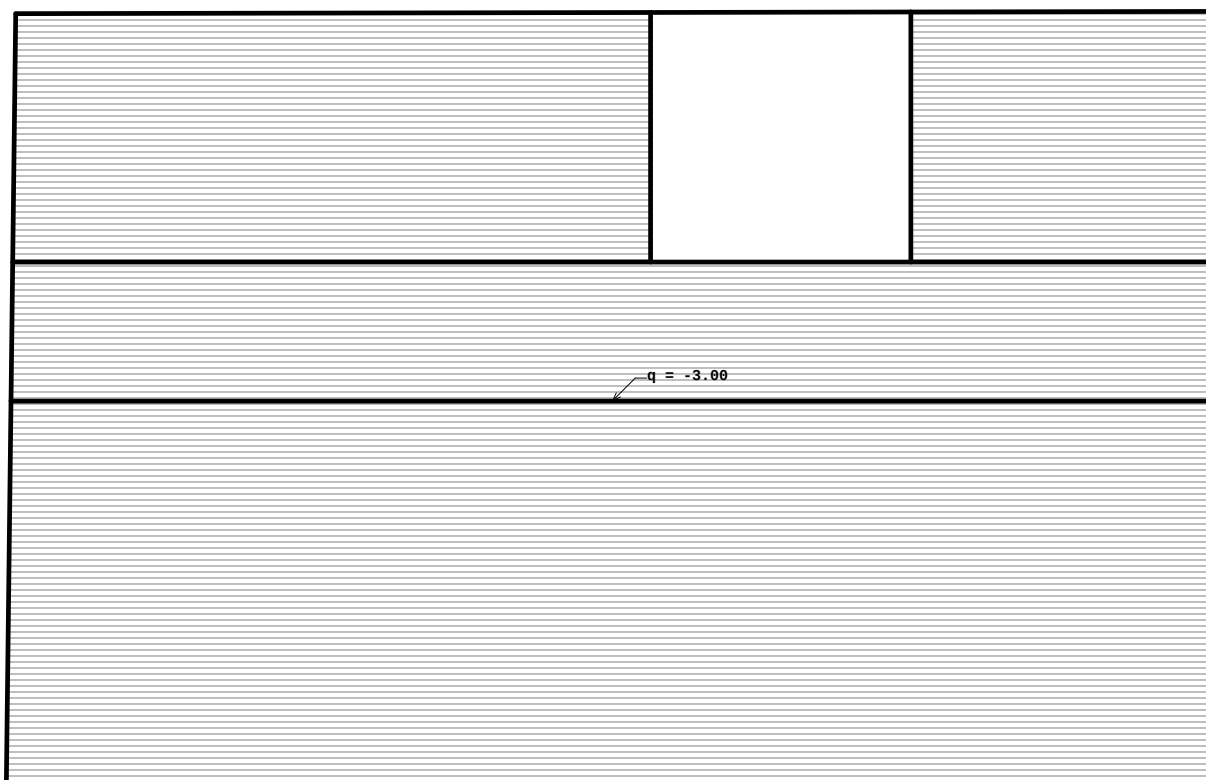
Ulazni podaci - Opterećenje

Opt. 1: stalno (g)



Nivo: strop kata [4.00 m]

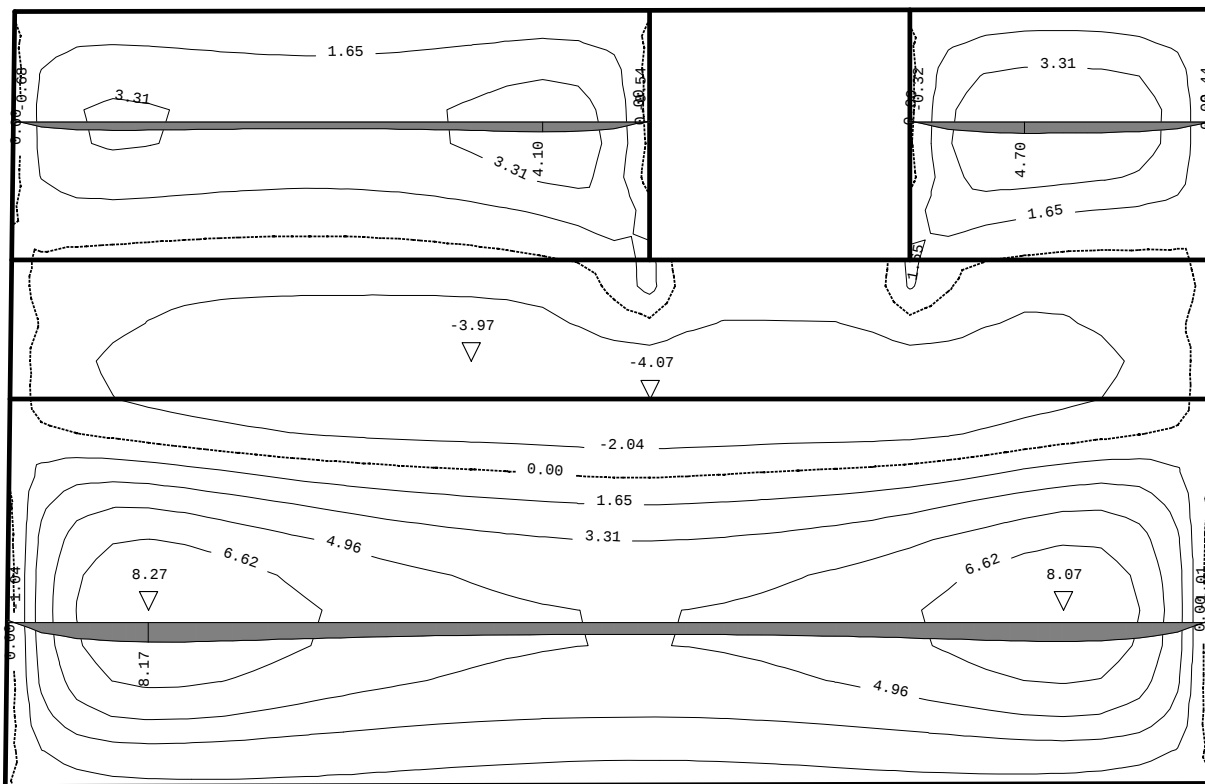
Opt. 2: korisno



Nivo: strop kata [4.00 m]

Statički proračun

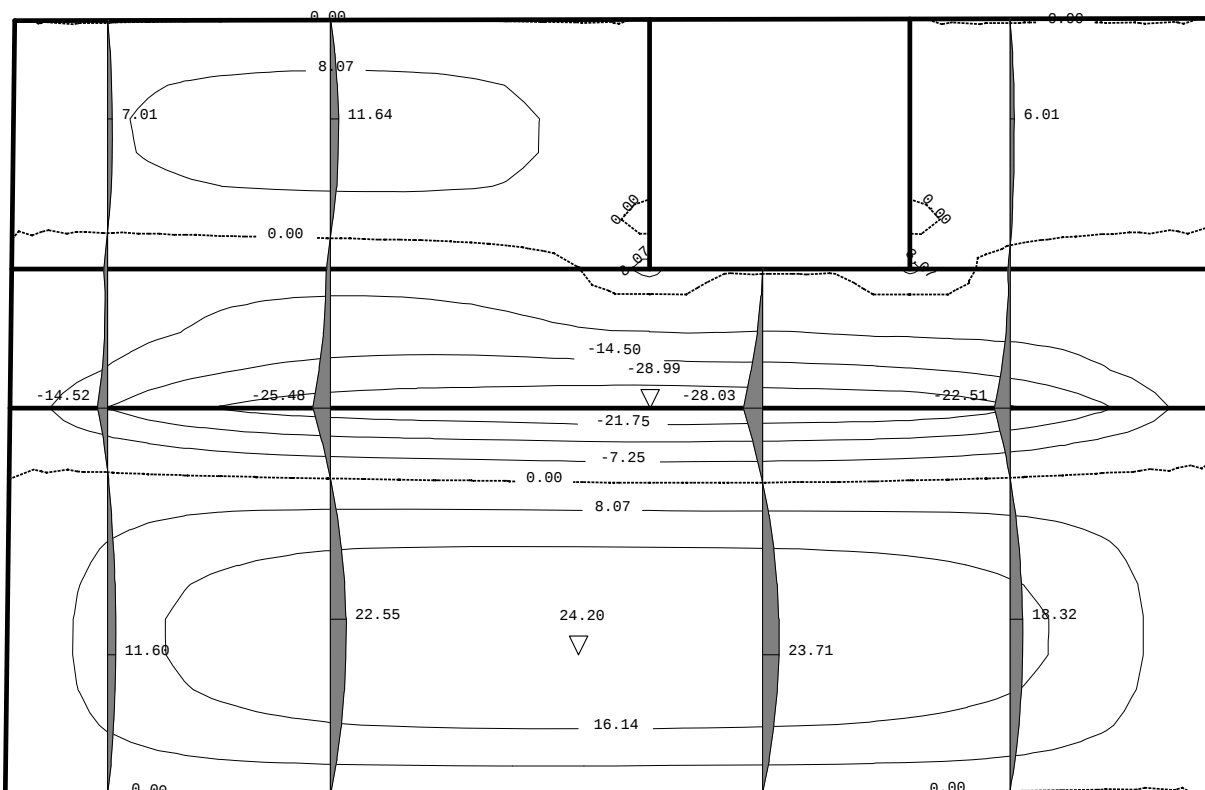
Opt. 3: 1.35xst+1.5xkor



Nivo: strop kata [4.00 m]

Utjecaji u ploči: max Mx= 8.27 / min Mx= -4.07 kNm/m

Opt. 3: 1.35xst+1.5xkor

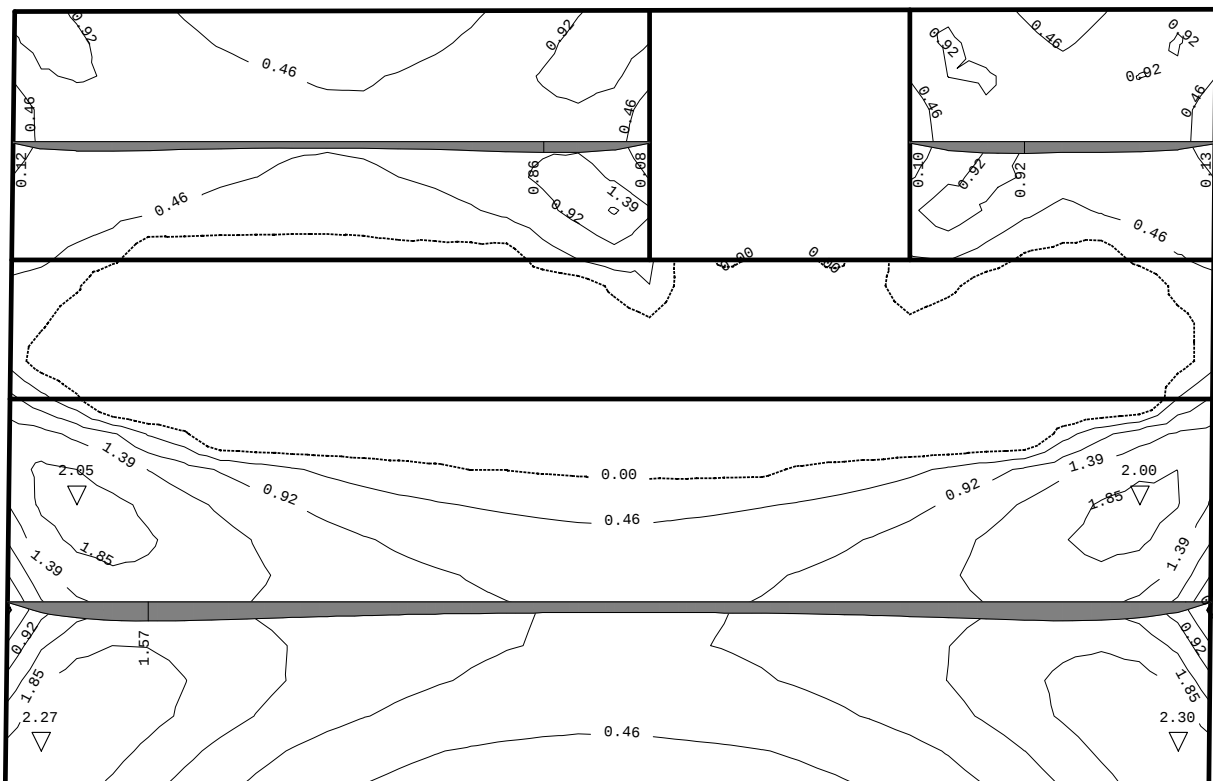


Nivo: strop kata [4.00 m]

Utjecaji u ploči: max My= 24.20 / min My= -28.99 kNm/m

Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
TPBK, C 25/30, S500N, a=2.00 cm

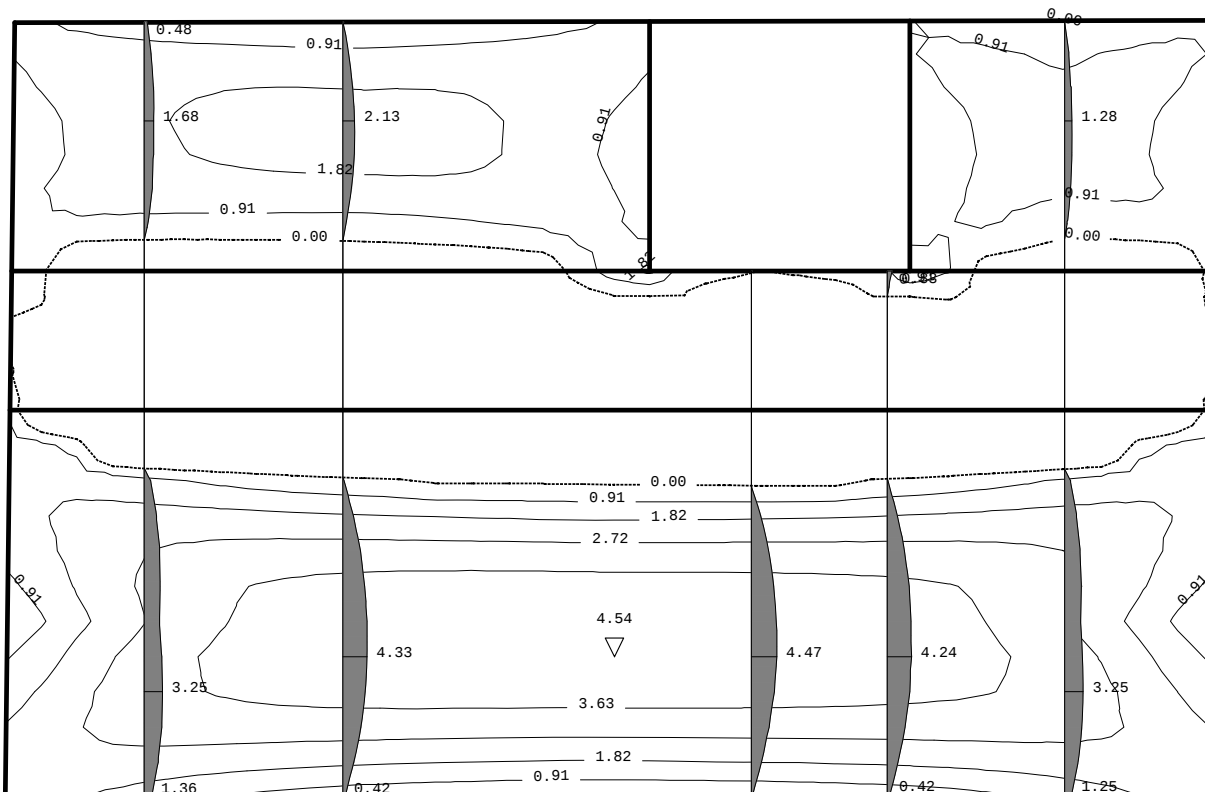


Nivo: strop kata [4.00 m]

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 2.30 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII

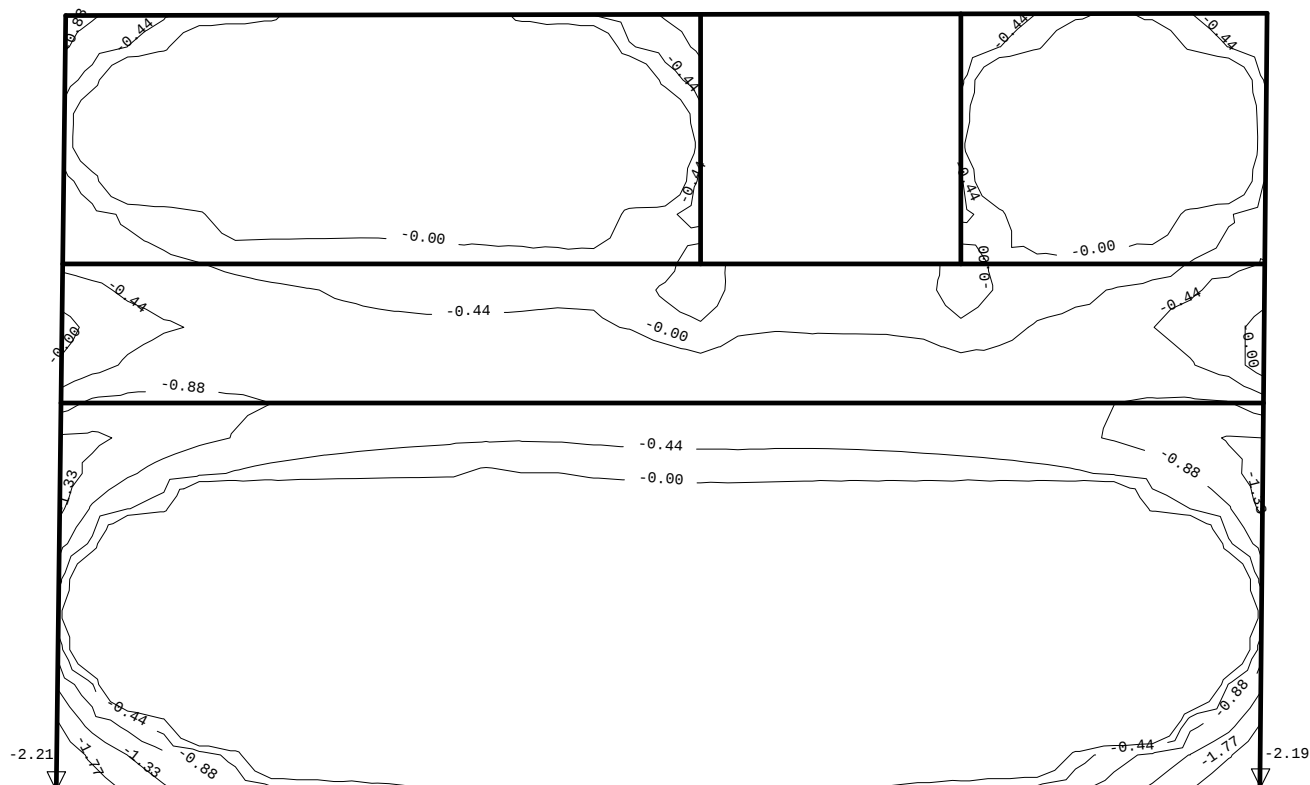
TPBK, C 25/30, S500N, a=2.00 cm



Nivo: strop kata [4.00 m]

Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 4.54 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
TPBK, C 25/30, S500N, a=2.00 cm

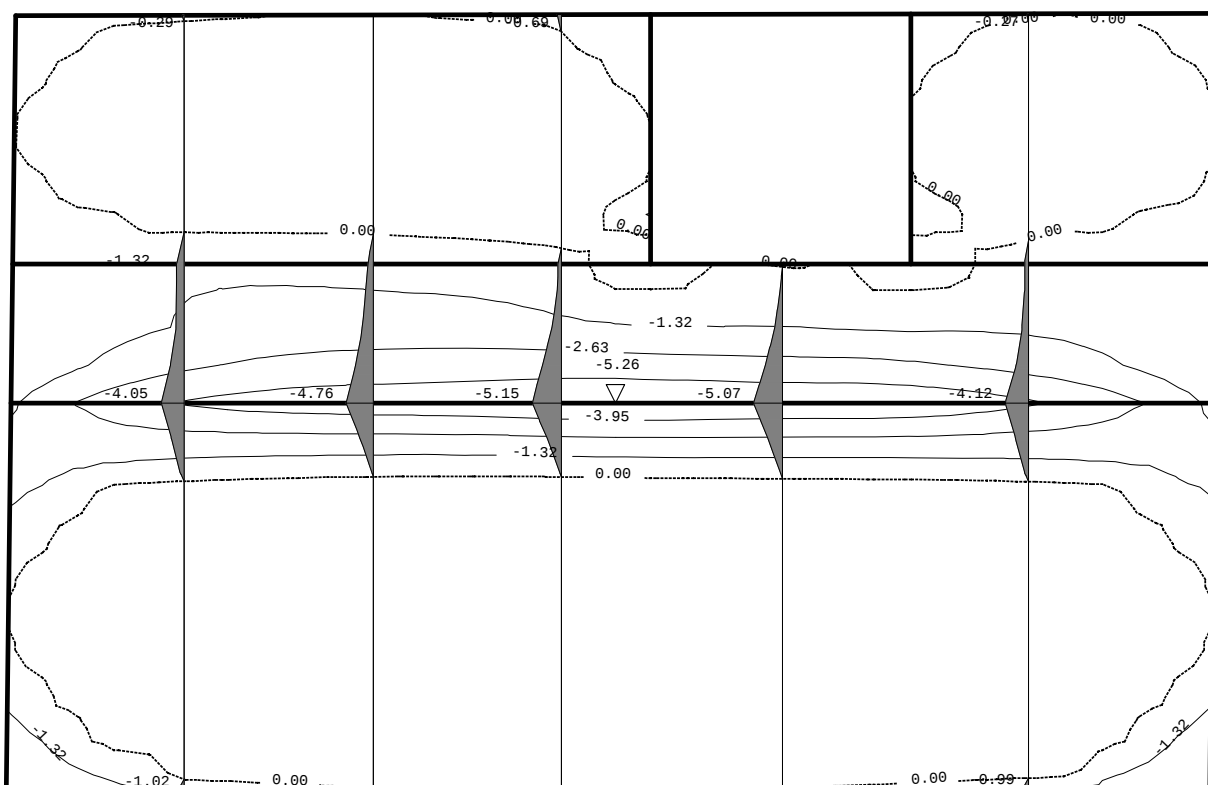


Nivo: strop kata [4.00 m]

Aa - g.zona - Pramac 1 - max Aa1,g= -2.21 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII

TPBK, C 25/30, S500N, a=2.00 cm

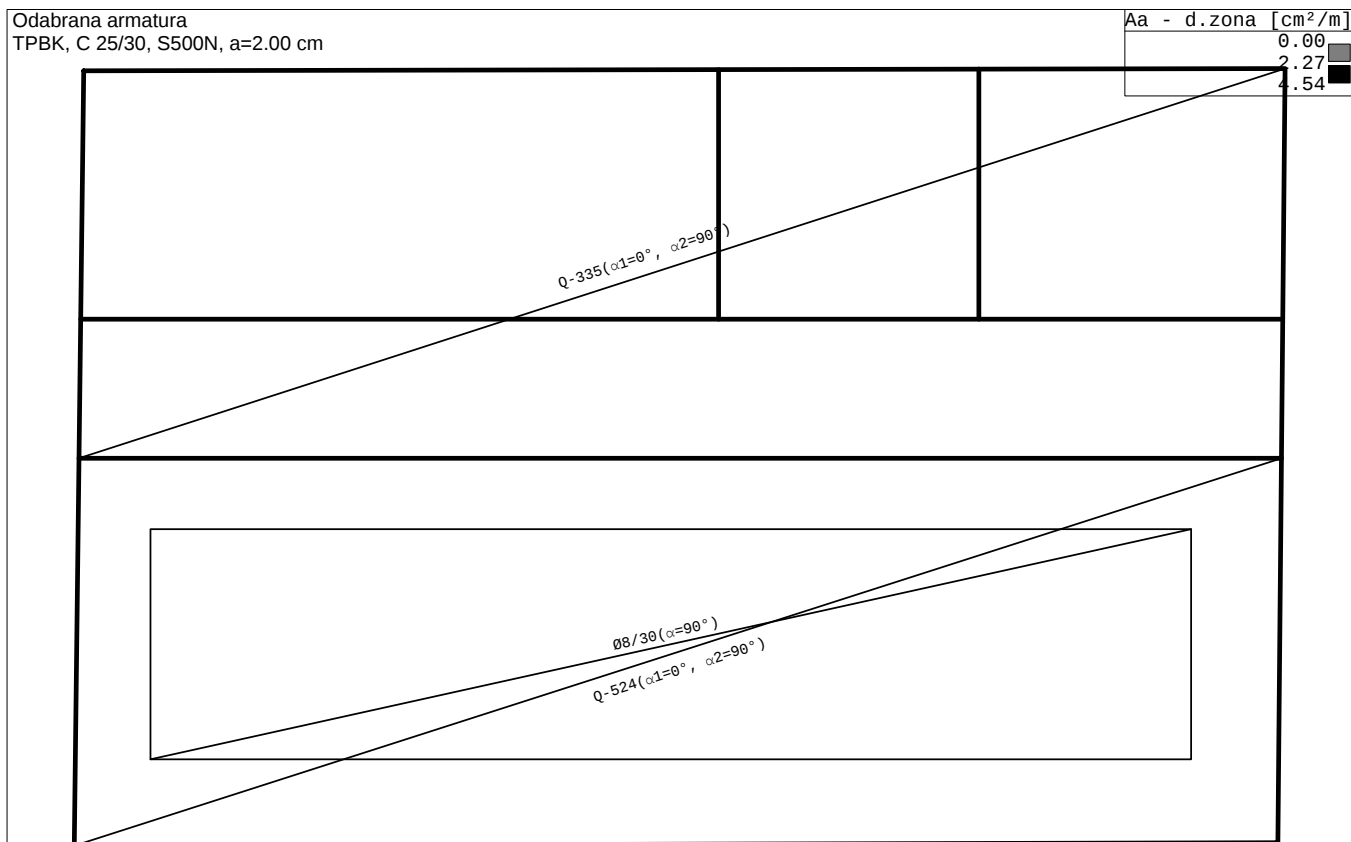


Nivo: strop kata [4.00 m]

Aa - g.zona - Pramac 2 - max Aa2,g= -5.26 cm²/m

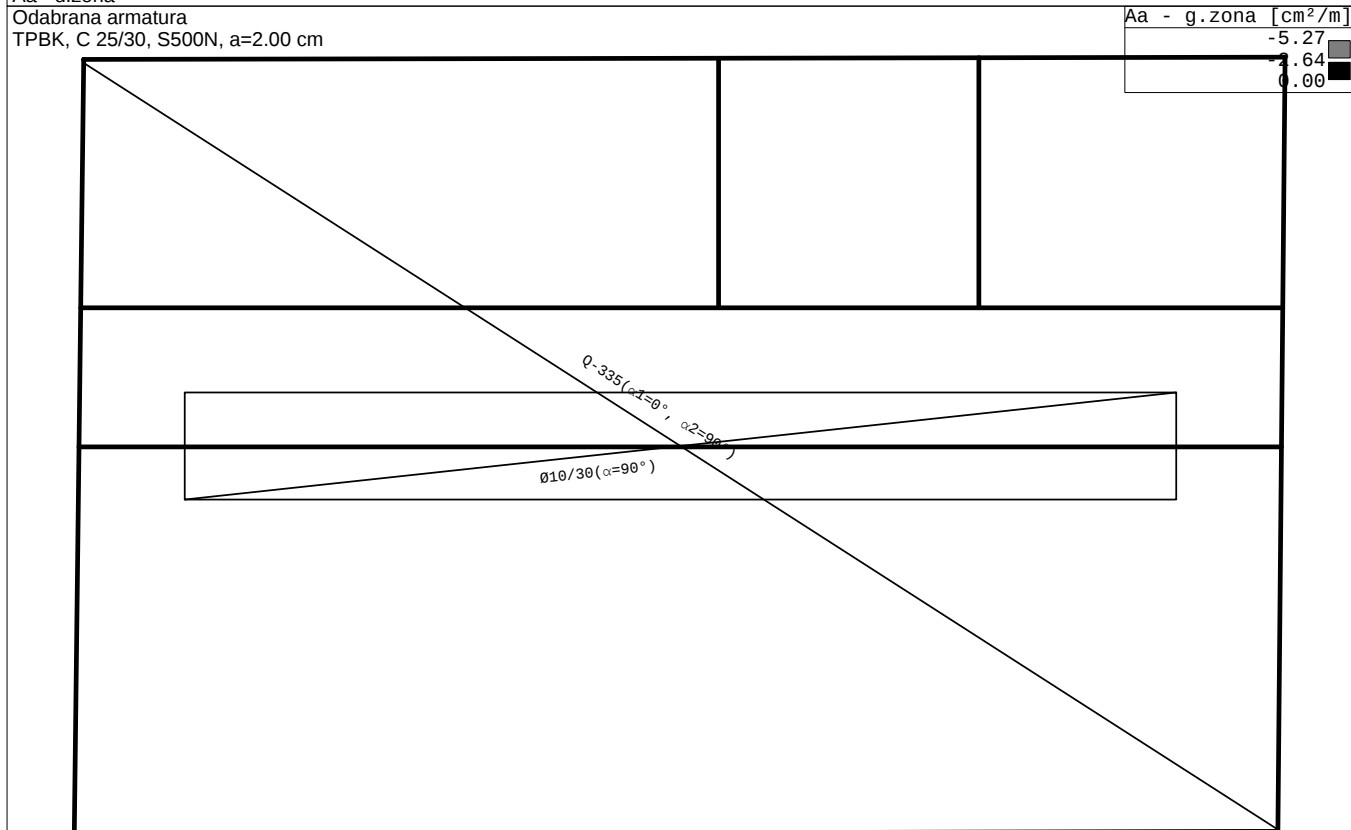
STATIČKI PROJEKTNI URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d.br. 999 / 10 Str. 31
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I.Oriovčanina 8, Novska	

ODABRANA ARMATURA :



Nivo: strop kata [4.00 m]

Aa - d.zona

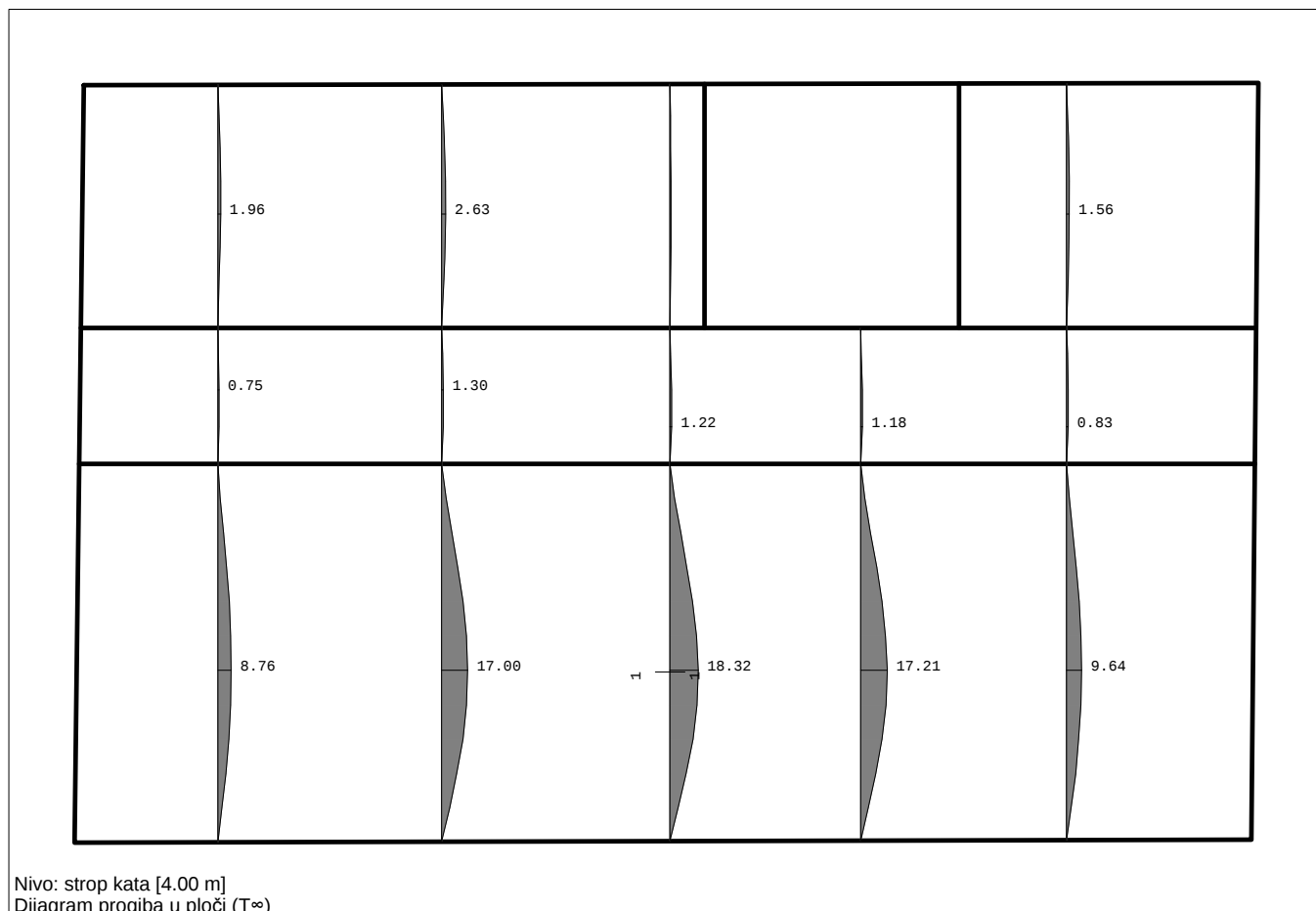


Nivo: strop kata [4.00 m]

Aa - g.zona

STATIČKI PROJEKTN URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d.br. 999 / 10 Str. 32
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I.Oriovčanina 8, Novska	

DIJAGRAM PROGIBA UZ ODABRANU ARMATURU :



Nivo: strop kata [4.00 m] - TPBK

C 25/30 ($d, p_l = 15.0$ cm)
Gornja zona: S500N ($a = 2.0$ cm)
Donja zona: S500N ($a = 2.0$ cm)
Modul elastičnosti betona
Vlačna čvrstoća pri savijanju
Modul elastičnosti armature
Koef. utjecaja prijanjanja arm.
Koef. prijanjanja armature

$E_b(t_0) = 31500$ MPa
 $f_{bzs} = 2.56$ MPa
 $E_a = 2e+5$ MPa
 $k_1 = 0.80$
 $\beta_1 = 1.00$

Koeficijent tečenja betona
Dilatacija starenja betona
Dilatacija skupljanja betona
Kut = 90°

$\varphi^\infty = 2.77$
 $\chi^\infty = 0.80$
 $\varepsilon_s = 0.60$ ‰

Presjek 1-1

$X = 8.29$ m; $Y = 2.40$ m; $Z = 4.00$ m
Gornja zona
 $\emptyset 8/15 \alpha = 0^\circ$

$\emptyset 8/15 \alpha = 90^\circ$
Donja zona
 $\emptyset 10/15 \alpha = 0^\circ$
 $\emptyset 8/30 \alpha = 90^\circ$
 $\emptyset 10/15 \alpha = 90^\circ$

$T = 0$
Mjerodavna kombinacija: $1.00xI + 0.30xII$
 $N_1 = 0.00$ kN/m
 $M = 12.50$ kNm/m

Veličina početnog progiba

$u_g(0) = 4.76$ mm

$T = \infty$
Dugotrajni utjecaji
Mjerodavna kombinacija: $1.00xI + 0.30xII$
 $N_1 = 0.00$ kN/m
 $M = 12.50$ kNm/m

Veličina trajnog progiba

$u_g(\infty) = 18.32$ mm

KONTROLA PROGIBA : $u_{\max} = 18,32$ mm < $u_{\text{dop}} = L/250 = 525/250 = 2,10$ cm = 21,0 mm

PROGIB ZADOVOLJAVA!

NAPOMENA :

ARMIRANOBETONSKU PLOČU $d = 15$ cm OSLOMITI NA POSTOJEĆE ZIDOVE OD PUNE OPEKE.
ZA OSLANJANJE AB. PLOČE NA VANJSKE (OBODNE) ZIDOVE TE NA ZIDOVE I NADVOJ STUBIŠTA,
POTREBNO JE 'UŠLICATI' RUPU U ZIDU DUBINE MINIMALNO 10 CM (VISINE CCA 15 CM) TE NA ZIDOVE
OSLOMITI MREŽE DONJE I GORNJE ZONE.

STATIČKI PROJEKTI URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d.br. 999 / 10 Str. 33
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I.Oriovčanina 8, Novska	

POZ. 101 - ARMIRANOBETONSKA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, d = 18 cm i 14 cm

Analiza opterećenja :

M1 - MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA

parket	$0,02 \times 7,0 = 0,14 \text{ kN/m}^2$
cementni estrih 6 cm	$0,06 \times 22,0 = 1,32$
PE folija 0,02 cm	
EPS 2cm	$0,02 \times 0,25 = 0,005$
ukupno stalno	$g = 1,50 \text{ kN/m}^2$
uporabno (uredi)	$p = 3,00 \text{ kN/m}^2$

ab. ploča d=18 cm - težina uzeta u komp. programu

slojevi ispod nove ab ploče :

PE folija 0,02 cm
drvena oplata - daske, između greda 2,0 cm
drvene grede h =24 cm
spušteni strop, GK pl. 1x1,25 na podkonstrukciji

M2 - MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA

kamene ploče 1 cm	$0,01 \times 28,0 = 0,28 \text{ kN/m}^2$
cementni estrih 7 cm	$0,07 \times 22,0 = 1,54$
PE folija 0,02 cm	
EPS 2cm	$0,02 \times 0,25 = 0,005$
ukupno	$g = 1,85 \text{ kN/m}^2$
uporabno (hodnik)	$p = 3,00 \text{ kN/m}^2$

ab. ploča d=14 cm - težina uzeta u komp. programu

slojevi ispod nove ab ploče :

PE folija 0,02 cm
drvena oplata - daske, između greda 2,0 cm
drvene grede h =24 cm
spušteni strop, GK pl. 1x1,25 na podkonstrukciji

M3 - MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA

keramičke pločice 1 cm	$0,01 \times 28,0 = 0,28 \text{ kN/m}^2$
cementni estrih 7 cm	$0,07 \times 22,0 = 1,54$
PE folija 0,02 cm	
EPS 2cm	$0,02 \times 0,25 = 0,005$
ukupno	$g = 1,85 \text{ kN/m}^2$
uporabno (uredi)	$p = 3,00 \text{ kN/m}^2$

ab. ploča d=14 cm - težina uzeta u komp. programu

slojevi ispod nove ab ploče :

PE folija 0,02 cm
drvena oplata - daske, između greda 2,0 cm
drvene grede h =24 cm
spušteni strop, GK pl. 1x1,25 na podkonstrukciji

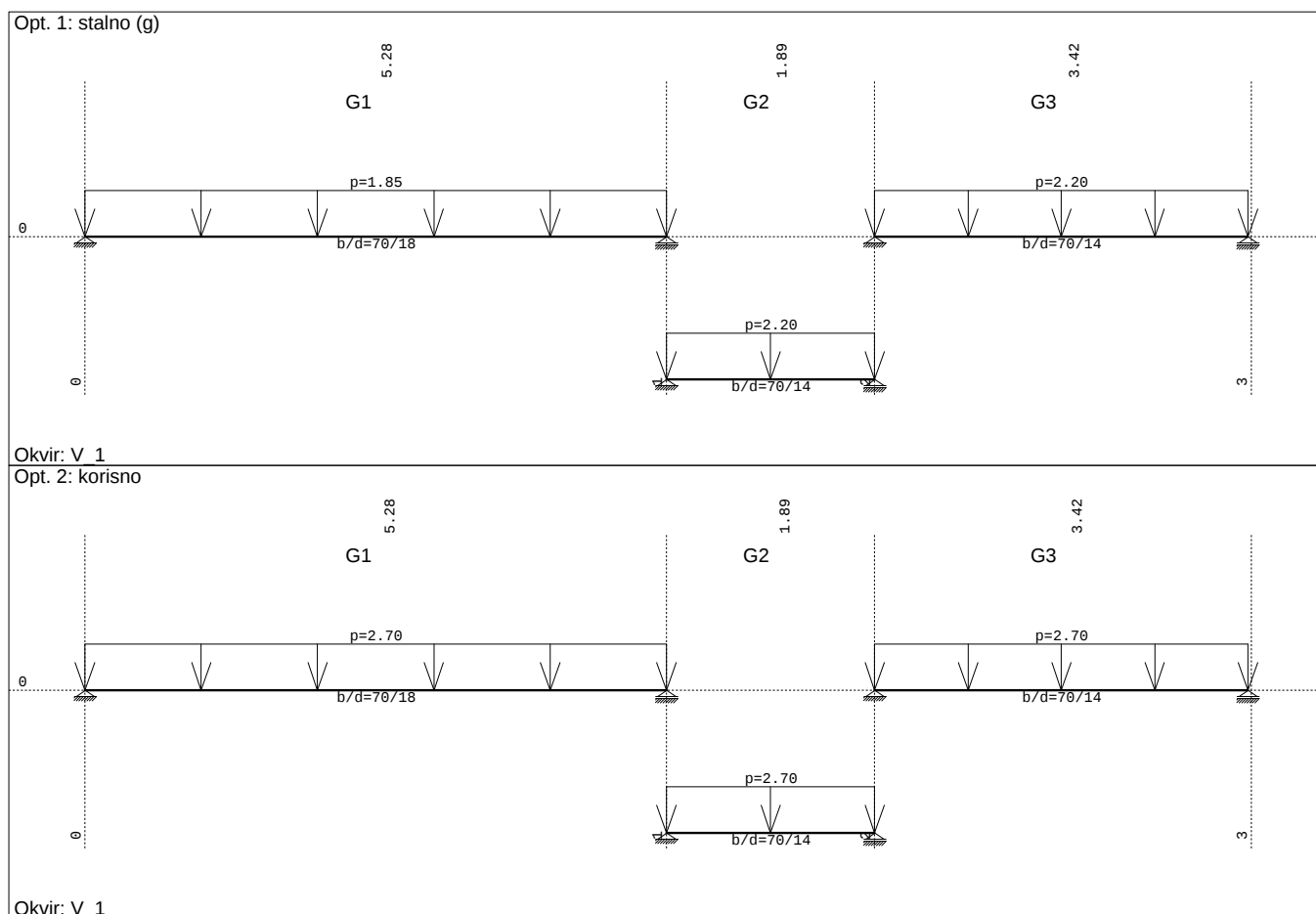
STATIČKI PROJEKTN URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d.br. 999 / 10 Str. 34
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I.Oriovčanina 8, Novska	

Opterećenje na gredu G1 :

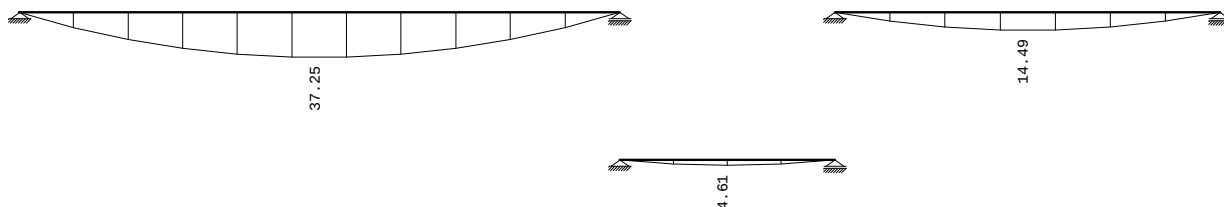
- od ab. ploče d=9,5 cm na post. drvenoj gredi $0,095 \times 25,0 \times 0,20 = 0,50 \text{ kN/m}$
- od slojeva (stalno) $1,50 \times 0,90 = 1,35$
stalno $g = 1,85 \text{ kN/m}$
uporabno $3,00 \times 0,90 \quad p = 2,70 \text{ kN/m}$

Opterećenje na grede G2 i G3 :

- od ab. ploče d=9,5 cm na post. drvenoj gredi $0,095 \times 25,0 \times 0,20 = 0,50 \text{ kN/m}$
- od slojeva (stalno) $1,85 \times 0,90 = 1,70$
stalno $g = 2,20 \text{ kN/m}$
uporabno $3,00 \times 0,9 \quad p = 2,70 \text{ kN/m}$



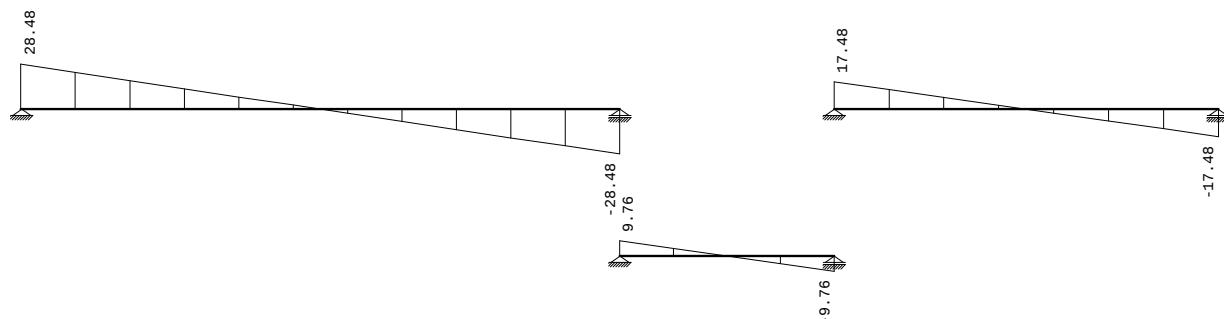
Opt. 3: 1.35xst+1.5xkor



Okvir: V_1

Utjecaji u gredi: max M3= 37.25 / min M3= -0.00 kNm

Opt. 3: 1.35xst+1.5xkor

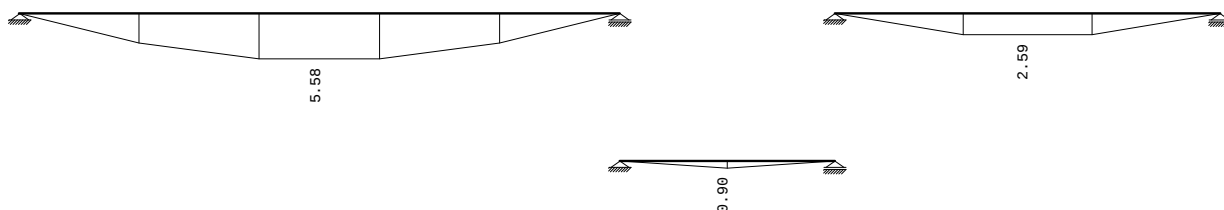


Okvir: V_1

Utjecaji u gredi: max T2= 28.48 / min T2= -28.48 kN

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII

TPBK, C 25/30, S500N

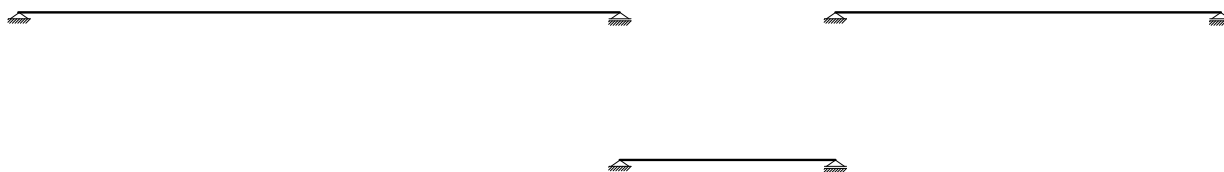


Okvir: V_1

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 5.58 cm²

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII

TPBK, C 25/30, S500N



Okvir: V_1

Armatura u gredama: max Asw= 0.00 cm²

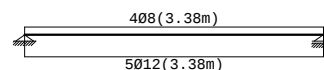
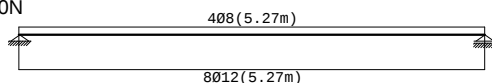
STATIČKI PROJEKTN**URED G & F d.o.o.**

Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak

Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada
3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke
županije, Ispostava Novska, Trg Luke I.Oriovčanina 8, Novska

T.d.br. 999 / 10

Str. 36

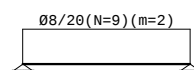
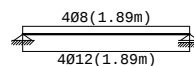
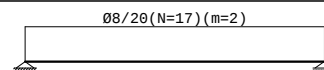
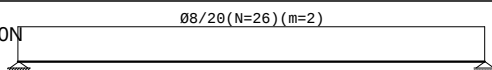
Odabrana armatura
TPBK, C 25/30, S500N

Okvir: V_1

Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Odabrana armatura

TPBK, C 25/30, S500N

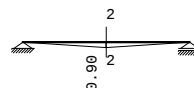
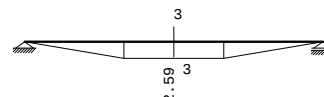
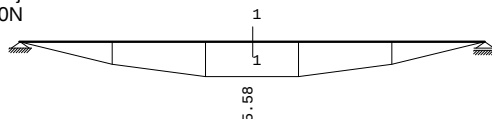


Okvir: V_1

Armatura u gredama: Asw

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII

TPBK, C 25/30, S500N



Okvir: V_1

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1 = 5.58 cm²**Greda 18-1 - GREDA G1**

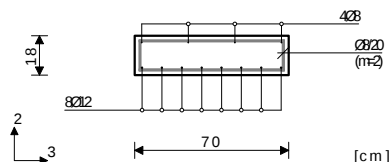
TPBK

C 25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

S500N

Dimenzioniranje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.50xII

Presjek 1-1 x = 2.11m

T2u = -5.70 kN
M3u = 35.76 kNm $\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/15.085 \%$ As1 = 5.58 cm²As2 = 0.00 cm²As3 = 0.00 cm²As4 = 0.00 cm²Asw = 0.00 cm²/m (m=1)[Odabrano Asw = 08/20(m=2) = 5.03 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.88%

Greda 25-5 - GREDA G2

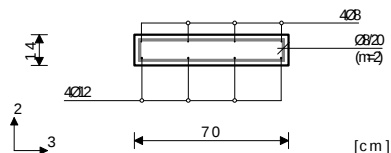
TPBK

C 25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

S500N

Dimenzioniranje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.50xII

Presjek 2-2 x = 0.95m



M3u = 4.61 kNm

 $\epsilon_b/\epsilon_a = -1.537/25.000 \%$ As1 = 0.90 cm²As2 = 0.00 cm²As3 = 0.00 cm²As4 = 0.00 cm²Asw = 0.00 cm²/m (m=1)[Odabrano Asw = 08/20(m=2) = 5.03 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.67%

Greda 156-43 - GREDA G3

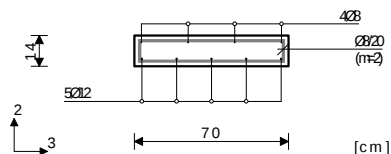
TPBK

C 25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

S500N

Dimenzioniranje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.50xII

Presjek 3-3 x = 1.13m

T2u = -5.83 kN
M3u = 12.88 kNm $\epsilon_b/\epsilon_a = -3.364/25.000 \%$ As1 = 2.59 cm²As2 = 0.00 cm²As3 = 0.00 cm²As4 = 0.00 cm²Asw = 0.00 cm²/m (m=1)[Odabrano Asw = 08/20(m=2) = 5.03 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.78%

STATIČKI PROJEKTI URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d. br. 999 / 10 Str. 38
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I. Orlovčanina 8, Novska	

3.3. STUBIŠTE

POZ K1 - krak stubišta, d = 15 cm

gazišta 19,0 / 26,0 cm $\rightarrow \operatorname{tg} \alpha = 19,0 / 26,0 \quad \alpha = 36,2^\circ$

Analiza opterećenja kraka (M5 i M6) :

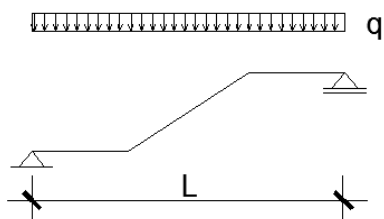
obloga gazišta (kamene ploče 3 cm)	$0,03 \times 28,0 = 0,84 \text{ kN/m}^2$
obloga čela (kamene ploče 3 cm)	$0,03 \times 0,19 \times 28,0 \times 1,0 / 0,26 = 0,62$
gazišta 19 / 26 cm	$0,5 \times 0,19 \times 0,26 \times 25,0 / 0,26 = 2,38$
kosa ab. ploča d = 15 cm	$0,15 \times 25,0 / \cos 36,2^\circ = 4,65$
podgled (žbuka 2 cm)	$0,02 \times 18,0 / \cos 36,2^\circ = 0,45$
ukupno stalno	$g = 9,00 \text{ kN/m}^2$
uporabno	$p = 3,00 \text{ kN/m}^2$
	$q = 12,00 \text{ kN/m}^2$

Analiza opterećenja međupodesta (M7) :

završni pod (kamene ploče 3 cm)	$0,03 \times 28,0 = 0,84 \text{ kN/m}^2$
cementni estrih 4 cm	$0,04 \times 25,0 = 1,00$
EPS 2cm	$0,02 \times 0,25 = 0,005$
ab. ploča d = 15 cm	$0,15 \times 25,0 = 3,75$
podgled (žbuka 2 cm)	$0,02 \times 18,0 = 0,36$
ukupno stalno	$g = 6,00 \text{ kN/m}^2$
uporabno	$p = 3,00 \text{ kN/m}^2$
	$q = 9,00 \text{ kN/m}^2$

Proračun se provodi sa zamjenjujućim kontinuiranim opterećenjem :

$$q = (12,0 \times 0,80 + 9,0 \times 2,80) / 3,60 = 9,70 \text{ kN/m}^2$$



$$L = 3,60 \text{ m}$$

$$M = 9,70 \times 3,60^2 / 8 = 15,70 \text{ kNm}$$

$$R = 9,70 \times 3,60 / 2 = 17,50 \text{ kN}$$

$$\mu_{Sd} = 1,40 \times 1570,0 / (100,0 \times 12,0^2 \times 1,667) = 0,092 < \mu_{lim} = 0,252 \rightarrow \zeta = 0,940$$

$$A_a = 1,40 \times 1570,0 / (0,940 \times 12,0 \times 43,478) = 4,48 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \text{USVOJENO } \varnothing 10/15 \text{ cm } (F_a = 5,24 \text{ cm}^2)$$

STATIČKI PROJEKTI URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d. br. 999 / 10 Str. 39
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I. Orlovčanina 8, Novska	

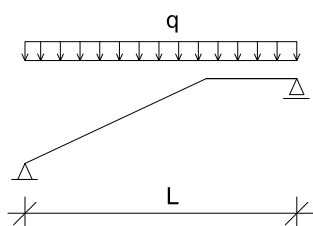
POZ K2 - krak stubišta, d = 15 cm

Opterećenje kraka (M5 i M6) → kao K1: stalno + uporabno : $q = 12,00 \text{ kN/m}^2$

Opterećenje međupodesta (M7) → kao K1 stalno + uporabno : $q = 9,00 \text{ kN/m}^2$

Proračun se provodi sa zamjenjujućim kontinuiranim opterećenjem :

$$q = (12,0 \times 2,10 + 9,0 \times 1,40) / 3,50 = 10,80 \text{ kN/m}^2$$



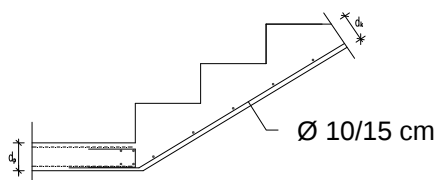
$$L = 3,50 \text{ m}$$

$$M = 10,80 \times 3,50^2 / 8 = 16,60 \text{ kNm}$$

$$R = 10,80 \times 3,50 / 2 = 18,90 \text{ kN}$$

$$\mu_{sd} = 1,40 \times 1660,0 / (100,0 \times 12,0^2 \times 1,667) = 0,097 < \mu_{lim} = 0,252 \rightarrow \zeta = 0,937$$

$$A_a = 1,40 \times 1660,0 / (0,937 \times 12,0 \times 43,478) = 4,75 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \text{USVOJENO } \varnothing 10/15 \text{ cm } (F_a = 5,24 \text{ cm}^2)$$



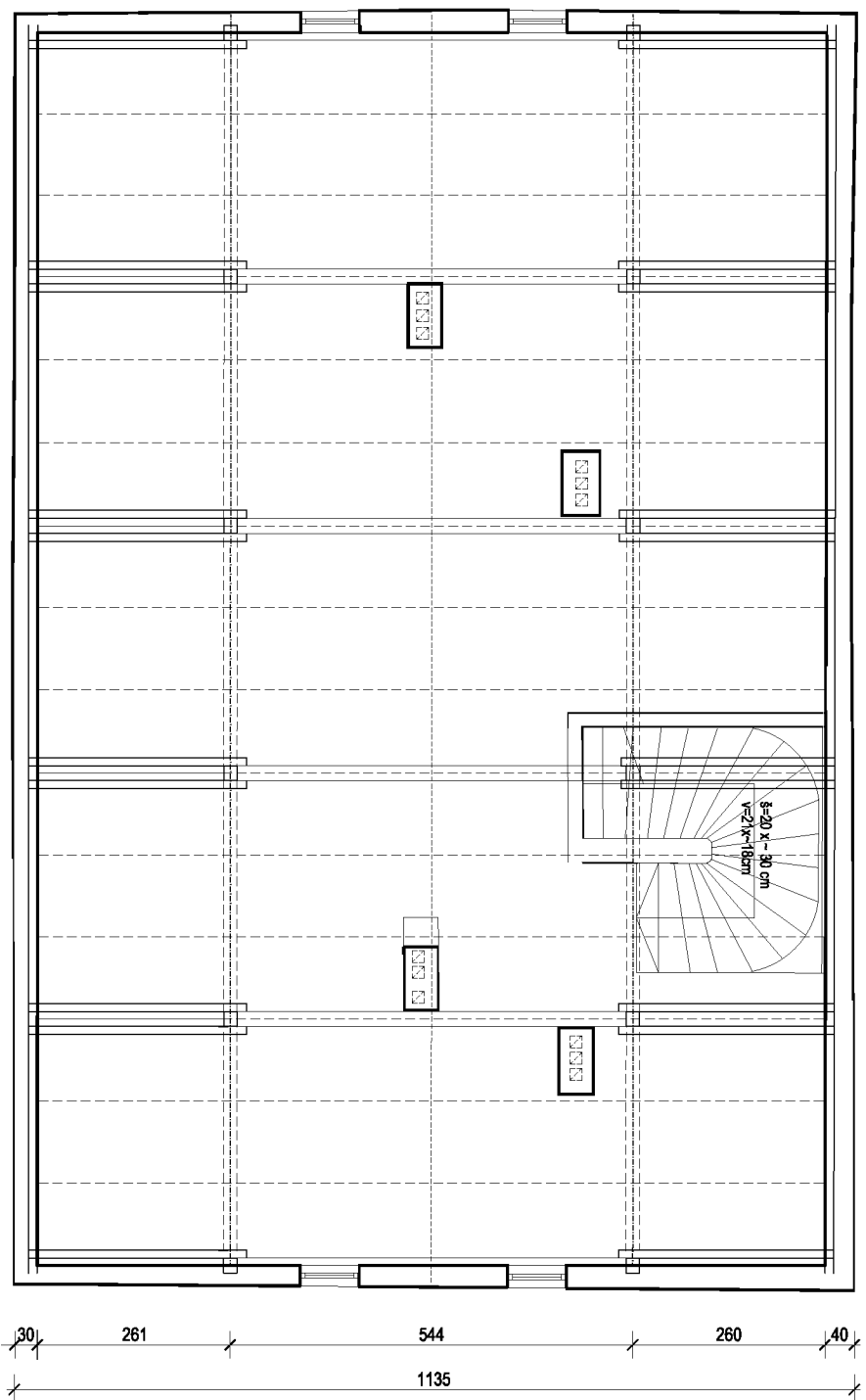
NAPOMENA :

KRAKOVE K1 I K2 (AB. PLOČA d=15 cm OSLOMITI NA POSTOJEĆE ZIDOVE OD PUNE OPEKE.

ZA OSLANJANJE AB. PLOČE NA POSTOJEĆE ZIDOVE I POSTOJEĆI NADVOJ STUBIŠTA, POTREBNO JE 'UŠLICATI' RUPU U ZIDU DUBINE MINIMALNO 10 CM (VISINE CCA 15 CM) TE NA ZIDOVE OSLOMITI ŠIPKE DONJE I GORNJE ZONE.

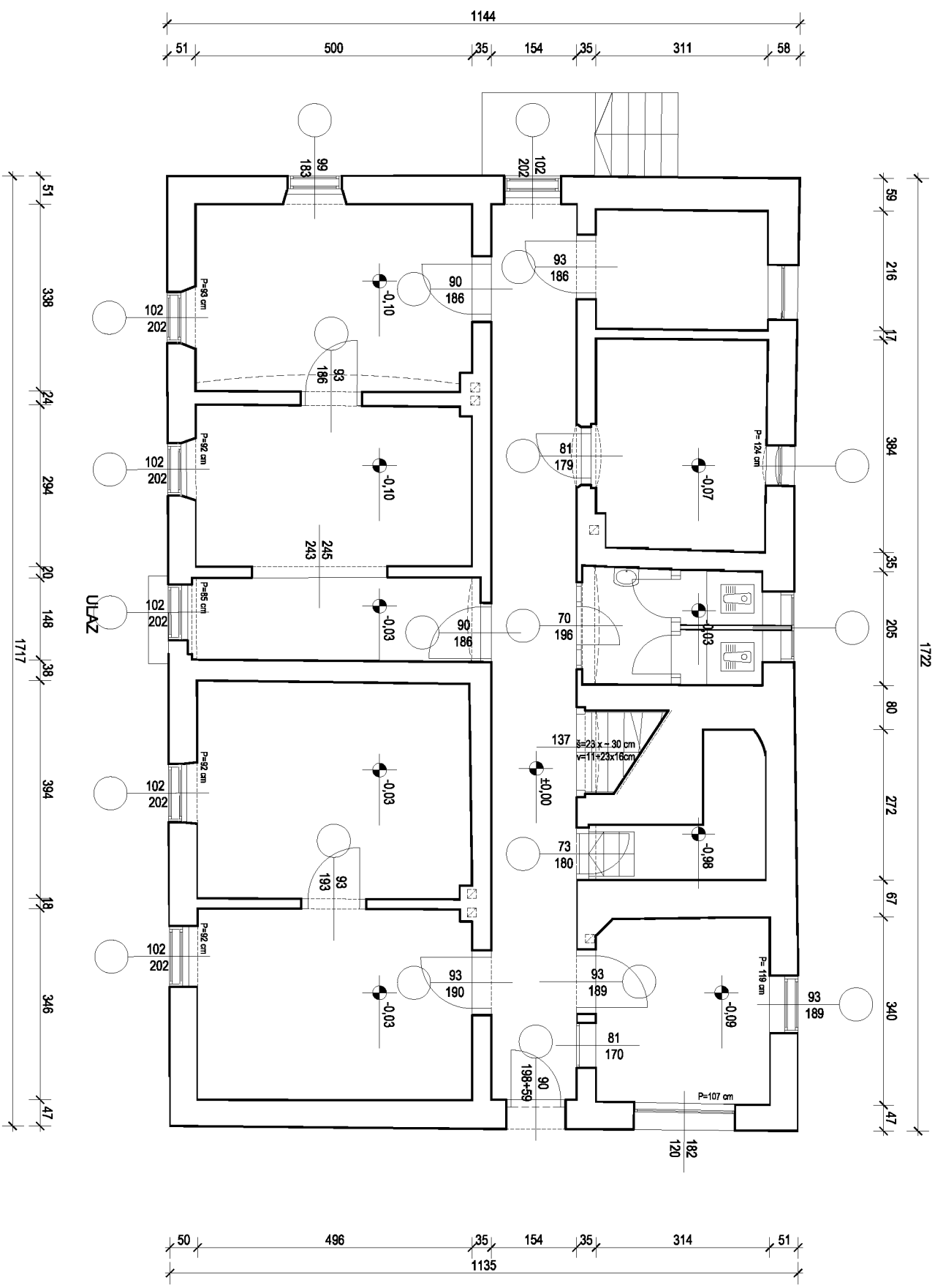
STATIČKI PROJEKTNI URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d.br. 999 / 10 Str. 40
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I.Oriovčanina 8, Novska	

4. PLAN POZICIJA

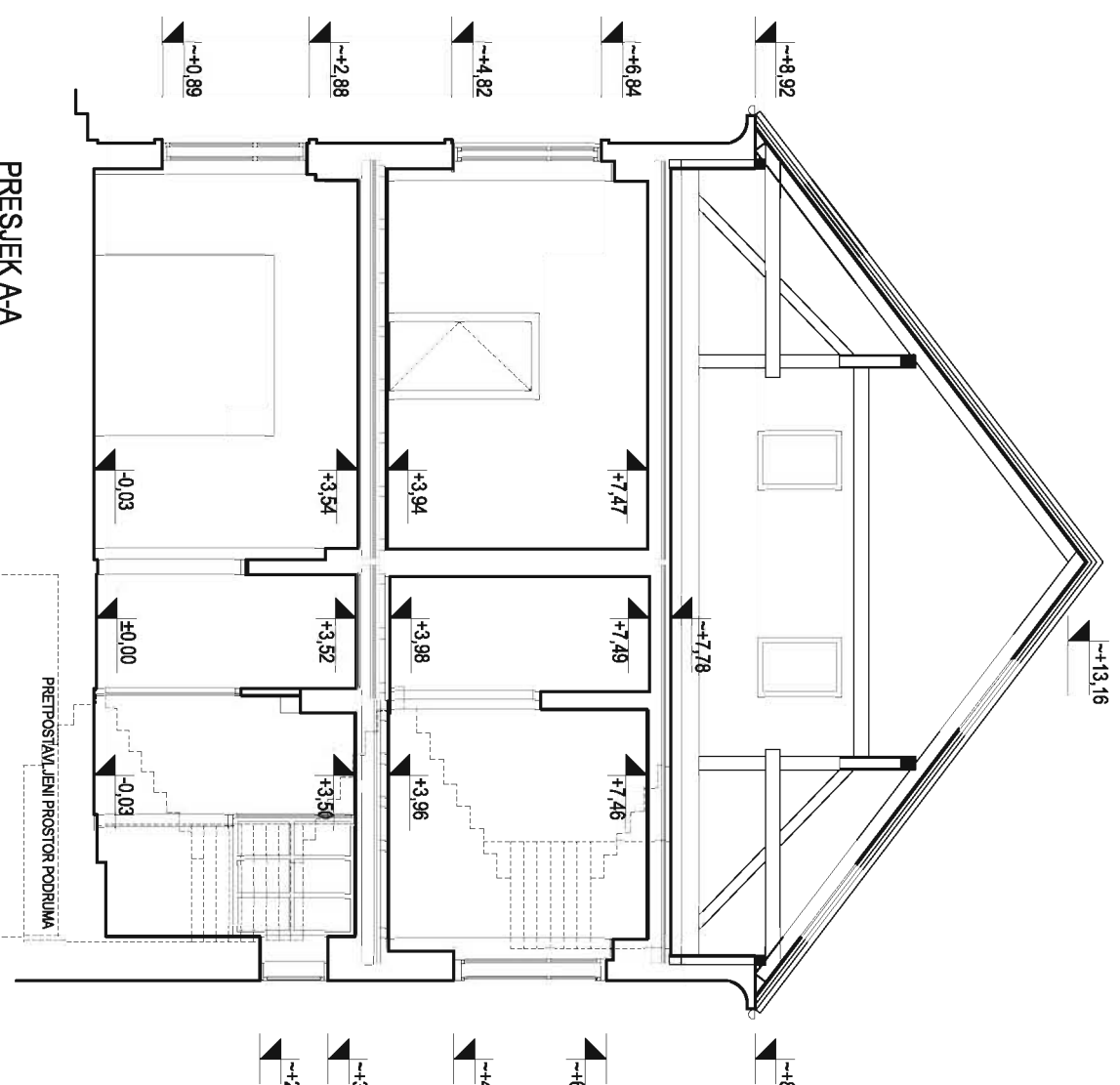
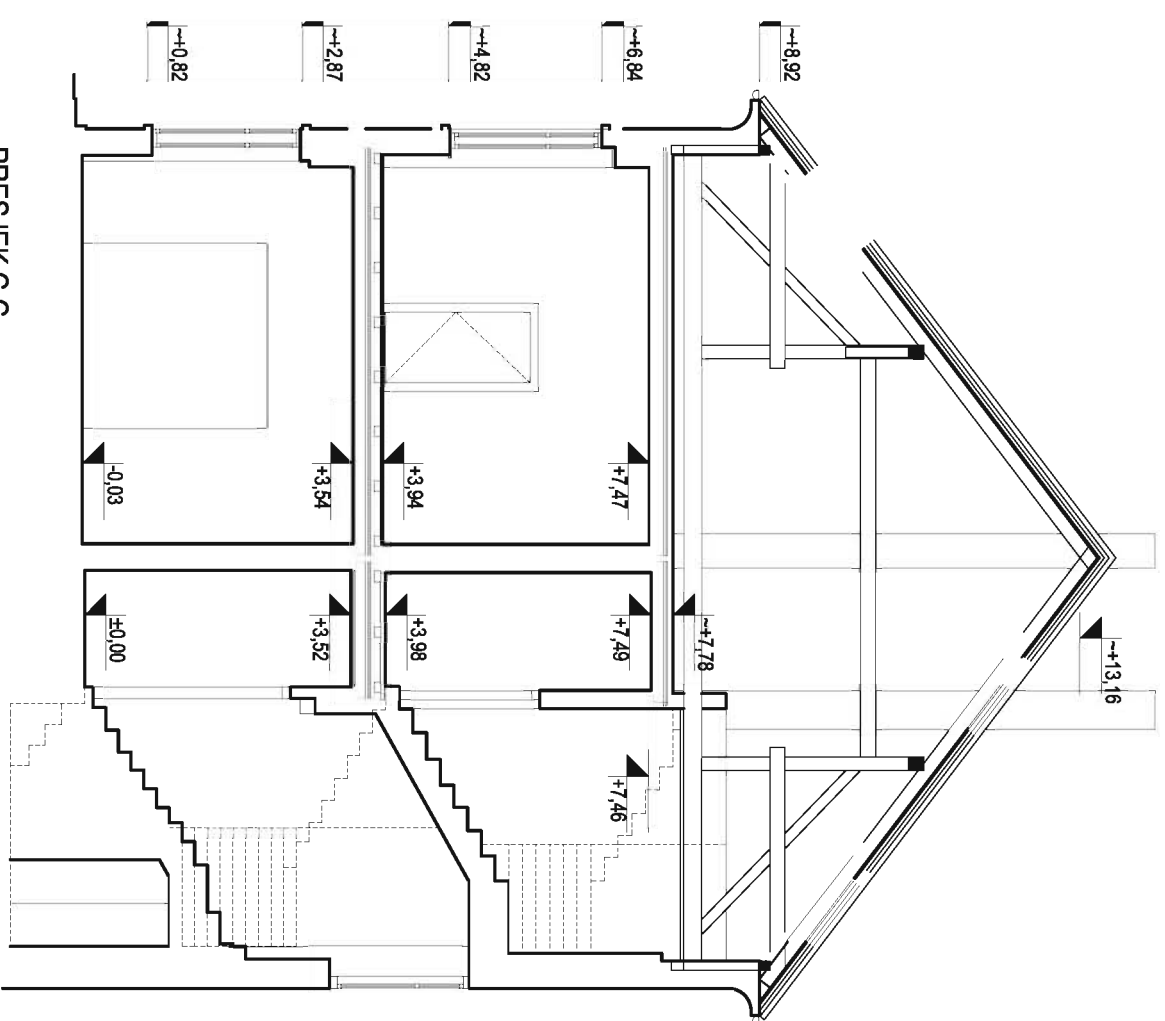


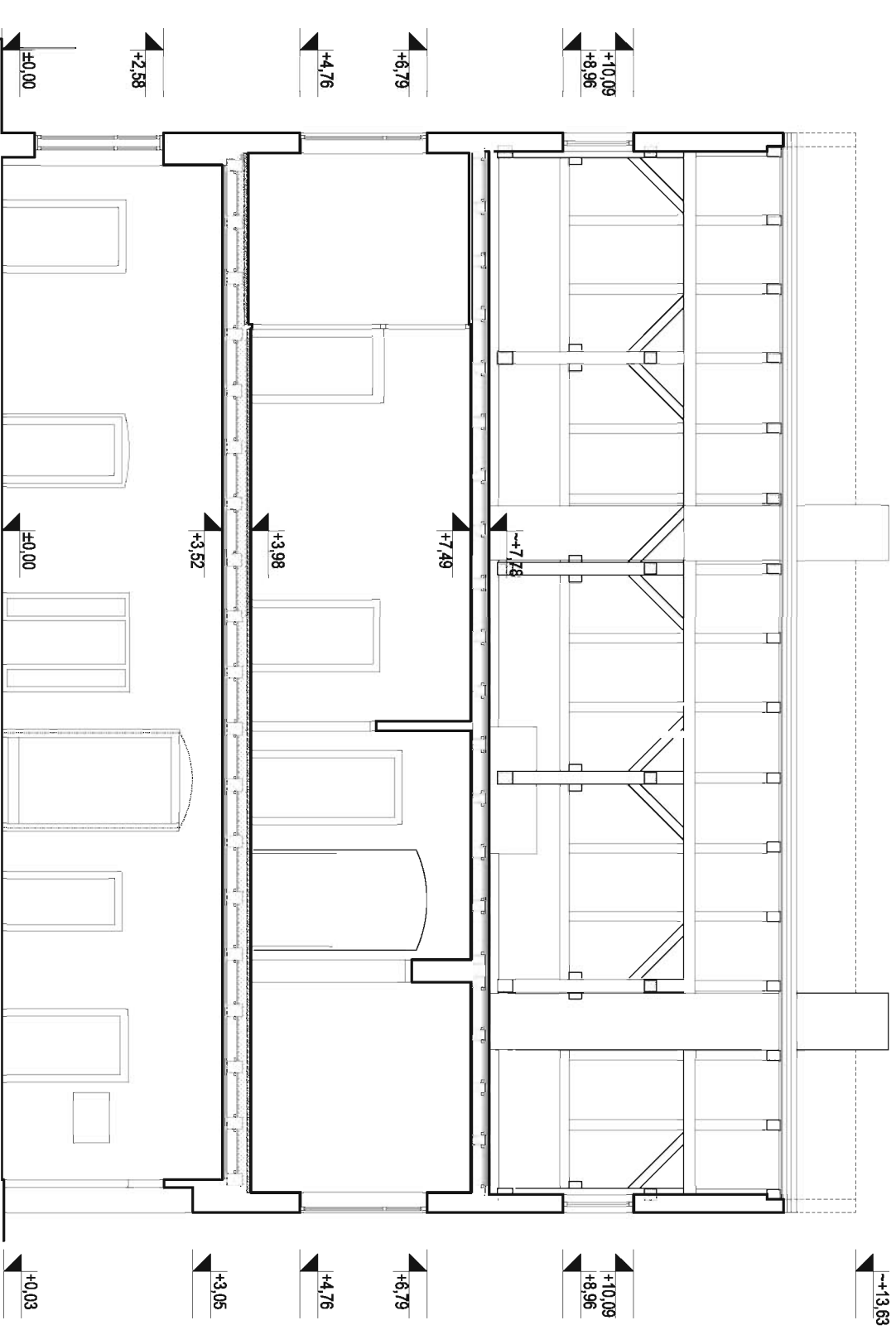
KROVIŠTE
POSTOJEĆE STANJE, M 1:100





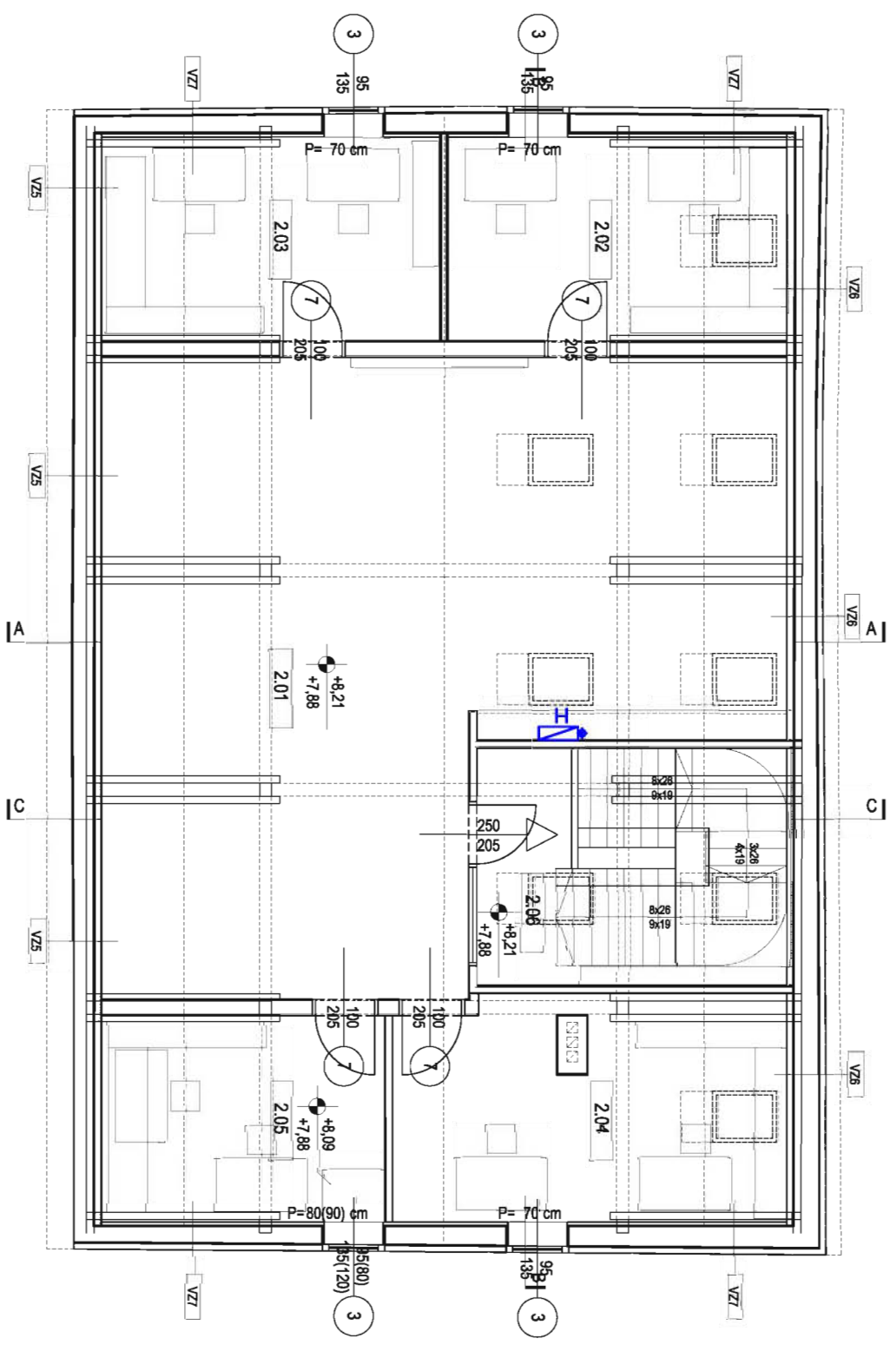
TLOCRT PRIZEMLJA
POSTOJEĆE STANJE, M 1:100





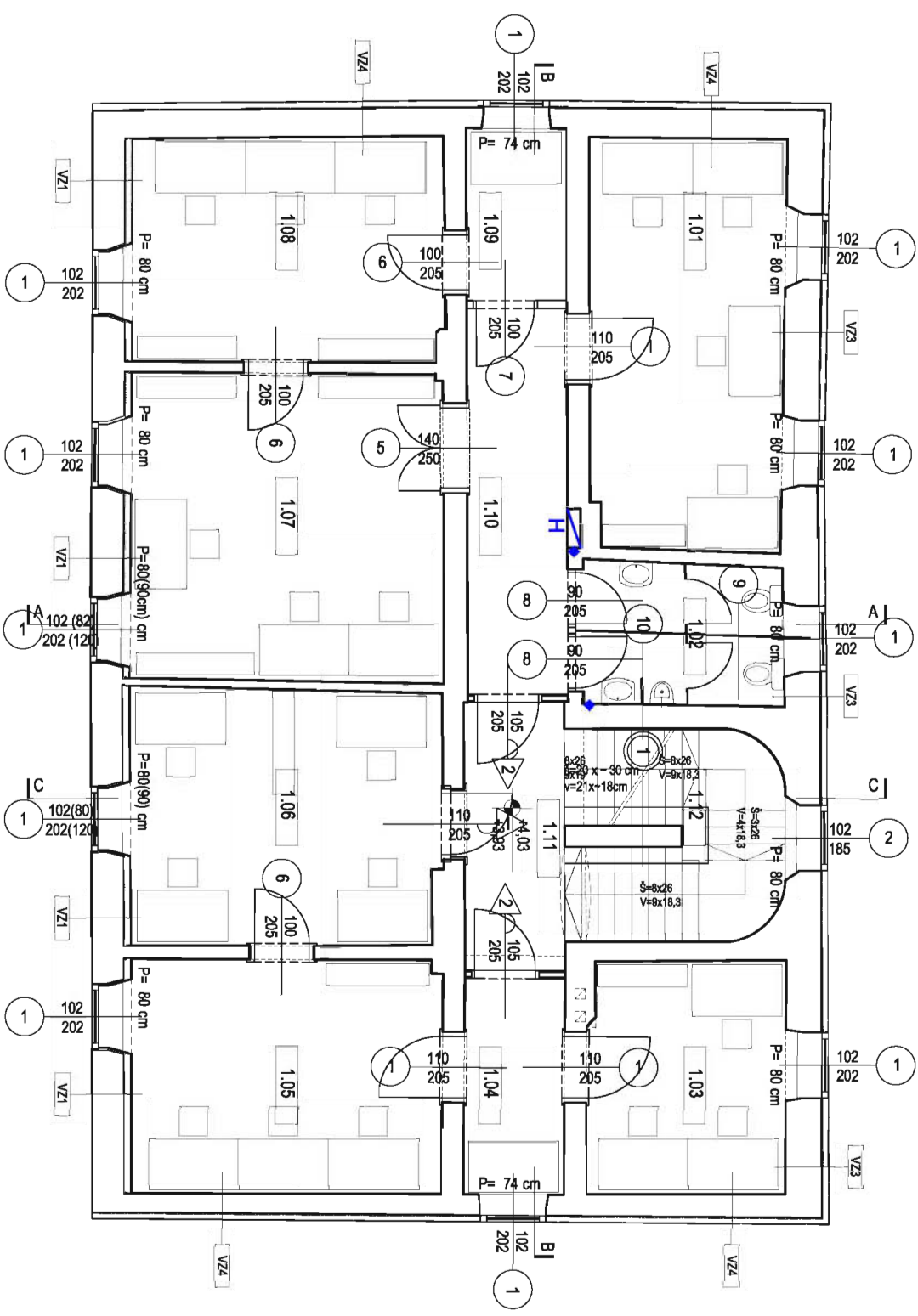
PRESJEK B-B

POSTOJEĆE STANJE, M 1:100



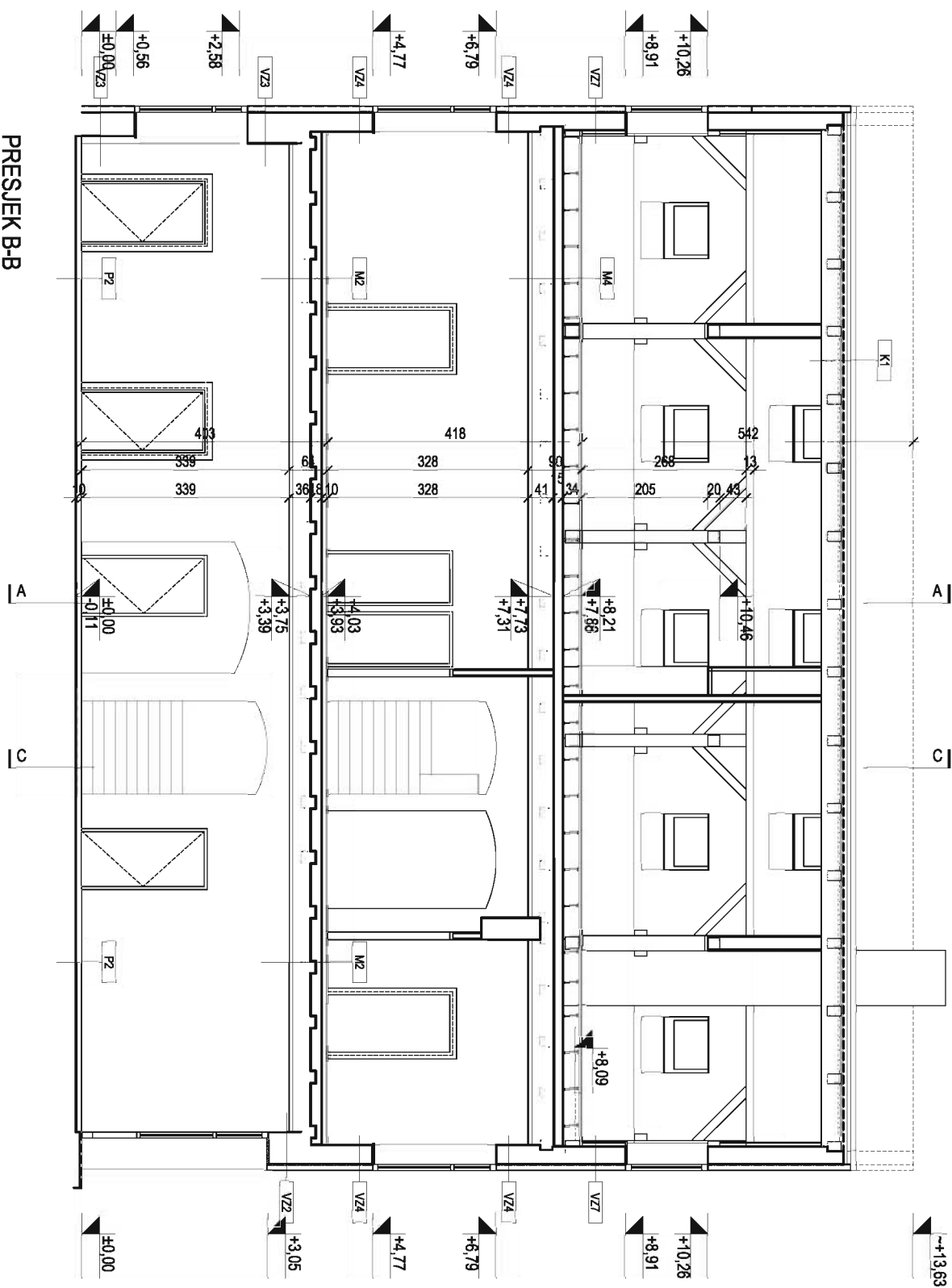
TLOCRT POTKROVLJA
NOVO STANJE, M 1:100

TLOCRT KATA
NOVO STANJE, M 1:100





PRESJEK B-B
NOVO STANJE, M 1:100



STATIČKI PROJEKTNI URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d. br. 999 / 10 Str. 41
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I. Orlovčanina 8, Novska	

5. PRORAČUN KONSTRUKCIJE NA POŽARNO OPTEREĆENJE

5.1. ARMIRANOBETONSKA KONSTRUKCIJA

5.1.1. OPIS GRAĐEVINE U POGLEDU OTPORNOSTI KONSTRUKCIJE NA DJELOVANJE POŽARA

Predmetna građevina sastoji se od podruma, prizemlja, kata i potkrovlja.

Konstruktivni sistem građevine nakon rekonstrukcije sastoji se od armiranobetonskih stropnih ploča i zidova od pune opeke. Krovniše je drveno. Drvene stropne grede nakon rekonstrukcije ne sudjeluju u nošenju stropnog opterećenja pa se za njih ne zahtijeva požarna otpornost.

Prema elaboratu ZOP građevina je podijeljena na 2 požarna sektora (uredi UR1 i evakuacijsko stubište PS) .

U skladu sa elaboratom ZOP u sve požarne sektore instalirati će se hidrantska mreža te će se postaviti vatrogasni aparati. Prema elaboratu ZOP zahtijevano vrijeme otpornosti promatrane konstrukcije na djelovanje požara je:

- 60 min realnog požara za prizemlje i kat,

- 30 min realnog požara za potkrovlje

5.1.2. EKVIVALENTNO VRIJEME IZLAGANJA KONSTRUKCIJE STANDARDNOM POŽARU

Ekvivalentno vrijeme izlaganja konstrukcije standardnom požaru predstavlja ono vrijeme izlaganja konstruktivnih elemenata požaru prema standardnoj krivulji ISO-834, za koje će se u konstrukciji prouzročiti isti efekt kao za ukupno vrijeme trajanja realnog požara u pojedinom požarnom odjeljku.

Norma HRN EN 1991-1-2 propisuje način izračuna ekvivalentnog vremena u pojedinom požarnom sektoru, koje ovisi o svim parametrima realnog požara: geometriji sektora, površini sektora, požarnom opterećenju, uvjetima ventiliranja tijekom požara, instaliranim aktivnim mjerama zaštite od požara, te o materijalu od kojeg je konstrukcija izrađena (armiranobetonska konstrukcija u ovom slučaju).

U nastavku je dan proračun ekvivalentnog vremena izlaganja konstrukcije standardnoj požarnoj krivulji za mjerodavni požarni sektor.

POŽARNI SEKTOR UR1 - UREDI

Parametri požarnog sektora:

$A_f = 459,2 \text{ m}^2$ - površina poda požarnog sektora

$H = 10,25 \text{ m}$ - visina požarnog sektora

$A_v = 55,80 \text{ m}^2$ - površina vertikalnih otvora za moguće ventiliranje tijekom požara

Faktor prozračivanja : $w_f = (6/H)^{0,3} \times (0,62 + 90 \times (0,40 - \alpha_v)^4)$

$\alpha_v = A_v / A_f$ uz ograničenje: $0,025 < \alpha_v < 0,25$

$\alpha_v = 55,80 / 459,2 = 0,121$

$w_f = (6/10,25)^{0,3} \times (0,62 + 90 \times (0,40 - 0,121)^4) = 0,85 \times 1,17 = 1,00$

Proračunska vrijednost požarnog opterećenja : $q_{f,d} = q_{f,k} \times m \times \delta_{q1} \times \delta_{q2} \times \delta_n$ (E.1) HRN EN 1991-1-2:2012

$q_{f,k} = 800 \text{ MJ/m}^2$ - karakteristična vrijednost požarnog opterećenja

$m = 0,8$ - faktor koji uzima u obzir način izgaranja materijala

$\delta_{q1} = 1,54$ - faktor rizika nastanka požara ovisno o veličini požarnog sektora

STATIČKI PROJEKTI URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d. br. 999 / 10 Str. 42
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I. Orlovčanina 8, Novska	

$\delta_{q2} = 1,00$ - faktor rizika nastanka požara ovisno o namjeni požarnog sektora
 $\delta_n = \Pi \delta_n = 1,0$ - faktor aktivnih mjera zaštite od požara (prof. vatrogasne postrojbe, unutarnja i vanjska hidrantska mreža, sigurni evakuacijski putevi, vatrogasni aparati)

$$q_{f,d} = 800 \times 0,8 \times 1,54 \times 1,0 \times 1,0 = 986,0 \text{ MJ/m}^2$$

Ekvivalentno vrijeme izloženosti požaru : $t_{e,d} = (q_{f,d} \times k_b \times w_t) \times k_c$ (F.1) HRN EN 1991-1-2:2012

$k_b = 0,07$ - faktor pretvorbe ovisan o toplinskim svojstvima okruženja

$k_c = 1,0$ - faktor korekcije ovisan o materijalu konstrukcije (armirani beton i zaštićeni čelik)

$$t_{e,d} = (986,0 \times 0,07 \times 1,00) \times 1,0 = 70,0 \text{ min} \quad \textbf{USVOJENO: } t_{e,d} = 90 \text{ min}$$

5.1.3. KONTROLA VATROOTPORNOСТИ KONSTRUKCIJE U POŽARNOM SEKTORU

- usvojeno ekvivalentno vrijeme : 90 min

- nosiva konstrukcija : zidovi od opeke $d = 35 - 50 \text{ cm}$, stropna ploča $d_{\min} = 14 \text{ cm}$

Kontrola dimenzija poprečnog presjeka prema HRN EN 1992-1-2

Element	br. tablice	Minimalna dimenzija poprečnog presjeka [mm]	Najmanja primijenjena dimenzija poprečnog presjeka u sektoru [mm]	Ocjena dimenzije popr. presjeka u pogledu zahtijevane vatrootpornosti
Kontinuirane ploče $h_s = h_1 + h_2$	5.8	100	140	zadovoljava

Napomene:

- za kontinuirane ploče sa opasnosti od požara na gornjoj strani u području ležaja propisana je ukupna potrebna debljina h_s koja se sastoji od debljine ab ploče h_1 i debljine negorive podne betonske obloge (glazure) h_2 ukoliko ista postoji. S obzirom da dimenzija ab ploče udovoljava zahtjevu, debljina glazure je zanemarena.

Kontrola minimalnog osnovog razmaka (udaljenost od ruba elementa do težišta nosive armature)

Odabrani profili armature : ploča poz. 201 ; $\emptyset 10$ (mreže Q-524)

ploča poz. 101 ; $\emptyset 12$

Zaštitini sloj do nenosive armature : $c = 20,0 \text{ mm}$ u ploči

Element	br. tablice	Minimalni osni razmak a [mm]	Odabrani osni razmak a [mm]	Ocjena odabranog osnovog razmaka po pitanju vatrootpornosti
Kontinuirane ploče $L_y / L_x < 1,5$	5.8	30	$20+10 = 30$	Zadovoljava

STATIČKI PROJEKTI URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d. br. 999 / 10 Str. 43
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke Županije, Ispostava Novska, Trg Luke I. Orlovčanina 8, Novska	

5.2. DRVENA KONSTRUKCIJA

PRORAČUN DRVENOG KROVIŠTA PREMA HRN EN 1995-1-2

- Puno drvo, crnogorica II klase, čvrstoće C24, gustoće $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, vlažnost $12 < u < 20\%$

5.2.1. DOKAZ OTPORNOSTI VEZNE GREDE KAD DJELUJE POŽAR

Zahtijevano vrijeme otpornosti na požar : 60 min.

Proračun za požarno stanje prema normi EN 1995-1-2:2013 provest će se po **metodi reduciranog poprečnog presjeka (4.2.2)**.

Potrebno je odrediti površinu ostatka poprečnog presjeka izloženog 60-minutnom požarnom opterećenju.

$d_{char,n} = \beta_n \times t$ - zamišljena proračunska dubina pougljenjenja koja uključuje učinak zaobljenja uglova (3.2)
 β_n - zamišljena proračunska brzina pougljenjenja
 $\beta_n = 0,8 \text{ mm/min}$ - za meko cjelovito drvo (tablica 3.1, HRN EN 1995-1-2:2013)
 t - vrijeme izloženosti požaru

$$d_{char,n} = 0,8 \times 60,0 = 48 \text{ mm}$$

$d_{ef} = d_{char,n} + k_0 \times d_0$ - proračunska dubina pougljenjenja (4.1)

$$d_0 = 7 \text{ mm}$$

$k_0 = 1,0$ za $t \geq 20 \text{ min}$ za nezaštićene površine (tablica 4.1, HRN EN 1995-1-2:2013)

$$d_{ef} = 48 + 1,0 \times 7 = 48,7 \text{ mm}$$

Reducirani poprečni presjek : $b_{ef} = b - 2 \times d_{ef} = 20 - 2 \times 4,87 = 10,26 \text{ cm}$

$$h_{ef} = b - d_{ef} = 24 - 4,87 = 19,13 \text{ cm}$$

Površina reduciranog poprečnog presjeka : $A_{ef} = 10,26 \times 19,13 = 196,3 \text{ cm}^2$

Moment otpora red. poprečnog presjeka : $W_{ef} = 10,26 \times 19,13^2 / 6 = 625,8 \text{ cm}^2$

PROVJERA MEHANIČKE OTPORNOSTI :

$f_{d,fi} = k_{mod,fi} \times f_{20} / \gamma_{M,fi}$ - proračunska čvrstoća u požaru (2.1 HRN EN 1995-1-2:2013)

f_{20} - 20 postotna fraktila svojstva čvrstoće pri uobičajenoj temperaturi

$$f_{20} = k_{fi} \times f_k \quad (2.4 \text{ HRN EN 1995-1-2:2013})$$

$k_{fi} = 1,25$ za cjelovito drvo (tablica 2.1, HRN EN 1995-1-2:2013)

f_k = karakteristična vrijednost čvrstoće

$k_{mod,fi}$ - faktor izmjene za požar = 1,0 (točka 4.2.2)

$\gamma_{M,fi}$ - parcijalni koeficijent sigurnosti za drvo u požaru = 1,0

$$f_{d,fi} = 1,0 \times 1,25 \times f_k / 1,0 = 1,25 \times f_k$$

STATIČKI PROJEKTNI URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d. br. 999 / 10 Str. 44
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Novska, Trg Luke I. Oriovcanina 8, Novska	

$$f_{t,0,k} = 14,0 \text{ N/mm}^2 = 1,40 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{t,0,d,fi} = 1,25 \times 1,40 \text{ kN/cm}^2 = 1,75 \text{ kN/cm}^2$$

- karakter. vlačna čvrstoća paralelno sa vlaknima

- proračunska vlačna čvrstoća u požaru

$$f_{m,k} = 24,0 \text{ N/mm}^2 = 2,40 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{m,d,fi} = 1,25 \times 2,40 \text{ kN/cm}^2 = 3,00 \text{ kN/cm}^2$$

- karakter. čvrstoća na savijanje

- proračunska čvrstoća na savijanje u požaru

$$f_{c,90,k} = 2,5 \text{ N/mm}^2 = 0,25 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{t,0,d,fi} = 1,25 \times 0,25 \text{ kN/cm}^2 = 0,3125 \text{ kN/cm}^2$$

- karakter. čvrstoća okomito na vlakna

- proračunska čvrstoća okomito na vlakna u požaru

Rezne sile za izvanrednu požarnu kombinacija opterećenja :

$$N_{Ed,fi} = 29,50 \text{ kN (vlak)}$$

$$M_{Ed,fi} = 13,10 \text{ kNm}$$

$$T_{Ed,fi} = 32,60 \text{ kN}$$

Kontrola naprezanja za slučaj opterećenja vlak i savijanje :

$$\sigma_{t,0,d} = 29,50 / 196,3 = 0,150 \text{ kN/cm}^2$$

- normalni vlačni napon

$$\sigma_{m,3,d} = 1310,0 / 625,8 = 2,094 \text{ kN/cm}^2$$

- normalni napon savijanja oko osi 3

$$a) \quad \sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d,fi} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d,fi} \leq 1$$

$$k_m = 0,7 \text{ za pravokutne presjeke (za cjelovito drvo)}$$

$$0,150/1,75 + 0,7 \times 2,094/3,0 = 0,58 \leq 1$$

$$b) \quad \sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d,fi} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d,fi} \leq 1$$

$$0,150/1,75 + 2,094/3,0 = 0,79 \leq 1 \rightarrow \text{PRESJEK ZADOVOLJAVA}$$

Kontrola posmičnog naprezanja :

$$\tau_d = 1,5 \times 32,6 / 625,8 = 0,079 \text{ kN/cm}^2$$

- posmični napon

$$\tau_d \leq f_{v,d} \quad (\tau_d \leq f_{t,0,d,fi})$$

$$0,079 \text{ kN/cm}^2 < 0,3125 \text{ kN/cm}^2$$

$\rightarrow$ PRESJEK ZADOVOLJAVA

5.2.2. DOKAZ OTPORNOSTI HORIZONTALNE RAZUPORE KAD DJELUJE POŽAR

$$d_{char,n} = 0,8 \times 30,0 = 24 \text{ mm}$$

$$d_{ef} = d_{char,n} + k_0 \times d_0$$

- proračunska dubina pougljenjenja (4.1)

$$d_0 = 7 \text{ mm}$$

$$k_0 = 1,0 \text{ za } t \geq 20 \text{ min za nezaštićene površine (tablica 4.1, HRN EN 1995-1-2:2013)}$$

$$d_{ef} = 24 + 1,0 \times 7 = 31,0 \text{ mm}$$

$$\text{Reducirani poprečni presjek : } b_{ef} = b - 2 \times d_{ef} = 18,0 - 2 \times 3,1 = 11,8 \text{ cm}$$

$$h_{ef} = b - d_{ef} = 20,0 - 3,1 = 16,9 \text{ cm}$$

$$\text{Površina reduciranog poprečnog presjeka : } A_{ef} = 11,8 \times 16,9 = 199,4 \text{ cm}^2$$

STATIČKI PROJEKTNI URED G & F d.o.o.	Investitor : SIMORA d.o.o., Rimska 28, Sisak	T.d. br. 999 / 10 Str. 45
	Građevina : Rekonstrukcija građ. posebne namjene - upravna zgrada 3. skupine u Poduzetnički inkubator Sisačko-moslavačke Županije, Ispostava Novska, Trg Luke I. Oriovcanina 8, Novska	

PROVJERA MEHANIČKE OTPORNOSTI :

Rezne sile za izvanrednu požarnu kombinacija opterećenja : $N_{Ed,fi} = 32,60 \text{ kN (tlak)}$

Kontrola naprezanja za slučaj tlačnog opterećenja :

$$f_{c,0,k} = 21,0 \text{ N/mm}^2 = 2,10 \text{ kN/cm}^2 \quad - \text{ karakter. tlačna čvrstoća paralelno sa vlaknima}$$

$$f_{c,0,d,fi} = 1,25 \times 2,10 \text{ kN/cm}^2 = 2,63 \text{ kN/cm}^2 \quad - \text{ proračunska tlačna čvrstoća u požaru}$$

$$\sigma_{c,0,d} = 32,60 / 199,4 = 0,163 \text{ kN/cm}^2 \quad - \text{ normalni tlačni napon}$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,163 \text{ kN/cm}^2 < f_{c,0,d,fi} = 2,63 \text{ kN/cm}^2 \quad \rightarrow \text{ PRESJEK ZADOVOLJAVA}$$

5.2.2. DOKAZ OTPORNOSTI KOSNIKA KAD DJELUJE POŽAR

$$d_{char,n} = 0,8 \times 30,0 = 24 \text{ mm}$$

$$d_{ef} = d_{char,n} + k_0 \times d_0 \quad - \text{ proračunska dubina pougljenjenja (4.1)}$$

$$d_0 = 7 \text{ mm}$$

$$k_0 = 1,0 \quad \text{za } t \geq 20 \text{ min za nezaštićene površine (tablica 4.1, HRN EN 1995-1-2:2013)}$$

$$d_{ef} = 24 + 1,0 \times 7 = 31,0 \text{ mm}$$

$$\text{Reducirani poprečni presjek : } b_{ef} = b - 2 \times d_{ef} = 14,0 - 2 \times 3,1 = 7,8 \text{ cm}$$

$$h_{ef} = b - d_{ef} = 16,0 - 3,1 = 12,9 \text{ cm}$$

$$\text{Površina reduciranog poprečnog presjeka : } A_{ef} = 7,8 \times 12,9 = 100,6 \text{ cm}^2$$

PROVJERA MEHANIČKE OTPORNOSTI :

Rezne sile za izvanrednu požarnu kombinacija opterećenja : $N_{Ed,fi} = 47,90 \text{ kN (tlak)}$

Kontrola naprezanja za slučaj tlačnog opterećenja :

$$f_{c,0,k} = 21,0 \text{ N/mm}^2 = 2,10 \text{ kN/cm}^2 \quad - \text{ karakter. tlačna čvrstoća paralelno sa vlaknima}$$

$$f_{c,0,d,fi} = 1,25 \times 2,10 \text{ kN/cm}^2 = 2,63 \text{ kN/cm}^2 \quad - \text{ proračunska tlačna čvrstoća u požaru}$$

$$\sigma_{c,0,d} = 47,90 / 100,6 = 0,48 \text{ kN/cm}^2 \quad - \text{ normalni tlačni napon}$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,48 \text{ kN/cm}^2 < f_{c,0,d,fi} = 2,63 \text{ kN/cm}^2 \quad \rightarrow \text{ PRESJEK ZADOVOLJAVA}$$

ZAKLJUČAK

Analizom prikazanom u prethodnim točkama ovog proračuna dokazano je da svi nosivi elementi konstrukcije građevine : REKONSTRUKCIJA GRAĐ. POSEBNE NAMJENE - UPRAVNA ZGRADA 3. SKUPINE U PODUZETNIČKI INKUBATOR SISAČKO-MOSLAVAČKE ŽUPANIJE, imaju zadovoljavajuću vatrootpornost za ukupno vrijeme trajanja realnog požara, pa tako i za Elaboratom zaštite od požara zahtijevanih 60 (30) minuta.