



MEĐIMURJE PMP d.o.o.
Zrinsko-Frankopanska 21
40 000 Čakovec
OIB: 32472378258

www.m-pmp.hr

Investitor: **CLIP BIO PLUS d.o.o.**
Črnec 301 A
Črnec Biškupečki, 42 000 Varaždin

Građevina: **IZGRADNJA I OPREMANJE POSTROJENJA ZA RECIKLIRANJE
BIOOTPADA- KOMPOSTANA**

Lokacija: Porednice bb
k.č.br. 1027 i 1028 k.o. Črnec Biškupečki

Zajedn. ozn. proj.: ZOP 110/20

Razina razrade: **GLAVNI PROJEKT**

Vrsta: **GRAĐEVINSKI PROJEKT**
statički proračun konstrukcije
MAPA 2

Broj projekta: GP 14/2020

Arhitektonski proj.: Brakus d.o.o.
Zagrebačka 38
42 000 Varaždin

Glavni projektant: Zoran Brakus, dipl. ing. arh A 112

Projektant: Karlo Oreški, dipl.ing.građ. G 5565

Projektant suradnik: Daniela Hozjan, dipl.ing.građ.

Direktor: Božidar Žvorc

Čakovec, prosinac 2020.

/ **POPIS VRSTA PROJEKATA GLAVNI PROJEKT - zajedničke oznake ZOP 110/20**

- mapa 1 **ARHITEKTONSKI PROJEKT**
ARHITEKTONSKI PROJEKT
- PROJEKT VANJSKOG UREĐENJA
broj evidencije: 110/20
projektant: Zoran Brakus, dipl.ing.arh. *ovlašteni arhitekt A112*
BRAKUS d.o.o., Varaždin
- mapa 2 **GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE**
broj evidencije: GP 14/2020
projektant: Karlo Oreški, dipl.ing.građ. *ovlašteni inženjer građevinarstva G5565*
Medimurje PMP d.o.o., Čakovec
- mapa 3 **ARHITEKTONSKI PROJEKT**
- PROJEKT HIDROINSTALACIJA
broj evidencije: VK 110/20
projektant: Zoran Brakus, dipl.ing.arh. *ovlašteni arhitekt A112*
BRAKUS d.o.o., Varaždin
- mapa 4 **PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA**
broj evidencije: 459/2020
projektant: Marijan Marcuš, dipl.ing.el. *ovlašteni inženjer elektrotehnike E-238*
MBT Inženjering d.o.o., Macinec

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

broj evidencije: EZNR 110/20
projektant: Zoran Brakus, dipl.ing.arh. *ovlašteni arhitekt A112*
BRAKUS d.o.o. Varaždin

GEOTEHNIČKI ELABORAT

broj evidencije: 92/20
projektant: Miro Mikec, dipl.ing. geoteh. i građ., *ovl.inž.građevinarstva G5257*
Premur d.o.o., OIB 45010263105, HR-42000 Varaždin, Žinke Kunc 49

INVESTITOR: CLIP BIO PLUS d.o.o.
Črnc 301 A

GRAĐEVINA: IZGRADNJA I OPREMANJE POSTROJENJA ZA RECIKLIRANJE
BIOOTPADA- KOMPOSTANA

LOKACIJA: k.č.br. 1027 i 1028 k.o. Črnc Biškupečki

BROJ PROJEKTA: GP 14/2020

NIVO RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

VRSTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT
statički proračun konstrukcije

Stranica za ovjeru revidenta

INVESTITOR: CLIP BIO PLUS d.o.o.
Črnec 301 A

GRAĐEVINA: IZGRADNJA I OPREMANJE POSTROJENJA ZA RECIKLIRANJE
BIOOTPADA- KOMPOSTANA

LOKACIJA: k.č.br. 1027 i 1028 k.o. Črnec Biškupečki

BROJ PROJEKTA: GP 14/2020

NIVO RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

VRSTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT
statički proračun konstrukcije

Sadržaj

Opći dio

- Rješenje o imenovanju projektanta
- Izjava projektanta o usklađenosti projekta sa zakonima i propisima
- Isprava prema Zakonu o zaštiti od požara (NN br. 92/10)

Tehnički dio

- Primjenjeni zakoni i propisi
- Program kontrole i osiguranja kvalitete
- Statički proračun
- Planovi pozicija
- Zaključak iz geotehničkog elaborata

INVESTITOR: CLIP BIO PLUS d.o.o.
Črnec 301 A

GRAĐEVINA: IZGRADNJA I OPREMANJE POSTROJENJA ZA RECIKLIRANJE
BIOOTPADA- KOMPOSTANA

LOKACIJA: k.č.br. 1027 i 1028 k.o. Črnec Biškupečki

BROJ PROJEKTA: GP 14/2020

NIVO RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

VRSTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT
statički proračun konstrukcije

Opći dio

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Kvakan Ivan
Čakovec, R.Boškovića 21

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

070054845

OIB:

32472378258

TVRTKA:

- 3 MEDIMURJE PMP društvo s ograničenom odgovornošću za trgovinu i usluge
3 MEĐIMURJE PMP d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 8 Čakovec (Grad Čakovec)
Ulica Zrinsko-Frankopanska 21

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 25 - PROIZVODNJA PROIZVODA OD GUME I PLASTIKE
1 28 - PROIZVODNJA PROIZVODA OD METALA, OSIM STROJEVA I OPREME
1 29.1 - Proizvodnja strojeva za proizvodnju i korištenje mehaničke energije, osim motora za zrakoplove i motorna vozila
1 29.2 - Proizvodnja ostalih strojeva za opće namjene
1 29.3 - Proizvodnja strojeva za poljoprivredu i šumarstvo
1 29.4 - Proizvodnja alatnih strojeva
1 29.5 - Proizvodnja ostalih strojeva za posebne namjene
1 29.7 - Proizvodnja aparata za kućanstvo, d. n.
1 34 - PROIZVODNJA MOTORNIH VOZILA, PRIKOLICA I POLUPRIKOLICA
1 65.21 - Financijsko davanje u zakup (leasing)
1 70 - POSLOVANJE NEKRETNINAMA
1 71 - IZNAJMLJIVANJE STROJEVA I OPREME, BEZ RUKOVATELJA I PREDMETA ZA OSOBNU UPORABU I KUĆANSTVO
1 * - Kupnja i prodaja robe
1 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
1 * - Pripremanje hrane i prosluživanje usluga prehrane
1 * - Pripremanje i usluživanje pića i napitaka i pružanje usluga smještaja
1 * - Pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu (u prijevoznim sredstvima, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering)
1 * - Građenje, projektiranje i nadzor nad građenjem
1 * - Investicijski radovi u inozemstvu
1 * - Iznajmljivanje građevinskih strojeva i opreme s rukovateljem
1 * - Linijski i slobodni prijevoz putnika i tereta u unutaršnjem i međunarodnom javnom cestovnom prijevozu
1 * - Izrada nacрта strojeva i industrijska postrojenja; inženjerstvo, upravljanje projektima i tehničke djelatnosti

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Kvakan Ivan
Čakovec, R.Boškovića 21

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT OPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Knjigovodstveni i računovodstveni poslovi i porezno savjetovanje
- 7 * - Proizvodnja stakla i raznoraznih proizvoda od stakla
- 7 * - Proizvodnja raznovrsnih proizvoda od betona, cementa i gipsa
- 7 * - Vađenje šljunka i pijeska
- 7 * - Zastupanje inozemnih tvrtki
- 7 * - Prijevoz za vlastite potrebe

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 12 DARKO MUNĐAR, OIB: 44897783335
Čakovec, VUKOVARSKA ULICA 1
- 4 - član društva
- 5 Božidar Žvorc, OIB: 61564630242
Prelog, Jug II 54
- 4 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 12 DARKO MUNĐAR, OIB: 44897783335
Čakovec, VUKOVARSKA ULICA 1
- 1 - direktor
- 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno
- 5 Božidar Žvorc, OIB: 61564630242
Prelog, Jug II 54
- 3 - direktor
- 3 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 11 12.000.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Društveni ugovor o osnivanju d.o.o. od dana 20.09.1999. g.
- 2 Odlukom članova društva od 17. studeni 2000. g. u cijelosti stavljen van snage Društveni ugovor o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću MEĐIMURJE PMP KONSTRUKCIJE d.o.o. od 20. rujna 1999. g., te donijet novi Društveni ugovor od 17. studenog 2000. g. kojim je izvršena promjena člana društva.
- 3 Odlukom članova društva od 05. lipnja 2002. g., zbog izmijene naziva i skraćenog naziva tvrtke, temeljnog kapitala i temeljnih uloga, stavljen je izvan snage Društveni ugovor od 17. studeni 2000. g., te dana 05. lipnja 2002. g. donijet novi Društveni ugovor.
- 6 Odlukom Skupštine društva od 20. kolovoza 2013. godine, radi povećanja temeljnog kapitala društva i radi usklađenja sa Zakonom o trgovačkim društvima, u cijelosti su promjenjene odredbe Društvenog ugovora od 05. lipnja 2002. godine te je dana 20. kolovoza 2013. godine donijet potpuni tekst Društvenog ugovora.
- 7 Odlukom članova društva od 20. ožujka 2014. godine izmijenjen je članak 8. Društvenog ugovora od 20. kolovoza 2013. godine radi

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Kvakan Ivan
Čakovec, R.Boškovića 21

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- dopune djelatnosti te je dana 20. ožujka 2014. godine donijet
potpuni tekst Društvenog ugovora.
- 8 Odlukom članova društva od 15.05.2015. Društveni ugovor o
osnivanju d.o.o. od 20. ožujka 2014. izmijenjen u članku 2. u
odredbi u pogledu sjedišta društva te je donijet potpuni tekst
Društvenog ugovora o osnivanju d.o.o. 15.05.2015.
 - 9 Odlukom članova društva od 31.07.2015. o izmjeni Društvenog
ugovora od 15.05.2015. izmijenjeni su članak 7. radi promjene
temelnog kapitala i članak 9. radi promjene poslovnih udjela
članova društva te je dana 31.07.2015. donijet potpuni tekst
Društvenog ugovora.
 - 10 Odlukom članova društva od 07.07.2016. o izmjeni Društvenog
ugovora od 31.08.2015. izmijenjeni su članak 7. radi promjene
temelnog kapitala i članak 9. radi promjene poslovnih udjela
članova društva te je dana 07.07.2016. donijet potpuni tekst
Društvenog ugovora.
 - 11 Odlukom članova društva od 13.07.2017. izmijenjen je Društveni
ugovor od 07.07.2016. u čl. 7. radi promjene temeljnog kapitala i
u čl. 9. radi promjene poslovnih udjela članova društva te je
13.07.2017. donijet potpuni tekst Društvenog ugovora.

Promjene temeljnog kapitala:

- 3 Odlukom članova društva od 05. lipnja 2002. g. temeljni kapital
društva povećan s iznosa od 20.000,00 kn za iznos od 480.000,00 kn
na iznos od 500.000,00 kn, novčanom uplatom članova društva.
- 6 Odlukom Skupštine društva od 20. kolovoza 2013. godine temeljni
kapital društva povećan je s iznosa od 500.000,00 kn za iznos od
500.000,00 kn na iznos od 1.000.000,00 kn, iz sredstava društva
unosom reinvestirane dobiti u 2012. godini.
- 9 Odlukom članova društva od 31.07.2015. temeljni kapital društva
povećan je s iznosa od 1.000.000,00 kuna iz ostvarene dobiti u
2014. za iznos od 4.000.000,00 kuna, na iznos od 5.000.000,00
kuna.
- 10 Odlukom članova društva od 07.07.2016. temeljni kapital društva
povećan je s iznosa od 5.000.000,00 kuna iz ostvarene dobiti u
2015. godini za iznos od 4.000.000,00 kuna, na iznos od
9.000.000,00 kuna.
- 11 Odlukom članova društva od 13.07.2017. temeljni kapital društva
povećan je s iznosa od 9.000.000,00 kuna iz ostvarene dobiti u
2016. godini, za iznos od 3.000.000,00 kuna, na iznos od
12.000.000,00 kuna.

OSTALI PODACI:

- 2 Solemniziranim Ugovorom o prijenosu poslovnog udjela od dana 06.
listopada 2000. g. član društva Božidar Srša prenosi cijeli svoj
poslovni udio od 33% ukupnog temeljnog kapitala u društvu na novog
člana društva Srećka Golenko, dok poslovni udio
- 2 Božidara Žvorca iznosi 34%, a Darka Mundara 33%.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	29.06.18	2017	01.01.17 - 31.12.17	GFI-POD izvještaj
eu	04.01.19	2017	01.01.17 - 31.12.17	Izjava o razl. izmjene

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Kvakan Ivan
Čakovec, R.Boškovića 21

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

eu 04.01.19 2017 01.01.17 - 31.12.17 GFI-POD izvještaj

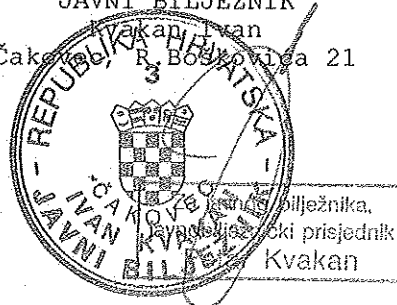
Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-99/903-2	28.09.1999	Trgovački sud u Varaždinu
0002 Tt-00/916-2	05.12.2000	Trgovački sud u Varaždinu
0003 Tt-02/901-2	24.06.2002	Trgovački sud u Varaždinu
0004 Tt-10/1478-2	20.10.2010	Trgovački sud u Varaždinu
0005 Tt-13/1732-2	24.06.2013	Trgovački sud u Varaždinu
0006 Tt-13/2764-2	10.09.2013	Trgovački sud u Varaždinu
0007 Tt-14/988-2	01.04.2014	Trgovački sud u Varaždinu
0008 Tt-15/1601-2	27.05.2015	Trgovački sud u Varaždinu
0009 Tt-15/2963-2	25.08.2015	Trgovački sud u Varaždinu
0010 Tt-16/3817-2	14.07.2016	Trgovački sud u Varaždinu
0011 Tt-17/3261-2	21.07.2017	Trgovački sud u Varaždinu
0012 Tt-19/46-1	04.01.2019	Trgovački sud u Varaždinu
eu /	03.12.2009	elektronički upis
eu /	30.06.2010	elektronički upis
eu /	27.06.2011	elektronički upis
eu /	29.06.2012	elektronički upis
eu /	28.06.2013	elektronički upis
eu /	26.06.2014	elektronički upis
eu /	24.06.2015	elektronički upis
eu /	28.06.2016	elektronički upis
eu /	09.06.2017	elektronički upis
eu /	29.06.2018	elektronički upis
eu /	04.01.2019	elektronički upis

Pristojba: _____

Nagrada: _____

JAVNI BILJEŽNIK
Kvakan Ivan
Čakovec, R.Boškovića 21



Ja, javni bilježnik Ivan Kvakani, Čakovec, R. Boškovića 21,
temeljem članka 5. Zakona o sudskom registru po uvidu u sudski registar kojeg sam današnjeg
dana izvršio elektroničkim putem,

i z d a j e m

Izvadak iz sudskog registra za:

**MEDIMURJE PMP d.o.o., MBS 070054845, OIB 32472378258, Čakovec (Grad Čakovec),
Ulica Zrinsko-Frankopanska 21**

Izvadak se sastoji od 4 stranice.

Javnobilježnička pristojba za ovjeru po tar. br. 11. st. 1. ZJP naplaćena u iznosu 10,00 kn.
Javnobilježnička nagrada po čl. 31. a PPJT zaračunata u iznosu od 20,00 kn uvećana za PDV u
iznosu od 5,00 kn.

Broj: OV-1413/2019
Čakovec, 22.03.2019.

Javni bilježnik
Ivan Kvakani



Za javnog bilježnika,
javnobilježnički prisjednik
Petar Kvakani



INVESTITOR: CLIP BIO PLUS d.o.o.
Črnec 301 A

GRAĐEVINA: IZGRADNJA I OPREMANJE POSTROJENJA ZA RECIKLIRANJE
BIOOTPADA- KOMPOSTANA

LOKACIJA: k.č.br. 1027 i 1028 k.o. Črnec Biškupečki

BROJ PROJEKTA: GP 14/2020

NIVO RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

VRSTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT
statički proračun konstrukcije

Rješenje o imenovanju projektanta br. 14/2020

Karlo Oreški, dipl. ing. građ. upisan u Imenik ovlaštenih inženjera Hrvatske komore inženjera građevinarstva pod rednim brojem 5565, KLASA: UP/I-360-01/16-01/275, UR BROJ: 500-03-16-2 s danom upisa 30.08.2016. imenuje se projektantom građevinskog projekta montažne armiranobetonske konstrukcije IZGRADNJA I OPREMANJE POSTROJENJA ZA RECIKLIRANJE BIOOTPADA-KOMPOSTANA.

Imenovana osoba udovoljava odredbama Zakona o gradnji (NN 153/13, NN 20/17, NN 39/19, NN 125/19), Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15), u radnom je odnosu u tvrtki Međimurje PMP d.o.o. iz Čakovca.

direktor:

Božidar Žvorc



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

KLASA: UP/I-360-01/16-01/275
URBROJ: 500-03-16-2
Zagreb, 30. kolovoza 2016. godine

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 26. stavka 5. i članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/15.) odlučujući o zahtjevu koji je podnio **Karlo Oreški, Machnec, Dragoslavac selo 49**, donosi sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **Karlo Oreški, dipl.ing.građ.**, **Machnec, Dragoslavac selo 49, OIB 41141532074**, pod rednim brojem **5565**, s danom upisa **30.08.2016.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva **Karlo Oreški, dipl.ing.građ.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlaštenu inženjera građevinarstva**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 50., 53. stavak 1. i 2., 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine", broj 78/15.), te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.
3. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva Hrvatska komora inženjera građevinarstva izdaje "**pečat i iskaznicu ovlaštenog inženjera građevinarstva**", koje su vlasništvo Komore.

Obrazloženje

Dana 02.08.2016. godine **Karlo Oreški, dipl.ing.građ.**, podnio je zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

U prilogu zahtjeva, podnositelj zahtjeva je podnio sljedeću dokumentaciju:

- Uvjerenje o usavršavanju 2004.
- presliku važećeg osobnog dokumenta,
- presliku diplome,
- presliku suplementa diplome,
- presliku Uvjerenja o položenom stručnom ispitu za obavljanje poslova prostornog uređenja i graditeljstva,
- dokaz o radnom stažu (Elektronički zapis o podacima evidentiranim u matičnoj evidenciji Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje),
- popis poslova u struci od strane poslodavca s dokazima,

2

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

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

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

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

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

Ovlaštenim inženjeru građevinarstva dužan je izvršavati navedene stručne poslove sukladno zakonu te temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštovati ovlaštenu inženjera građevinarstva.

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

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

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

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

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

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

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



Uputa o pravnom lijeku:

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

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

Dostaviti:

1. **Karlo Oreški**,
40306 Mačinec, Dragoslavec selo 49
2. U Zbirku isprava Komore

INVESTITOR: CLIP BIO PLUS d.o.o.
Črnec 301 A

GRAĐEVINA: IZGRADNJA I OPREMANJE POSTROJENJA ZA RECIKLIRANJE
BIOOTPADNA- KOMPOSTANA

LOKACIJA: k.č.br. 1027 i 1028 k.o. Črnec Biškupečki

BROJ PROJEKTA: GP 14/2020

NIVO RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

VRSTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT
statički proračun konstrukcije

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13, NN 20/17, NN 39/13, NN 125/19) i Pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (NN 98/99) dajem

IZJAVU br. 010

PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA

Ovaj projekt usklađen je sa sljedećim zakonima i propisima:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, NN 20/17, NN 39/19, NN 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, NN 65/17, NN 114/18, NN 39/19, NN 98/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17)

projektant:

Karlo Oreški, dipl, ing. građ.

INVESTITOR: CLIP BIO PLUS d.o.o.
Črnec 301 A

GRAĐEVINA: IZGRADNJA I OPREMANJE POSTROJENJA ZA RECIKLIRANJE
BIOOTPADA- KOMPOSTANA

LOKACIJA: k.č.br. 1027 i 1028 k.o. Črnec Biškupečki

BROJ PROJEKTA: GP 14/2020

NIVO RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

VRSTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT
statički proračun konstrukcije

Temeljem Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10) i Pravilnika o provjeri tehničke dokumentacije izdajem

ISPRAVU br. 10-20

kojom potvrđujem da su mjere zaštite od požara primjenjene u glavnom projektu sukladne Zakonu o zaštiti od požara (NN 92/10) i tehničkim normama i normativima.

projektant:

Karlo Oreški, dipl. ing. građ.

INVESTITOR: CLIP BIO PLUS d.o.o.
Črnc 301 A

GRAĐEVINA: IZGRADNJA I OPREMANJE POSTROJENJA ZA RECIKLIRANJE
BIOOTPADA- KOMPOSTANA

LOKACIJA: k.č.br. 1027 i 1028 k.o. Črnc Biškupečki

BROJ PROJEKTA: GP 14/2020

NIVO RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

VRSTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT
statički proračun konstrukcije

Tehnički dio

INVESTITOR: CLIP BIO PLUS d.o.o.
Črnec 301 A

GRAĐEVINA: IZGRADNJA I OPREMANJE POSTROJENJA ZA RECIKLIRANJE
BIOOTPADNA- KOMPOSTANA

LOKACIJA: k.č.br. 1027 i 1028 k.o. Črnec Biškupečki

BROJ PROJEKTA: GP 14/2020

NIVO RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

VRSTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT
statički proračun konstrukcije

Primjenjeni propisi i norme u projektiranju

1. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17)
2. Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (niz HRN EN 1990)
3. Eurokod 1.: Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukcije (niz HRN EN 1991)
4. Eurokod 2.: Projektiranje betonskih konstrukcija (niz HRN EN 1992)
5. Eurokod 3.: Projektiranje čeličnih konstrukcija (HRN EN 1993)
6. Eurokod 4.: Projektiranje spregnutih čelično-betonskih konstrukcija (niz HRN EN 1994)
7. Eurokod 5.: Projektiranje drvenih konstrukcija (niz HRN EN 1995)
8. Eurokod 6.: Projektiranje zidanih konstrukcija (HRN EN 1996)
9. Eurokod 7.: Geotehničko projektiranje (niz HRN EN 1997)
10. Eurokod 8.: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija (niz HRN EN 1998)
11. Opća pravila za predgotovljene betonske elemente (HRN EN 13369)

projektant:

Karlo Oreški, dipl. ing. građ.

INVESTITOR: CLIP BIO PLUS d.o.o.
Črnc 301 A

GRAĐEVINA: IZGRADNJA I OPREMANJE POSTROJENJA ZA RECIKLIRANJE
BIOOTPADNA- KOMPOSTANA

LOKACIJA: k.č.br. 1027 i 1028 k.o. Črnc Biškupečki

BROJ PROJEKTA: GP 14/2020

NIVO RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

VRSTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT
statički proračun konstrukcije

Program kontrole i osiguranja kvalitete

OPĆI PODACI I DEFINICIJE

Ovi tehnički uvjeti i program kontrole kvalitete (u daljnjem tekstu Tehnički uvjeti) sadrže tehničke uvjete izvođenja radova, tehnologiju izvođenja, način ocjenjivanja kvalitete. Tehnički uvjeti vrijede za radove na konstrukciji i za radove koji se naknadno odrede na gradilištu, a koji su neophodni za potpuno dovršenje predmetne građevine. Primjena ovih Tehničkih uvjeta je obavezna. Ovi tehnički uvjeti izrađeni su sukladno Zakonom o gradnji. Svi sudionici u građenju (investitor, izvođač i dr.) dužni su se pridržavati odredbi navedenog zakona.

Investitor je dužan

Projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti. Prije gradnje ishoditi građevinsku dozvolu. Osigurati stručni nadzor nad građenjem. Po završetku gradnje poduzeti potrebne radnje za obavljanje tehničkog pregleda i ishodaenje uporabne dozvole. Pridržavati se ostalih obveza po navedenom zakonu.

Izvođač je dužan

Graditi u skladu sa građevnom dozvolom, i drugim dokumentima koji su njoj prethodili - posebnim suglasnostima za gradnju. Projektima na osnovi kojih je izdana građevna dozvola. Radove izvoditi na način da zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti za slučaj požara, zaštite zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buke i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije, te ostala funkcionalna i zaštitna svojstva. Ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana certifikatima sukladno propisima i normama. Osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme.

Dokumentacija

Da bi se osigurao ispravan tok i kvaliteta građenja, Izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i pridržavati se nje kako slijedi: Građevinsku dozvolu i dokumentaciju koja je njoj prethodila (suglasnosti). Uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu. Rješenja o imenovanju odgovornih osoba. Elaborat o organizaciji gradilišta sa mjerama zaštite na radu i zaštite od požara. Zapisnik o iskolčenju objekta i način osiguranja stalnih točaka iskolčenja. Dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenog materijala i opreme. (atesti, uvjerenja certifikati, jamstveni listovi i sl.) a naročito: Program ispitivanja kvalitete ugrađenog betona i Izvještaje o ispitivanju betona od strane ovlaštene institucije. Atesti kvalitete ugrađenih zidnih elemenata i morta korištenog za zidanjeu oblogu korita. Izvještaje o svim ostalim ispitivanjima koja su provedena po nalogu ispitivanju nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala.

Tijekom građenja potrebno je u svim fazama osigurati kontrolu kvalitete izvedenih radova.

Za sve ugrađene materijale i izvedene radove treba pribaviti propisane certifikate i druge dokumente kojima se dokazuje da su radovi izvedeni sukladno posebnim zakonima i propisima.

Kontrolna ispitivanja

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuje u građevinu mora se cijelo vrijeme građenja voditi evidencija te sačiniti izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala sukladno projektu, ovom programu ili citiranim pravilnicima, normama i standardima.

Izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala mora sadržavati slijedeće dijelove: Naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzoraka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzorka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje. Prikaz svih rezultata, laboratorijskih, terenskih ispitivanja za koja se izdaje uvjerenje odnosno ocjena kvalitete. Ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (uporabljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini te rok do kojega vrijedi izvješće.

Uzimanje uzoraka i rezultati laboratorijskih ispitivanja moraju se upisivati u laboratorijsku i gradilišnu dokumentaciju.(građevinski dnevnik, građevinska knjiga) Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda ili poluproizvoda proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine.

Za materijale koji podliježu obveznom atestiranju mora se izdati atestna dokumentacija sukladno propisima.

Sva izvješća, atesti i drugi dokazi kvalitete moraju se odmah po dobivanju dostaviti i nadzornom inženjeru.

ZEMLJANI RADOVI

Pri izvođenju iskopa za temelje izvođač radova je obavezan pregledom iskopa ustanoviti sukladnost svojstava tla sa predviđenim u geotehničkom elaboratu i uz suglasnost nadzornog inženjera nalaz upisati u građevinski dnevnik. U slučaju znatnijih odstupanja treba obavijestiti projektanta i prije početka izrade temelja pribaviti njegovu suglasnost ili dopunu projekta.

BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

Pri izradi betona i izvođenju betonskih radova treba provoditi potrebna ispitivanja i kontrole u skladu s pozitivnim propisima. Izvođač radova je dužan izraditi plan izvođenja betonske konstrukcije koji mora zadovoljiti zahtjeve projekta konstrukcije i osigurati pravilnu primjenu tehnoloških postupaka pri betoniranju. Svi sastojci betona moraju odgovarati propisanim normama.

Beton		HRN EN 206-1	
Čelik za armiranje		niz normi Nhrn en 10080	
Dodaci betonu	HRN EN 934-2	niz nHRN EN 450	HRN EN 12620
	HRN EN 934-4	niz nHRN EN 13263	HRN EN 12878
	HRN EN 934-5		HRN EN 480-14
Predgotovljeni betonski elementi		HRN EN 13369	
Konstrukcijski čelik		HRN EN 10021:2008	
		niz HRN EN 10025	
		HRN EN 15048-1:2008	
Konstrukcijsko drvo		niz HRN EN 14081	
		niz HRN EN 927	

Dokazivanje uporabljivosti betonske konstrukcije provodi se sukladno Odredbama tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17)

Dokazivanje uporabljivosti predgotovljenog betonskog elementa izrađenog prema projektu betonske konstrukcije provodi se prema tom projektu, odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17) i Tehničkog propisa o građevnim proizvodima (NN br. 35/2018)

Ispitivanje betona: uzimanje uzoraka, pripremanje ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava svježeg betona provodi se prema normama niza HRN EN 12350, a ispitivanje svojstava očvrslog betona prema normama niza HRN EN 12390.

Provodi se: izvođačeva kontrola izrade i ispitivanje tipa predgotovljenog betonskog elementa
nadzor proizvodnog pogona i izvođačeve kontrole izrade predgotovljenog elementa

eksterni nadzor provodi kupac, odnosno nadzorni inženjer u skladu s odredbama Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17) s tim da mu izvođač elemenata mora omogućiti uvid u svu dokumentaciju potrebnu za osiguranje kvalitete

Izvođenje, održavanje i kontrola drvenih konstrukcija provodi se sukladno Prilogu H Tehničkog propisa za drvene konstrukcije (NN br. 121/07, 58/09, 125/10, 136/12)

Uporabljivost i izvođenje zidanih konstrukcija osigurati sukladno Poglavlju V. Tehničkog propisa za zidane konstrukcije (NN br. 01/07)

ČELIČNA KONSTRUKCIJA- OPĆI PODACI I DEFINICIJE

Program kontrole i osiguranja kvaliteta u skladu je s važećom tehničkom regulativom i čini osnovu za izradu i provedbu plana kontrole sudionika u izvođenju-izvoditelj i nadzor. Provedbom kontrole u obliku fokusa kvaliteta i izvješćima o izvršenim pregledima potvrđuje se osiguranje kvaliteta.

Izrada čelične konstrukcije

Čelična konstrukcija treba biti izvedena prema projektu. Važeće norme i propisi su: HRN EN 10901:2009 Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija-- 1.dio: Zahtjevi za ocjenjivanje sukladnosti konstrukcijskih komponenata (EN 1090-1:2009), HRN EN 1090-2:2008 Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija --2. dio: Tehnički zahtjevi za čelične konstrukcije (EN 1090-2:2008), Tehnički propisi za održavanje čeličnih konstrukcija za vrijeme eksploatacije, SL 6/65, Tehnički propisi za pregled i ispitivanje nosovih čeličnih konstrukcija , SL 6/65 U tehničkoj dokumentaciji predviđena je vrsta i kvaliteta materijala. Materijal druge vrste i kvalitete čelika se ne smije upotrijebiti.

Izvođač može predložiti nadzorniku gradnje upotrebu čelika druge kvalitete ili dimenzije, nego što je propisano projektom, ako propisanog čelika nema na tržištu. Nakon pismene suglasnosti projektanta konstrukcije, nadzornik gradnje upisuje promjene u radionički dnevnik. Čelici na skladištu moraju biti složeni, obilježeni bojom, označeni oznakom proizvođača, stanjem isporuke i brojem šarže. Čelici bez te oznake ne mogu se upotrijebiti za izradu čeličnih konstrukcija . Nadzornik građenja utvrđuje u radionički dnevnik vrstu proizvoda, dimenzije i broj šarže. Limovi debljine iznad 20 mm moraju biti ispitani ultrazvukom na dvoslojnost, a rezultati ispitivanju moraju biti dokumentirani za svaki lim. Obrada u toplom stanju dopušta se samo ako je materijal crveno usijan. Čelični profili, lamele ili limovi kod kojih se prilikom savijanja pojave pukotine ili ih već imaju ne smiju se koristiti.

Za izradu konstrukcije zavarivanjem u radionici, izvođač je obavezan predložiti na odobrenje nadzorniku gradnje:

- tehnologiju i postupak zavarivanja,
- sve uređaje, strojeve, alate i opremu s dokazima da odgovaraju važećim normama,
- ime i prezime te dokaz o stručnoj spremi i položenom stručnom ispitu i ovlaštenju odgovorne osobe za pravilnu primjenu i izvršenje varilačkih radova (rukovoditelj radova na zavarivanju).

Radnici koji vrše zavarivanje moraju biti atestirani te posjedovati ateste i to kako slijedi :

- zavarivača kod zavarivanja šavova kvalitete S, atest ne smije biti stariji od 6 mjeseci,
- za zavarivače kod zavarivanja šavova kvaliteta I i II, atest koji nije stariji od 12 mjeseci.

Radovima na zavarivanju izvođač može pristupiti tek kada nadzornik gradnje odobri plan zavarivanja, kojeg je dužan izraditi izvođač radova. U planu zavarivanja treba dati oblik žlijeba, broj slojeva varova, vrstu elektroda, odnosno žica za zavarivanje, s dimenzijama, način zavarivanja, redoslijed i položaj zavarivanja, te vrstu i način toplotne obrade. Kod automatskog zavarivanja treba dati i jačinu i napon struje za zavarivanje, kao i brzinu zavarivanja, vrstu zaštitnog praška i slično. Izvođač radova je dužan upisati dnevnik zavarivanja za svaki di zavarene konstrukcije, vrstu i dimenziju elektrode ili žice za zavarivanje, naziv proizvođača ,te broj šarže, ime i znak varioca, te toplotnu obradu ukoliko se ona vrši.

Zavarivanje se može vršiti samo u zatvorenim prostorijama , a ukoliko to nije moguće treba poduzeti odgovarajuće mjere za zaštitu od vjetrova i oborina i predložiti nadzorniku gradnje u pismenom obliku ,mjere koje će se poduzeti kod temperature od 273,15 K do 278,15 K (0°C do +5°C). U tom slučaju treba u dnevniku zavarivanja voditi i temperaturu zraka i atmosferske prilike , te primjenjene zaštitne mjere (temperaturu predgrijavanja , termičku obradu i slično).

Izvođač radova dužan je izvršiti kontrolu šavova poslije zavarivanja vizuelno, izmjerama i radiografskom kontrolom, koja je predviđena prema kvaliteti vara. Kontrola zavarenih spojeva provjerava se stručnoj ovlaštenoj pravnoj osobi za ispitivanje materijala.

Nadzornik gradnje uspoređuje rezultate kontrole s radioničkim nacrtima, ustanovljuje odstupanje u mjerama, obliku i kvaliteti, Upisom u dnevnik zavarivanja konstatira prijem varova, odnosno određuje dodatne kontrole ili doradu i obradu varova.

Nakon izrade čelične konstrukcije u radionici, treba izvršiti pregled i prijem konstrukcije, o čemu treba sastaviti zapisnik, U zapisniku trebaju biti dijelovi dimenzija i oblika prema projektu, a odstupanja mjera i oblika čelične konstrukcije prema projektu moraju biti u granicama dopuštenih vrijednosti prema propisima.

Prijemu konstrukcije u radionici trebaju prisustvovati, osim predstavnika tvrtke koja je izradila konstrukciju, i nadzornik gradnje i predstavnik tvrtke koja će izvršiti montažu konstrukcije. Izvođač radova, prilikom predaje konstrukcije, treba predati i svu dokumentaciju koja je propisana za takvu vrstu konstrukcije, a što se evidentira u zapisniku.

Montaža čelične konstrukcije

Primjena općih tehničkih uvjeta

Ovi tehnički uvjeti i program kontrole kvaliteta (u daljnjem tekstu: Tehnički uvjeti) sadrže tehničke uvjete izvođenja radova, tehnologiju izvođenja, način ocjenjivanja kvalitete. Tehnički uvjeti vrijede za radove na konstrukciji i za radove koji se naknadno odrede na gradilištu, a koji su neophodni za potpuno dovršenje predmetne građevine. Primjena ovih tehničkih uvjeta obavezna. Ovi tehnički uvjeti izrađeni su sukladno Zakonom o prostornom uređenju (NN br. 153/13) i Zakona o gradnji (NN br. 153/13) i Tehničkim propisom za čelične konstrukcije (NN br. 112/08, 125/10, 73/12, 136/12). Svi sudionici u građenju (investitor, izvođač i dr.) dužni su se pridržavati odredbi navedenog zakona.

Izrada čelične konstrukcije

O izvršenoj kontroli sastavlja se zapisnik koji potpisuju odgovorni predstavnici izvođača temelja, izvođača montažne čelične konstrukcije i nadzornik gradnje. Zapisnikom se konstatira da li geodetske izmjere zadovoljavaju podatke u projektu. Rezultati mjerenja sastavni su dio zapisnika. Prije početka radova na montaži, izvođač radova treba nadzorniku gradnje staviti na uvid sljedeću dokumentaciju:

- plan organizacije i uređenja gradilišta
- popis opreme za izvođača radova na montaži
- projekt za montažu čelične konstrukcije, koji mora sadržavati dokaz stabilnosti elemenata u pojedinim fazama montaže, s tim da garantira nosivost pri opterećenju, kao i nepromjenjivost oblika montiranog dijela konstrukcije u svim fazama montaže,
- plan kontrole u svim fazama montaže (geodetska kontrola)
- kod konstrukcija koje se montiraju zavarivanjem:
 - ime i stručnu spremu s položenim stručnim ispitom osobe odgovorne za montažu zavarivanjem
 - tehnologiju, plan zavarivanja s planom kontrole varova (isto kako je navedeno za radove pri izradi čelične konstrukcije),
- projekt skele,
- vremenski plan izvođenja radova na montaži.

Prije početka radova na montaži izvođač radova treba izvršiti pregled dopremljene čelične konstrukcije na gradilištu, te ustanoviti da li je došlo do oštećenja prilikom transporta, te dijelove koji su neznatno oštećeni popraviti, a kod većih oštećenja dijelove ojačati ili zamijeniti. O predloženom popravku ili ojačanju nadzornik gradnje se treba pismeno suglasiti. Nakon sanacije obavlja se ponovni pregled i ustanovljuju se dijelovi ili sklopovi koji su propisno sanirani, kao i oni koje treba doraditi. Izvođač treba dijelove i sklopove čelične konstrukcije na gradilištu propisno uskladištiti, sortirati i obilježiti, te zaštititi od eventualnih oštećenja.

Nadzornik gradnje upisom u građevinski dnevnik odobrava početak montaže čelične konstrukcije tek nakon prijema naprijed navedeno dokumentacije i zadovoljavanja ostalih uvjeta (propisano uskladištena konstrukcija, sanirana oštećenja i propisno pripremljen teren za montažu). Za radove na zavarivanju izvođač radova treba nadzorniku gradnje staviti na uvid ateste zavarivača i spojnih sredstava (vijaka, elektroda, žica za zavarivanje, zaštitnih praškova i sl.), te kakvu zaštitu će predvidjeti za zaštitu od atmosferskih utjecaja (vjetra, oborina i sl.) i mjera koje će poduzeti kad temperatura bude od 273,15 K do 278,15 K (0 °C do +5 °C).

Postupak za odobrenje zavarivanja i kontrolu, isti je kao što je opisano kod zavarivanja pri izradi čeličnih konstrukcija u radionici.

Izvođač radova treba u građevinski dnevnik evidentirati dijelove ili sklopove koji su tog dana montirani (sa naznakom isporučitelja, vrste i dimenzije, te broj šarže i datum proizvodnje), atmosferske prilike, te ostale okolnosti, kao i koji su radnici (prema stručnoj spremi) vršili radove na montaži.

Izvođač radova na zavarivanju treba na gradilištu imati uređaj za sušenje elektroda, te voditi evidenciju o sušenju u kontrolnim knjigama, tako da se samo osušene elektrode, čije je sušenje evidentirano, mogu upotrijebiti kod zavarivanja.

Za vijke koji se montiraju prednaprežanjem (prednapregnuti vijci) treba voditi posebnu evidenciju o prednaprežanju, koja treba sadržavati dimenzije i kakvoću vijaka, te silu i moment prednaprežanja. Za dijelove čelične konstrukcije i sidra koji se ugrađuju u beton, treba nakon montaže izvršiti geodetski kontrolu položaja i Zapisnički se moraju konstatirati rezultati izmjere, mjera i oblika prema propisima, te konstatirati prijem ugrađenih dijelova.

Zapisnik potpisuju izvođač radova i nadzornik gradnje

Za sve dijelove čeličnih konstrukcija koji neće biti dostupni pregledu kod montirane čelične konstrukcije cijelog objekta, treba izvršiti povremeni prijem. Postupak za povremeni prijem isti je kao i za prijem dijelova konstrukcije koji se ugrađuje u beton.

Nakon dovršene montaže izvođač radova je dužan izvršiti izmjeru i geodetsku kontrolu montirane čelične konstrukcije, kao i kontrolu spojeva, te pozvati nadzornika gradnje da izvrši kontrolu i uručiti mu rezultate izmjera i kontrola.

Nadzornik gradnje treba ustanoviti postoje li kod montaže odstupanja od projekta i kakva, da li za odstupanje postoji suglasnost projektanta, da li su odstupanja montiranje čelične konstrukcije u odnosu na položaj koji je predviđen u projektu u granicama dopuštenih odstupanja montirane čelične konstrukcije, da li su svi spojevi izvedeni prema projektu, te da li je došlo do oštećenja čelične konstrukcije i kakvih.

O pregledu treba sastaviti zapisnik sa svim podacima vizualne, mjerne i geodetske kontrole. Ukoliko bi se ustanovila odstupanja za koja ne postoji odobrenje projektanta, odnosno odstupanje montirane čelične konstrukcije veća od dopuštenih, kao i oštećenja, treba izvršiti sanaciju čelične konstrukcije. Izvođač radova treba izraditi elaborat sanacije, koji treba odobriti projektant. Nakon sanacije treba izvršiti ponovni pregled izmjere i geodetsku kontrolu o čemu treba sastaviti zapisnik koji potpisuju izvođač radova i nadzornik gradnje. Nakon dotjerivanja ili sanacije čelične konstrukcije, treba izvršiti prijem montiranih konstrukcija o čemu se sastavlja zapisnik koji treba potpisati izvođač radova i nadzornik gradnje investitora. Zapisniku treba priložiti potpisanu dokumentaciju (radioničke nacрте, projekt montaže, ateste o osnovnim i spojnim materijalima kod izrade i montaže s atestima zavarivača), dokumente o kontroli spojeva, o odstupanjima od projekta i njihovoj usuglašenosti, o povremenom prijemu s podacima kao geodetskim i drugim izmjerama.

Antikorozijska zaštita

Antikorozijsku zaštitu smije se nanositi strogo prema zahtjevima projekta i propisa. Posebnu pažnju treba obratiti na vlažnost zraka i temperaturu. Nakon završene izvedbe svakog sloja potrebno je provjeriti debljinu i prionljivost premaza.

Mjere zaštite od požara

Prilikom projektiranja nosive konstrukcije objekta poštivane su propisane i u pravilima tehničke praxe usvojene mjere zaštite od požara. Mjere protupožarne zaštite prilikom korištenja građevine uređuje nadležna investitorova služba, odnosno teholog poštivajući Zakon o zaštiti od požara i važeće standarde. Investitor je putem službe za održavanje odgovaran za osiguranje i provedbu svih potrebnih mjera za zaštitu od požara. Služba za održavanje treba imati plan zaštite od požara, kojim se propisuju mjere za sprečavanje pojave požara, te protupožarna sredstva, njihova vrsta, mjesto i količina.

Sve materijale podložne izazivanju i širenju požara držati nedostupnim izvoru topline. Sva oprema pod naponom kao i instalacije moraju odgovarati važećim propisima kako ne bi bili uzrokom požara. Sva zapaljiva sredstva skladištiti zatvoreno i osigurano od požara, sukladno važećim propisima. Provedbu zaštitnih mjera provjerava stručnjak, imenovan od strane rukovoditelja investitorove službe za održavanje. Nadzor vrši nadležna inspekcija.

Mjere zaštite na radu

Izvođač je odgovoran za osiguranje svih potrebnih mjera zaštite na radu. Mjere predviđaju odgovorajuću organizaciju rada, te opremu i radnje obvezatne po Zakonu o zaštiti na radu, prikladne vrsti radova.

Izvođač je dužan provesti sveobuhvatno osiguranje pogona, uređaja i strojeva. Kod zaštite radnika, izvođač je dužan provesti sve mjere osiguranja za rad s teškim teretima, rad na visini, rad na skeli, rad ispod visećeg tereta, rad s dizalicama, rad s opremom pod električnim naponom, rad s eksplozivnim plinovima, rad s antikoroziivnim sredstvima-bojama i lakovima, otrovnim i zapaljivim tekućinama. Gradilište mora biti zaštićeno od nepozavnih. Provedbu zaštitnih mjera provjerava rukovoditelj radova. Nadzor vrše nadzorni inženjer te nadležna inspekcija.

PROJEKTIRANI VIJEK TRAJANJA ZGRADE

Na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, NN 20/17, NN 39/19, NN 125/19) propisuje se projektirani vijek trajanja zgrade 50 godina uz uvjete kvalitetne izvedbe zgrade u skladu s zakonskim i podzakonskim pravilima struke te redovnog održavanja zgrade, što podrazumijeva:

1. redoviti pregledi ugrađenih uređaja i opreme i njihovo servisiranje
2. redoviti pregledi i održavanje pokrova krovnih ploha
3. redovito održavanje unutarnjih zidnih i podnih obloga
4. redovita obnova zaštitnog premaza pročelja (min svakih 10 godina)
5. pravovremeno izvođenje svih popravaka eventualnih oštećenja na građevini do kojih je došlo tijekom eksploatacije
6. korištenje zgrade u skladu s projektiranom namjenom i u "duhu dobrog gospodara"

projektant:

Karlo Oreški, dipl. ing. građ.



MEĐIMURJE PMP
ZRINSKO-FRANKOPANSKA 21
40 000 ČAKOVEC

Clip Bio Plus d.o.o.
Črnc 301 A
Črnc Biškupečki

BR. PROJEKTA: GP 14/2020

INVESTITOR: CLIP BIO PLUS d.o.o.
Črnc 301 A

GRAĐEVINA: IZGRADNJA I OPREMANJE POSTROJENJA ZA RECIKLIRANJE
BIOOTPADA- KOMPOSTANA

LOKACIJA: k.č.br. 1027 i 1028 k.o. Črnc Biškupečki

BROJ PROJEKTA: GP 14/2020

NIVO RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

VRSTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT
statički proračun konstrukcije

Statički proračun konstrukcije

Tehnički opis

Projektirana je montažna armiranobetonska konstrukcija na k.č.br. 1027 i 1028 k.o. Črnc Biškupečki investitora Clip Bio Plus d.o.o. Projektirana ab zgrada je nadstrešnica sa tlocrtnim dimenzijama 60,00 x 20,00 m sa 7 polja duljine 8,5 m osno. Svjetla visina do glavnog nosača je 5,50 m. Za pokrov će se koristiti sendvič paneli.

Nosiva konstrukcija montažne ab zgrade se sastoji od slijedećih elemenata (dimenzije i kvaliteta materijala propisani su u statičkom proračunu):

- montažnih armiranobetonskih sekundarnih nosača T presjeka dimenzija 24/45 cm, duljine 8,50 m, C 25/30, POZ SN
- montažnih vjenčanih greda pravokutnog presjeka dimenzija 25x75 cm, C 25/30 duljine 8,50, POZ VG
- montažnih prednapregnutih glavnih nosača T presjeka visine 151 cm nagib 6%, duljine 19,50 m, C 50/60, POZ GN
- montažnih armiranobetonskih stupova pravokutnog poprečnog presjeka 50/50 cm C 25/30
- armiranobetonske temeljne čaše visine 90 cm. Tlocrtni presjek čaše 115x115 cm i 115x105 cm, debljina stjenke na vrhu 25 cm, C 25/30. Nakon montaže stupova spojevi se zalijevaju betonom C25/30 Dmax 16, C25/30
- armiranobetonske temeljne stope debljine 50 cm, tlocrtnih dimenzija 280x280 cm, C25/30
- fasadnih ab panela debljine 20 cm, horizontalni postav, C 25/30
- ab temeljne grede dimenzija 30x90 cm, C25/30
- podna ploča debljine 20 cm, C25/30

Nosiva montažna ab konstrukcija proračunata je na djelovanje stalnih opterećenja i promijenjiva opterećenja od snijega, vjetra i potresa.

Temeljenje je proračunato prema podacima o nosivosti tla i slijeganja iz geotehničkog elaborata izrađenog od tvrtke PREMUR d.o.o. iz Varaždina, r.n. 110/20. Ako se pregledom iskopa za temelje ustanovi drugačiji sastav tla od obrađenog u geotehničkom elaboratu potrebno je od projektanta zatražiti suglasnost za izvođenje projektiranih temelja ili dopunu proračuna.

Projektant:
Karlo Oreški, dipl. ing. građ.

Analiza opterećenja

1. STALNO OPTEREĆENJE

- vlastita težina pokrova	gp=	0,26	kN/m^2
- instalacije	gi=	0,14	kN/m^2
- solarni paneli	gp=	0,30	kN/m^2

2. PROMJENJIVO OPTEREĆENJE

2.1 SNIJEG

- karakteristična vrijednost opterećenja snijegom na tlu, 3.područje, h=168 m.n.v	$s_k =$	1,25	kN/m^2
- koeficijent oblika opterećenja snijegom, $0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$\mu_1 =$	0,8	
- koeficijent izloženosti	$C_e =$	1,0	
- toplinski koeficijent	$C_t =$	1,0	
- opterećenje snijegom	$s_1 = \mu_1 * C_e * C_t * s_k$	$s_1 =$	1,00 kN/m^2

2.2 VJETAR

- temeljna vrijednost osnovne brzine vjetra	$v_{b,0} =$	25	m/s
- osnovna brzina vjetra	$v_b = C_{dir} * C_{season} * v_{b,0}$	$v_b =$	25 m/s
	$C_{dir} =$	1,0	
	$C_{season} =$	1,0	
	$\rho =$	1,25	kg/m^3
- tlak pri osnovnoj brzini vjetra	$q_b = \frac{1}{2} \rho v_b^2$	$q_b =$	0,39 kN/m^2
- visina konstrukcije	$h =$	7,48	m
- tlocrtne dimenzije konstrukcije	60,00 x 20,00 m		
	$h < b \rightarrow$	$z_e =$	7,48 m
- kategorija terena II	\rightarrow	$C_e(z) =$	2,18
- karakteristični tlak pri vršnoj brzini vjetra	$q_p(z) =$	0,85	kN/m^2
- koeficijenti vanjskog tlaka vjetra na vertikalne zidove zgrade za	$h/d =$	0,37	
	$cp_{net} =$	1,8	
- koeficijent tlaka za ravni krov $\alpha = 3,4^\circ$	tlak	$cp_{,netD} =$	0,40
- koeficijent trenja po površini krova	$c_{tr,krov} =$	\pm	0,04

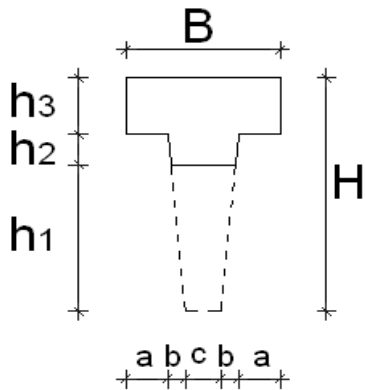
2.3 POTRES

- poredbeno vršno ubrzanje temeljnog tla za povratni period 475 godina:	$a_{gR} =$	0,16g		
- tip tla C:	$S = 1,15$	$T_B(s) = 0,2$	$T_C(s) = 0,6$	$T_D(s) = 2,0$
- razred važnosti - II				

Razredi izloženosti

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| - XC1- suh ili stalno vlažan okoliš | - krovni nosači, stupovi |
| - XC2 - vlažan rjeđe suh okoliš | - temelji |

POZICIJA SN SEKUNDARNI KROVNI NOSAČ 25/45 cm

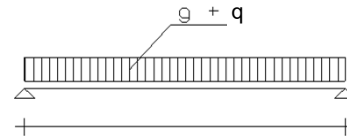


C 25/30 ; B500B

$f_{cd} = 1,667 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{yd} = 43,478 \text{ kN/cm}^2$
 $d_1 = 4,0 \text{ cm}$
 stat.vis. $d = 41,00 \text{ cm}$
 širina $B = 25,00 \text{ cm}$

DIMENZIJE:

a (cm)	5,50
b (cm)	3,00
c (cm)	8,00
h1 (cm)	30,00
h2 (cm)	5,00
h3 (cm)	10,00
L (cm)	850,00
raster (cm)	250,00



OPTEREĆENJE

VLASTITA TEŽINA	0,064	m ²	·	25,0	kN/m ³	=	1,59	kN/m`	
POKROV	0,30	kN/m ²	·	2,50	m	=	0,75	kN/m`	
SOL.ELEKTRANA	0,30	kN/m ²	·	2,50	m	=	0,75	kN/m`	
							g=	3,09	kN/m`
SNIJEG + vjetar	1,25	kN/m ²	·	2,50	m	=	3,13	kN/m`	
							q=	3,13	kN/m`

$M_g =$	0,125	·	3,09	·	8,50	²	=	27,88	kNm
$M_q =$	0,125	·	3,13	·	8,50	²	=	28,22	kNm
M							=	56,11	kNm

$R_g =$	0,50	·	3,09	·	8,50	=	13,12	kN
$R_q =$	0,50	·	3,13	·	8,50	=	13,28	kN
R						=	26,40	kN

$$M_{sd} = 1,35 \cdot M_g + 1,50 \cdot M_q = \frac{79,98}{7997,74} \text{ kNm}$$

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,1142 \sim 0,114$$

ODABRANI $\mu_{sd} = 0,117$

za $\mu_{sd} = 0,117$ uzeto: $\xi (x/d) = 0,184$
 $\zeta (z/d) = 0,923$ $\epsilon_{s1}/\epsilon_{c2} = 20,0 / 2,4$

neutr. os $x = 41,00 \cdot 0,184 = 7,54 \text{ cm}$

$$A_{s1} = \frac{M_{sd}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \boxed{4,86 \text{ cm}^2}$$

ODABRANO: $\emptyset 22 + \emptyset 22$
 tj. $A_{s1} = \boxed{7,60} \text{ cm}^2$

REAKCIJE:
 $V_{sd} = R_{sd} = 1,35 \cdot R_g + 1,50 \cdot R_q = \underline{\underline{37,64 \text{ kN}}}$

VILICE

$$V_{sd} = 37,64 \text{ kN}$$

$$V_{Rd1} = [TR_d \cdot k(1,20 + 40,0 \cdot \rho_1)] \cdot b_w \cdot d$$

- proračunska nosivost na popr.silu elementa bez poprečne armature

$$k = 1,6 - d(m) = 1,19$$

$$\rho_1 = \frac{A_{s1}}{b_w \cdot d} = 0,0232$$

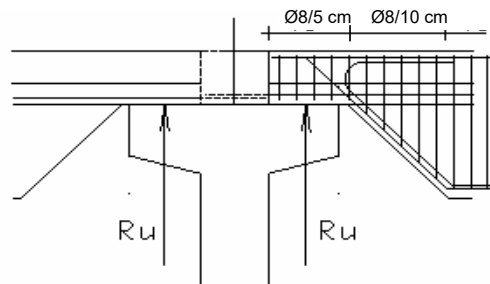
$$TR_d = 0,30$$

$$V_{Rd1} = 24,90 \text{ kN} \quad \text{treba proračun vilica!}$$

max. razmak vilica radi ograničenja kosih pukotina (GSU) : 30 cm → **zadovoljava !**

usvaja se min.armatura! → \varnothing 8 / 10 / 20 cm

LEŽAJ



širina GN-a:
50,0

$$V_{sd} = 37,64 \text{ kN}$$

$$M_{sd} = 37,64 \cdot 0,14 = 5,2691$$

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0878 \sim 0,088$$

ODABRANI $\mu_{sd} = 0,091$

za $\mu_{sd} = 0,091$ uzeto :

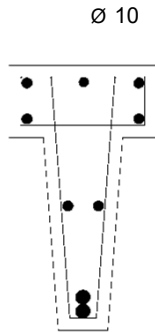
$$\xi (x/d) = 0,142$$

$$\zeta (z/d) = 0,942$$

$$A_{s1} = \frac{M_{sd}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \boxed{1,07 \text{ cm}^2}$$

ODABRANO 2 Ø 12

VILICE na ležaju: Ø 8 / 5 cm



2Ø 10	Es =	21000	kN/cm ²	
2Ø 10	Ec =	3047,1	kN/cm ²	αe = 6,89
2Ø 10	As ₂ =	Ø 10 + 2Ø 10	=	2,37 cm ²
	As ₁ =	Ø 22 + Ø 22	=	7,60 cm ²
Ø 22				
Ø 22				

ŠIRINA PUKOTINA

$$W_k < W_g \quad \text{granična vrijednost - } w_g = 0,30 \text{ mm}$$

$$W_k = s_{r,max} \cdot (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) \quad (\text{mm})$$

$$s_{r,max} = k_3 \cdot c + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \Phi / \rho_{r,eff} \quad \text{- najveći razmak pukotina}$$

$$k_1 = 0,80 \quad \text{- za rebr. armaturu}$$

$$k_2 = 0,50 \quad \text{- za savijanje}$$

$$k_3, k_4 = 3,40 ; 0,425$$

$$\Phi \text{ - promjer šipke u mm ili srednji profil}$$

$$\rho_r = A_{s1}/A_{c,eff} = 0,063$$

$$s_m = 127,053 \text{ mm}$$

razlika srednje deformacije armature i
betona između pukotina →

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - K_t \cdot (f_{ct,eff} / \rho_{r,eff}) \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{r,eff})}{E_s}$$

$$\alpha = E_s / E_{cm}$$

$$K_t = 0,6$$

$$\sigma_s = M_{sd} / A_{s1} \cdot z \quad \text{- naprezanje u vlačnoj armaturi}$$

$$M_{sd} = M_g + M_q$$

$$M_{sd} = 56,11 \text{ kNm}$$

$$\mu_{sd} = M_{sd} / b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 0,0801 \quad \text{za } \mu_{sd} = 0,081 \quad \zeta(z/d) = 0,947$$

$$z = 38,83 \text{ cm}$$

$$\sigma_s = 190,14 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{sr} = M_{cr} / A_{s1} \cdot z \quad \text{- naprezanje u vlačnoj armaturi na mjestu i pri pojavi prve pukotine}$$

$$M_{cr} = f_{ct,m} \cdot I_0 / y_{0d} \quad f_{ct,m} = 2,6 \text{ N/mm}^2$$

$$I_0 = 106677,9856 \text{ cm}^4$$

$$y_{0d} = 27,32 \text{ cm}$$

$$M_{cr} = 10152370,52 \text{ Nmm} = 10,15 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{sr} = 33,14 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_s > \sigma_{sr} \text{ - dolazi do pojave pukotina!}$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = 0,00074 ; \quad s_m = 127,053 ; \text{mm} \quad \rightarrow$$

$$\rightarrow w_k = 0,09 \text{ mm} < w_g = 0,30 \text{ mm}$$

PROGIB

$$E_{cm} = 30471,58 \text{ N/mm}^2 ; E_s = 210000 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \alpha_e = E_s / E_{cm} = 6,89$$

pretp. $y_{lg} < h_f \rightarrow y_{lg} = k_{xII} \cdot d$ (-udaljenost neutralne osi od gornjeg ruba presjeka za naponsko stanje II)

$$k_{xII} = -B_{II} + \sqrt{(B_{II}^2 + 2A_{II})} = 0,265499$$

$$A_{II} = \alpha_e \cdot \rho_{II} \cdot (1 + A_{s2} \cdot d_z / (A_{s1} \cdot d)) = 0,053042$$

$$y_{lg} = 10,89 \text{ cm}$$

$$B_{II} = \alpha_e \cdot \rho_{II} \cdot (1 + A_{s2} / A_{s1}) = 0,067034$$

$$\rho_{II} = A_{s1} / (b_{eff} \cdot d) = 0,007415$$

moment inercije raspucalog presjeka (naponsko stanje II) : $I_{II} = (b_{eff} \cdot y_{lg}^3 / 3) + \alpha_e \cdot A_{s1} \cdot (d - y_{lg})^2 + (\alpha_e - 1) \cdot A_{s2} \cdot (y_{lg} - d_2)^2 =$
 $= 58732,09 \text{ cm}^4 = 0,000587 \text{ m}^4$

$$\frac{1}{r_{tot}} = (1 - \zeta) \cdot \frac{1}{r_I} + \zeta \cdot \frac{1}{r_{II}}$$

$$\frac{1}{r_I} = \frac{M_{sd}}{E_{cm} \cdot I_I} = 0,0000015 \text{ cm}^{-1}$$

$$\frac{1}{r_{II}} = \frac{\epsilon_{s1}}{d - y_{lg}} = 0,0000301 \text{ cm}^{-1}$$

$$\epsilon_{s1} = \sigma_s / E_s = 0,000905$$

$$\zeta = 1 - \beta \cdot (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2 = 0,9848$$

$$\beta = 0,5 \text{ - za dugotrajno opterećenje}$$

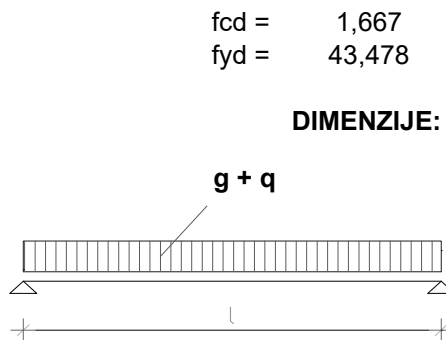
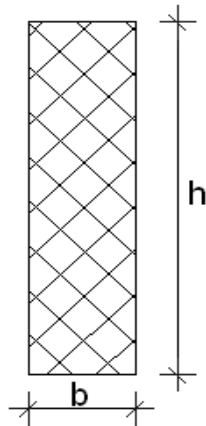
$$1/r_{tot} = 0,00002963 \text{ cm}^{-1}$$

$$v_{tot} = k \cdot L^2 \cdot 1/r_{tot} = 5 / 48 \cdot 850^2 \cdot 0,00002963 \text{ cm}^{-1}$$

$$2,23 \text{ cm} < L/250 = 3,40 \text{ cm}$$

POZICIJA VG AB VJENČANA GREDA 20 / 75 cm

materijal : C 25/30 ; B500B ; XC1 ; c = 25 mm



$$f_{cd} = 1,667 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{yd} = 43,478 \text{ kN/cm}^2$$

DIMENZIJE:	b (cm)	20,00
	h (cm)	75,00
	l (cm)	850,00
	raster (cm)	125,00
	d (cm) =	71,00

OPTEREĆENJE

VLASTITA TEŽINA	0,150 m ²	x	25,0	kN/m ³	=	3,75	kN/m`			
POKROV	0,30 kN/m ²	x	(1,25 + 0,20) m		=	0,44	kN/m`			
SOL. ELEKTRANA	0,30 kN/m ²	x	(1,25 + 0,20) m		=	0,44	kN/m`			
				g=		4,62	kN/m`			
SNIJEG	1,25 kN/m ²	x	(1,25 + 0,20) m		=	1,81	kN/m`			
				q=		1,81	kN/m`			
qsd =	1,35	x	4,62	+	1,50	x	1,81	=	8,96	kN/m`
Msd =	0,125	x	8,50 ²	x	8,96			=	80,88	kNm
R _G = g · l / 2		=	19,64	kN						
R _Q = q · l / 2		=	7,70	kN						

PRORAČUN

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0481 \sim 0,048$$

ODABRANI $\mu_{sd} = 0,050$

za $\mu_{sd} = 0,050$ uzeto: $\xi (x/d) = 0,091$
 $\zeta (z/d) = 0,966$ $\epsilon_{s1}/\epsilon_{c2} = 20,00 / 2,00$

neutr. os x = 0,091 x 71,00 = 6,46 cm

$$A_{s1} = \frac{M_{sd}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = 2,71 \text{ cm}^2$$

($A_{s1min} = 0,0015 \cdot b \cdot d = 2,13 \text{ cm}^2$)

ODABRANO:

3

 \emptyset 14
 tj.

4,62

 cm²

VILICE

$$V_{sd} = 38,06 \text{ kN}$$

$$VR_{d1} = [TR_d \times k(1,20 + 40,0 \times \rho_1)] \times b_w \times d$$

- proračunska nosivost na popr.silu elementa bez poprečne armature

$$k = 1,6 - d(m) = 1,00$$

$$\rho_1 = \frac{A_{s1}}{b_w \times d} = 0,0033$$

$$TR_d = 0,30 \text{ N/mm}^2$$

$$VR_{d1} = 56,66 \text{ kN} \quad \quad \quad \mathbf{VR_{d1} > V_{sd} \text{ ne treba proračun vilica!}}$$

max. razmak vilica radi ograničenja kosih pukotina (GSU) : 30 cm

usvaja se min.armatura → Ø 8 / 10 / 20

HORIZONTALNO OPTEREĆENJE VJETROM

$$w_0 = \boxed{0,45} \text{ kN/m}^2$$

$$w = w_0 \cdot h = 0,34 \text{ kN/m'}$$

$$M_w = 1,50 \cdot (w \cdot l^2 / 8) = 4,57 \text{ kNm}$$

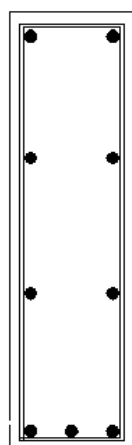
$$\mu_{sd} = \frac{M_w}{h \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0134 \sim 0,013$$

ODABRANI $\mu_{sd} = 0,014$

za $\mu_{sd} = 0,014$ uzeto : $\xi (x/d) = 0,043$
 $\zeta (z/d) = 0,985$

$$A_{s1} = \frac{M_w}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = 0,65 \text{ cm}^2 \quad A_{s1min} = 0,0015 \cdot b \cdot d = 1,86 \text{ cm}^2$$

Armaturu površine 1,86 cm² smjestiti po visini grede 2x (uz svaku stranicu visine)!



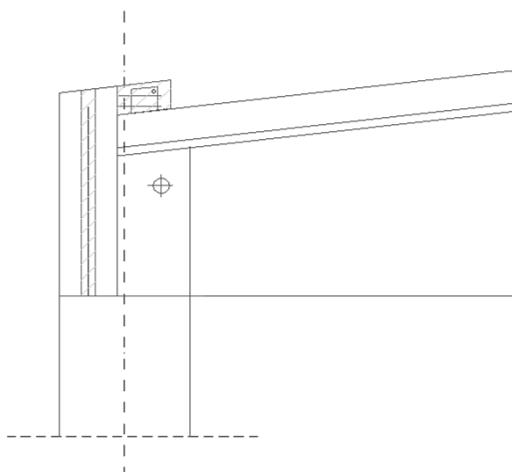
2Ø12

DETALJ SPOJA

2Ø12

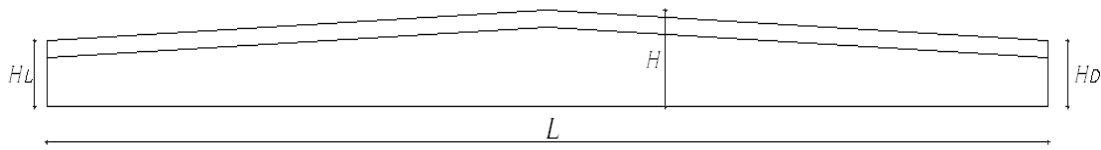
2Ø12

3Ø14



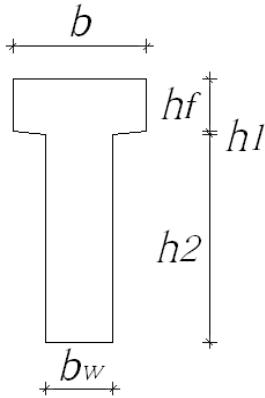
1) GEOMETRIJA NOSAČA A 6%

POZ GN



HL = 92,50 cm H = 151,00 cm HD = 92,50 cm
 L = 1956,00 cm **sjeme od lijevog ruba = 978,00 cm**

PRESJEK (SLJEME):



b = 50,00 cm
bw = 20,00 cm
hf = 20,00 cm
h1 = 2,00 cm
h2 = 129,00 cm

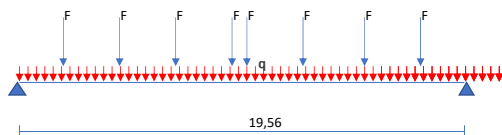
	H (cm)	h2 (hw)	A (cm ²)	yTd (cm)	I (cm ⁴)	u (cm)
za x = 0,00	92,50	70,50	2480,00	55,33	1942717,19	281,27
za x = 0,30	94,29	72,29	2515,89	56,32	2054571,74	284,85
za x = 0,60	96,09	74,09	2551,78	57,31	2170432,80	288,44
za x = 1,00	98,48	76,48	2599,63	58,63	2331249,58	293,23
za x = 1,50	101,47	79,47	2659,45	60,27	2542650,72	299,21
za x = 2,50	107,45	85,45	2779,08	63,52	3001097,38	311,17
za x = 3,50	113,44	91,44	2898,71	66,76	3508895,45	323,14
za x = 4,50	119,42	97,42	3018,34	69,98	4068228,56	335,10
za x = 5,50	125,40	103,40	3137,98	73,18	4681273,75	347,06
za x = 6,50	131,38	109,38	3257,61	76,36	5350202,65	359,03
za x = 7,50	137,36	115,36	3377,24	79,53	6077182,39	370,99
za x = 8,50	143,34	121,34	3496,87	82,69	6864376,47	382,95
za x = 9,50	149,33	127,33	3616,50	85,84	7713945,27	394,92
za x = 9,78	151,00	129,00	3650,00	86,72	7963296,01	398,27
za x = 10,50	146,69	124,69	3563,87	84,45	7332312,14	389,65
za x = 11,50	140,71	118,71	3444,23	81,30	6510454,20	377,69
za x = 12,50	134,73	112,73	3324,60	78,14	5750020,76	365,73
za x = 13,50	128,75	106,75	3204,97	74,96	5048850,13	353,76
za x = 14,50	122,77	100,77	3085,34	71,77	4404777,31	341,80
za x = 15,50	116,79	94,79	2965,71	68,56	3815633,27	329,84
za x = 16,50	110,80	88,80	2846,07	65,34	3279244,14	317,87
za x = 17,50	104,82	82,82	2726,44	62,09	2793430,17	305,91
za x = 18,06	101,47	79,47	2659,45	60,27	2542650,72	299,21
za x = 18,56	98,48	76,48	2599,63	58,63	2331249,58	293,23
za x = 18,96	96,09	74,09	2551,78	57,31	2170432,80	288,44
za x = 19,26	94,29	72,29	2515,89	56,32	2054571,74	284,85
za x = 19,56	92,50	70,50	2480,00	55,33	1942717,19	281,27

broj točaka podjele : 27

2) OPTEREĆENJA :

g v.t. = 7,41 kN/m' (automatski uzeto u proračun)

KONCENTRIRANE SILE F _i			JEDNOLIKA OPTEREĆENJA q _i		KONCENTRIRANI MOMENTI M _i	
	od LR (m)	G (kN)	Q (kN)			
F 1	1,99	26,24	26,58			
F 2	4,49	26,24	26,58			
F 3	6,98	26,24	26,58			
F 4	9,48	26,24	26,58			
F 5	10,08	26,24	26,58			
F 6	12,57	26,24	26,58			
F 7	15,07	26,24	26,58			
F 8	17,56	26,24	26,58			



REAKCIJE LIJEVO : R_G = 177,44 kN
 R_q = 106,35 kN

REAKCIJE DESNO : R_G = 177,38 kN
 R_q = 106,29 kN

3) MOMENTI (kNm) od vanjskog opterećenja i pripadne kombinacije (za KROVNI NOSAČ - VLASTITA TEŽINA, DODATNO STALNO, SNIJEG + VJETAR)

x (m)	Mg v.t.	MG	MQ	Msd	M rijetka komb.	M česta komb.	M kvazi-stalna komb.
				1,35 · G + 1,5 · Q	1,0 · G + 0,6 · Q	1,0 · G + 0,2 · Q	1,0 · G + 0,0 · Q
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,30	21,40	31,50	31,90	119,27	72,04	59,28	52,90
0,60	42,14	62,99	63,81	237,64	143,41	117,89	105,13
1,00	68,75	104,99	106,35	394,06	237,54	195,00	173,73
1,50	100,34	157,48	159,52	587,34	353,53	289,73	257,82
2,50	157,98	249,08	252,31	928,00	558,45	457,52	407,06
3,50	208,20	327,83	332,08	1221,77	735,28	602,45	536,04
4,50	251,02	406,32	411,58	1504,78	904,29	739,65	657,34
5,50	286,43	458,82	464,77	1703,25	1024,12	838,21	745,26
6,50	314,44	511,33	517,96	1891,71	1136,54	929,36	825,76
7,50	335,03	550,19	557,32	2031,03	1219,61	996,69	885,22
8,50	348,22	576,46	583,93	2124,20	1275,03	1041,46	924,67
9,50	353,99	602,20	610,00	2205,87	1322,20	1078,20	956,19
9,78	354,28	602,21	610,01	2206,28	1322,50	1078,49	956,49
10,50	352,36	591,21	598,87	2172,12	1302,89	1063,34	943,57
11,50	343,33	564,99	572,31	2084,70	1251,71	1022,78	908,32
12,50	326,88	538,78	545,76	1987,28	1193,12	974,81	865,66
13,50	303,03	488,16	494,49	1809,84	1087,88	890,09	791,19
14,50	271,76	435,71	441,36	1617,13	972,29	795,75	707,48
15,50	233,09	371,97	376,79	1382,03	831,15	680,43	605,07
16,50	187,02	293,28	297,08	1094,02	658,55	539,71	480,30
17,50	133,53	214,59	217,37	796,01	478,54	391,59	348,12
18,06	100,34	157,40	159,44	587,11	353,41	289,63	257,74
18,56	68,75	104,93	106,29	393,91	237,46	194,94	173,68
18,96	42,14	62,96	63,78	237,54	143,36	117,85	105,10
19,26	21,40	31,48	31,89	119,22	72,01	59,26	52,88
19,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

beton : **C 50/60** ; fck = 50 N / mm² ; **XC1** ; c = **25,0** mm

fcd = fck / γc = 50 / 1,5 = 33,33 N / mm² ; E_c = 36773,33 N / mm²

čelik za armiranje **B 500 B** : fyk = 500 N / mm²

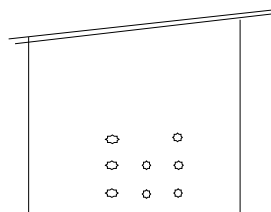
f_{yd} = fyk / γ_s = 500 / 1,15 = 434,78 N / mm² ; E_s = 200000,00 N / mm²

čelik za prednapinjanje : **Y 1860 S7**, **15,2 mm** ; A natega : 1,4 cm² ; E_s = 200000,00 N / mm²

f_{p0.1k} : 1670 N / mm² ; α = E_s / E_{cm} : **5,44**
 f_{pk} : 1860 N / mm² ; klasa relaksacije : 2

ukupno natega = **8** raspoređenih u **3** reda

RED	KOM.	od dolje (cm)	napon (N / mm ²)	isključ. sajlji	lijevi kraj (m)	desni kraj (m)
1.	3	6	1395	3	2,5	2,5
2.	3	11	1395	0	0	0
3.	2	16	1395	0	0	0



UKUPNA SILA PREDNAPINJANJA = 1562 kN ; sila / 1 natega = 195 kN ; težište natega od dolje = 10,38 cm

ČVRSTOĆA BETONA PRI OTPUŠTANJU NATEGA : **1.5 · σ_{c,max}** (min 25 N / mm²) ; USVOJENO : **C 40 / 50**

4) slijedi ispis UKUPNIH GUBITAKA SILE PREDNAPINJANJA :

iz presjeka x (m) = **15,50**
 Mg v.t. = 233,09 kNm
 MG = 371,97 kNm
 MQ = 376,79 kNm

$$\sigma_{p0} \leq \begin{cases} 0,80 \cdot f_{pk} = 1488 \text{ N/mm}^2 \\ 0,90 \cdot f_{p0.1k} = 1503 \text{ N/mm}^2 \end{cases} \quad 1395 < 1488 \text{ N/mm}^2$$

TREKUTNI GUBICI (elastična deformacija betona i početna relaksacija čelika za prednapinjanje)

1) ELASTIČNA DEFORM. BETONA

$$\Delta P_c = \sigma_{c0} \cdot \frac{\alpha}{1 + \rho_1 \cdot \alpha} \cdot A_p$$

$$\sigma_{c0} = P_0 \cdot \rho_1 / A_c \quad ; \quad \rho_1 = 1 + (A_c / I_c) \cdot y_{cp}^2$$

$$\Delta P_c = -5,62 \text{ kN}$$

$$\text{gubitak napona } \Delta P_c / A_p = -5,01 \text{ N/mm}^2$$

2) GUBITAK ZBOG POČETNE RELAKSACIJE ČELIKA

$$\text{- ovisno o } \sigma_p / f_{pk} \quad ; \quad \sigma_p \approx 0,85 \cdot \sigma_{pgo}$$

$$\sigma_{pgo} = \frac{P_0 - \Delta P_c}{A_p} = 139,00 \text{ kN/cm}^2$$

$$\frac{\sigma_p}{f_{pk}} = \frac{0,85 \cdot 139,00}{186,0} = 0,64 = 64 \%$$

$$\text{očitano } 1,0 \text{ \% od } \sigma_p \rightarrow 1,19 \text{ kN/cm}^2$$

$$\Delta P_{ir} = 1,19 \cdot A_p = -13,30 \text{ kN}$$

$$\text{gubitak napona } \Delta P_{ir} / A_p = -11,88 \text{ N/mm}^2$$

SILA PREDNAPINJANJA NAKON POČETNIH GUBITAKA (za t = 0) :

$$P_{m0} = P_0 + \Delta P_c + \Delta P_{ir} = 1543,48 \text{ kN} \quad \text{napon } \rightarrow \sigma_{pm,0} = P_{m0} / A_p = 1378,11 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{pm0} \leq \begin{cases} 0,75 \cdot f_{pk} = 1395 \text{ N/mm}^2 \\ 0,85 \cdot f_{p0.1k} = 1420 \text{ N/mm}^2 \end{cases} \quad 1378 < 1395 \text{ N/mm}^2$$

DUGOTRAJNI GUBICI (puzanje, skupljanje i relaksacija)

SKUPLJANJE :

$t - t_s$ - stvarno trajanje skupljanja u danima

$h_o = 2 \cdot A_c / u$ - srednji polumjer presjeka (mm)

$$\beta_s(t-t_s) = \left[\frac{t - t_s}{0,035 \cdot h_o^2 + t - t_s} \right] 0.5 \quad \text{- koef. kojim se opisuje vremenska promjene skupljanja}$$

RH - relativna vlažnost okoliša u %

$$\beta_{sRH} = 1 - (RH / 100)^3 \quad \text{- koef. učinka vlažnosti zraka na osnovno skupljanje}$$

$$\beta_{RH} = 1,55 \cdot \beta_{sRH} \quad \text{- za relativnu vlažnost } 40\% \leq RH \leq 90\%$$

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 \quad \text{- tlačna čvrstoća betona starog 28 dana (N / mm²)}$$

$$\beta_{sc} = 5 \quad \text{- za cement s normalnim stvrdnjavanjem}$$

$$\epsilon_s(f_{cm}) = (160 + \beta_{sc} \cdot (90 - f_{cm})) \cdot 10^{-6} \quad \text{- ovisnost o betonu i cementu}$$

$$\epsilon_{cso} = \epsilon_s(f_{cm}) \cdot \beta_{RH} \quad \text{- osnovna vrijednost koef.skupljanja}$$

$$\text{koeficijent skupljanja : } \quad \epsilon_{cs}(t, t_s) = \epsilon_{cso} \cdot \beta_s(t - t_s)$$

PUZANJE :

$t - t_o$ - vrijeme trajanja djelovnja opterećenja

$$\beta_H = 1,5 \cdot [1 + (0,012 \cdot RH)^{18}] \cdot h_o + 250 \leq 1500$$

$$\beta_c(t-t_o) = \left[\frac{t - t_o}{\beta_H + t - t_o} \right] 0.3 \quad \text{- koef. kojim se opisuje vremenski tijek puzanja pod opterećenjem}$$

$$\beta(t_o) = \frac{1}{0.1 + t_o^{0.2}} \quad \text{- koef. kojim se uzima u obzir utjecaj starosti betona na početku djelovanja opterećenja}$$

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 \quad \text{- tlačna čvrstoća betona starog 28 dana (N / mm²)}$$

$$\beta(f_{cm}) = \frac{16,8}{\sqrt{f_{cm}}} \quad \text{- koef.kojim se uzima u obzir učinak čvrstoće betona}$$

$$h_o = 2 \cdot A_c / u \quad \text{- srednji polumjer presjeka (mm)}$$

RH - relativna vlažnost okoliša u %

$$\varphi_{RH} = 1 + \frac{1 - RH / 100}{0.1 \cdot \sqrt[3]{h_o}} \quad \text{- koef.kojim se uzima u obzira relativna vlažnost zraka}$$

$$\varphi_o = \varphi_{RH} \cdot \beta(f_{cm}) \cdot \beta(t_o) \quad \text{- osnovna vrijednost koef.puzanja}$$

$$\text{koeficijent puzanja : } \quad \varphi(t, t_o) = \varphi_o \cdot \beta_c(t - t_o)$$

	starost betona (u danima)				
	4	28	60	90	∞
skupljanje $\epsilon_{cs}(t,ts)$	-0,00002575489	-0,00006253816	-0,00007196423	-0,00006973902	-0,00041310033
puzanje $\phi(t,t_0)$	0,45238957672	0,80334614557	0,75386284391	0,68480911068	0,63328747954

$$\Delta\sigma_{p,c+s+r} = \frac{\epsilon_s(t,t_0) \cdot E_p + \Delta\sigma_{pr} + \alpha \cdot \phi(t,t_0) \cdot (\sigma_{cg} + \sigma_{cpo})}{1 + \alpha \cdot \frac{A_p}{A_c} \cdot \left(1 + y_{cp}^2 \cdot \frac{A_c}{I_c} \right) \cdot (1 + 0,8 \cdot \phi(t,t_0))}$$

NAKON 4 DANA :

$\Delta\sigma_{pr}$ ovisi o omjeru $\sigma_p / f_{pk} \rightarrow$

$$\sigma_p = 0,85 \cdot \sigma_{pgo}$$

$$\sigma_{pgo} = \frac{P_0 - \sum \Delta P_i}{A_p} - \alpha \cdot \frac{P_0 - \sum \Delta P_i}{A_c} - \alpha \cdot \frac{P_0 - \sum \Delta P_i}{I_c} \cdot y_{cp}^2 + \alpha \cdot \sigma_{cg}$$

$$\sigma_{pgo} = \frac{P_0 - \sum \Delta P_i}{A_p} - \alpha \cdot \frac{P_0 - \sum \Delta P_i}{A_c} - \alpha \cdot \frac{P_0 - \sum \Delta P_i}{I_c} \cdot y_{cp}^2 + \alpha \cdot \frac{MG \cdot y_{cp}}{I_c}$$

$$\sigma_{pgo} = 129,46 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_p / f_{pk} = 0,59 = 59,16 \%$$

očitano : 1,0 % od σ_p tj. $\Delta\sigma_{pr} = -1,10 \text{ kN/cm}^2$

$$\sigma_{cg} = \frac{MG \cdot y_{cp}}{I_c} = 0,36 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{cpo} = \frac{P_0 - \sum \Delta P_i}{A_c} \cdot \left(1 + \frac{A_c \cdot y_{cp}^2}{I_c} \right) = -1,89 \text{ kN/cm}^2$$

$$\Delta\sigma_{p,c+s+r} (4) = -4,89 \text{ kN/cm}^2 \rightarrow \Delta P (4) = -54,82 \text{ kN}$$

NAKON 28 DANA :

$\Delta\sigma_{pr}$ ovisi o omjeru $\sigma_p / f_{pk} \rightarrow$

$$\sigma_p = 0,85 \cdot \sigma_{pgo}$$

$$\sigma_{pgo} = \frac{P_0 - \sum \Delta P_i}{A_p} - \alpha \cdot \frac{P_0 - \sum \Delta P_i}{A_c} - \alpha \cdot \frac{P_0 - \sum \Delta P_i}{I_c} \cdot y_{cp}^2 + \alpha \cdot \sigma_{cg}$$

$$\sigma_{pgo} = \frac{P_0 - \sum \Delta P_i}{A_p} - \alpha \cdot \frac{P_0 - \sum \Delta P_i}{A_c} - \alpha \cdot \frac{P_0 - \sum \Delta P_i}{I_c} \cdot y_{cp}^2 + \alpha \cdot \frac{MG \cdot y_{cp}}{I_c}$$

$$\sigma_{pgo} = 128,02 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_p / f_{pk} = 0,59 = 58,50 \%$$

očitano : 1,0 % od σ_p tj. $\Delta\sigma_{pr} = -1,09 \text{ kN/cm}^2$

$$\sigma_{cg} = \frac{MG \cdot y_{cp}}{I_c} = 0,92 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{cpo} = \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{A_c} \cdot \left(1 + \frac{A_c \cdot y_{cp}^2}{I_c} \right) = -1,82 \text{ kN/cm}^2$$

$$\Delta \sigma_{p,c+s+r} (28) = -5,59 \text{ kN/cm}^2 \rightarrow \Delta P (28) = \mathbf{-62,58 \text{ kN}}$$

NAKON 60 DANA :

$$\Delta \sigma_{pr} \text{ ovisi o omjeru } \sigma_p / f_{pk} \rightarrow \sigma_p = 0,85 \cdot \sigma_{pgo}$$

$$\sigma_{pgo} = \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{A_p} - \alpha \cdot \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{A_c} - \alpha \cdot \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{I_c} \cdot y_{cp}^2 + \alpha \cdot \sigma_{cg}$$

$$\sigma_{pgo} = \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{A_p} - \alpha \cdot \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{A_c} - \alpha \cdot \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{I_c} \cdot y_{cp}^2 + \alpha \cdot \frac{MG \cdot y_{cp}}{I_c}$$

$$\sigma_{pgo} = 122,85 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_p / f_{pk} = 0,56 = 56,14 \%$$

$$\text{očitano : } 1,0 \text{ \% od } \sigma_p \text{ tj. } \Delta \sigma_{pr} = -1,04 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{cg} = \frac{MG \cdot y_{cp}}{I_c} = 0,92 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{cpo} = \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{A_c} \cdot \left(1 + \frac{A_c \cdot y_{cp}^2}{I_c} \right) = -1,75 \text{ kN/cm}^2$$

$$\Delta \sigma_{p,c+s+r} (60) = -5,23 \text{ kN/cm}^2 \rightarrow \Delta P (60) = \mathbf{-58,63 \text{ kN}}$$

NAKON 90 DANA :

$$\Delta \sigma_{pr} \text{ ovisi o omjeru } \sigma_p / f_{pk} \rightarrow \sigma_p = 0,85 \cdot \sigma_{pgo}$$

$$\sigma_{pgo} = \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{A_p} - \alpha \cdot \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{A_c} - \alpha \cdot \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{I_c} \cdot y_{cp}^2 + \alpha \cdot \sigma_{cg}$$

$$\sigma_{pgo} = \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{A_p} - \alpha \cdot \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{A_c} - \alpha \cdot \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{I_c} \cdot y_{cp}^2 + \alpha \cdot \frac{MG \cdot y_{cp}}{I_c}$$

$$\sigma_{pgo} = 118,01 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_p / f_{pk} = 0,54 = 53,93 \%$$

$$\text{očitano : } 1,0 \text{ \% od } \sigma_p \text{ tj. } \Delta \sigma_{pr} = -1,00 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{cg} = \frac{MG \cdot y_{cp}}{I_c} = 0,92 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{cpo} = \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{A_c} \cdot \left(1 + \frac{A_c \cdot y_{cp}^2}{I_c} \right) = -1,67 \text{ kN/cm}^2$$

$$\Delta \sigma_{p,c+s+r} (90) = -4,66 \text{ kN/cm}^2 \rightarrow \Delta P (90) = \mathbf{-52,19 \text{ kN}}$$

ZA $t = \infty$:

$\Delta\sigma_{pr}$ ovisi o omjeru $\sigma / f_{pk} \rightarrow$

$$\sigma_p = 0,85 \cdot \sigma_{pgo}$$

$$\sigma_{pgo} = \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{A_p} - \alpha \cdot \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{A_c} - \alpha \cdot \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{I_c} \cdot y_{cp}^2 + \alpha \cdot \sigma_{cg}$$

$$\sigma_{pgo} = \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{A_p} - \alpha \cdot \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{A_c} - \alpha \cdot \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{I_c} \cdot y_{cp}^2 + \alpha \cdot \frac{MG \cdot y_{cp}}{I_c}$$

$$\sigma_{pgo} = 113,69 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma / f_{pk} = 0,52 = 51,96 \%$$

$$\text{očitano : } 1,0 \text{ \% od } \sigma \text{ tj. } \Delta\sigma_{pr} = -0,97 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{cg} = \frac{MG \cdot y_{cp}}{I_c} = 0,92 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{cpo} = \frac{P_o - \sum \Delta P_i}{A_c} \cdot \left(1 + \frac{A_c \cdot y_{cp}^2}{I_c} \right) = -1,61 \text{ kN/cm}^2$$

$$\Delta\sigma_{p,c+s+r}(\infty) = -10,43 \text{ kN/cm}^2 \rightarrow \Delta P(\infty) = \mathbf{-116,77 \text{ kN}}$$

SILA PREDNAPINJANJA NAKON SVIH GUBITAKA : ($P_{m,0} = 1543,48 \text{ kN}$)

$$\text{nakon 4 dana : } P_{m,4} = P_o - \Delta P_c - \Delta P_{ir} - \Delta P(4) = 1488,67 \text{ kN}$$

$$\text{nakon 28 dana : } P_{m,28} = P_o - \Delta P_c - \Delta P_{ir} - \Delta P(4) - \Delta P(28) = 1426,08 \text{ kN}$$

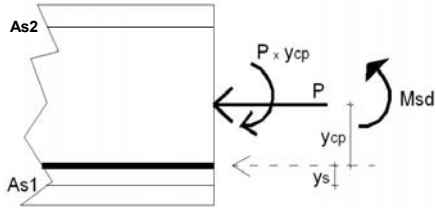
$$\text{nakon 60 dana : } P_{m,60} = P_o - \Delta P_c - \Delta P_{ir} - \Delta P(4) - \Delta P(28) - \Delta P(60) = 1367,46 \text{ kN}$$

$$\text{nakon 90 dana : } P_{m,90} = P_o - \Delta P_c - \Delta P_{ir} - \Delta P(4) - \Delta P(28) - \Delta P(60) - \Delta P(90) = 1315,27 \text{ kN}$$

$$\text{nakon } \infty : P_{m,\infty} = P_o - \Delta P_c - \Delta P_{ir} - \Delta P(4) - \Delta P(28) - \Delta P(60) - \Delta P(90) - \Delta P(\infty) = 1198,49 \text{ kN}$$

gubitak u postotku od početne sile prednapinjanja : **23,29 %**

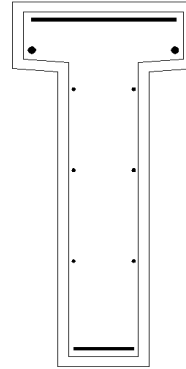
naprezanje u prednapeton čeliku za $t = \infty$ treba biti $\sigma_p \leq 0,65 \cdot f_{pk}$: 1070,08 < 1209 N/mm²



$P \cdot m_0 \cdot y_{cp} = M_{p0}$; $P \cdot m_{\infty} \cdot y_{cp} = M_{p\infty}$

Odabrana armatura As1 : 4 Ø 16
 (8,04 cm²)

Odabrana armatura As2 : 4 Ø 14
 (6,16 cm²)



As2

2 Ø 12

n x 2 Ø 10

-na 30 cm po visini

As1

x (m)	H (cm)	yTd (cm)	Mg v.t.	MG	MQ	y _{cp} (cm)	M _{p0}	M _{p∞}
0,00	92,50	55,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,30	94,29	56,32	21,40	31,50	31,90	43,32	-271,65	-210,93
0,60	96,09	57,31	42,14	62,99	63,81	44,31	-427,46	-331,92
1,00	98,48	58,63	68,75	104,99	106,35	45,63	-440,16	-341,78
1,50	101,47	60,27	100,34	157,48	159,52	47,27	-455,96	-354,05
2,50	107,45	63,52	157,98	249,08	252,31	50,52	-487,40	-378,46
3,50	113,44	66,76	208,20	327,83	332,08	56,39	-870,31	-675,78
4,50	119,42	69,98	251,02	406,32	411,58	59,60	-919,96	-714,34
5,50	125,40	73,18	286,43	458,82	464,77	62,80	-969,35	-752,69
6,50	131,38	76,36	314,44	511,33	517,96	65,99	-1018,50	-790,85
7,50	137,36	79,53	335,03	550,19	557,32	69,16	-1067,44	-828,85
8,50	143,34	82,69	348,22	576,46	583,93	72,32	-1116,19	-866,70
9,50	149,33	85,84	353,99	602,20	610,00	75,46	-1164,76	-904,42
9,78	151,00	86,72	354,28	602,21	610,01	76,34	-1178,34	-914,96
10,50	146,69	84,45	352,36	591,21	598,87	74,08	-1143,41	-887,84
11,50	140,71	81,30	343,33	564,99	572,31	70,93	-1094,76	-850,07
12,50	134,73	78,14	326,88	538,78	545,76	67,76	-1045,93	-812,15
13,50	128,75	74,96	303,03	488,16	494,49	64,59	-996,90	-774,08
14,50	122,77	71,77	271,76	435,71	441,36	61,40	-947,65	-735,84
15,50	116,79	68,56	233,09	371,97	376,79	58,19	-898,15	-697,40
16,50	110,80	65,34	187,02	293,28	297,08	54,96	-848,37	-658,75
17,50	104,82	62,09	133,53	214,59	217,37	49,09	-773,59	-597,74
18,06	101,47	60,27	100,34	157,40	159,44	47,27	-455,96	-354,05
18,56	98,48	58,63	68,75	104,93	106,29	45,63	-440,16	-341,78
18,96	96,09	57,31	42,14	62,96	63,78	44,31	-427,46	-331,92
19,26	94,29	56,32	21,40	31,48	31,89	43,32	-271,65	-210,93
19,56	92,50	55,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

5) NAPREZANJA U BETONU (N / mm²) :

za t = 0 :

(+ tlak , - vlak)

$$\text{GORE :}$$

$$\sigma_c = \frac{P \cdot m_0}{0,95 \cdot A_c} - \frac{P \cdot m_0 \cdot y_{cp}}{0,95 \cdot W_G} + \frac{M_{sd}}{0,95 \cdot W_G}$$

$$\text{DOLJE :}$$

$$\sigma_c = \frac{P \cdot m_0}{0,95 \cdot A_c} + \frac{P \cdot m_0 \cdot y_{cp}}{0,95 \cdot W_D} - \frac{M_{sd}}{0,95 \cdot W_D}$$

za t = ∞ :

$$\text{GORE :}$$

$$\sigma_c = \frac{P \cdot m_{\infty}}{A_c} - \frac{P \cdot m_{\infty} \cdot y_{cp}}{W_G} + \frac{M_{sd}}{W_G}$$

$$\text{DOLJE :}$$

$$\sigma_c = \frac{P \cdot m_{\infty}}{A_c} + \frac{P \cdot m_{\infty} \cdot y_{cp}}{W_D} - \frac{M_{sd}}{W_D}$$

x(m)	1,0 · G v.t. + P		1,0 · G v.t. + 1,0 · ΔG + 1,0 · Q + P		RIJETKA 1,0·G v.t.+ 1,0·ΔG + 0,6·Q + P		ČESTA 1,0·G v.t.+ 1,0·ΔG + 0,2·Q + P		KVAZI-STALNA 1,0·G v.t.+ 1,0·ΔG + 0,0 · Q + P		+ tlak - vlak
	t = 0 (nakon prednap.)		t = beskon.		t = beskon.		t = beskon.		t = beskon.		
	GORE	DOLJE	GORE	DOLJE	GORE	DOLJE	GORE	DOLJE	GORE	DOLJE	
0,30	-2,24	9,84	-0,40	5,39	-0,63	5,74	-0,87	6,09	-0,99	6,27	
0,60	-3,27	14,69	0,02	7,24	-0,43	7,91	-0,89	8,59	-1,12	8,92	
1,00	-2,78	13,74	1,83	4,43	1,10	5,50	0,37	6,57	0,01	7,11	
1,50	-2,25	12,69	3,84	1,32	2,81	2,83	1,77	4,34	1,26	5,10	
2,50	-1,42	10,99	6,81	-3,25	5,33	-1,11	3,85	1,02	3,11	2,09	
3,50	-3,67	18,87	6,69	0,48	4,93	3,00	3,16	5,53	2,28	6,79	
4,50	-3,17	17,49	8,28	-2,13	6,28	0,70	4,28	3,54	3,28	4,95	
5,50	-2,84	16,41	8,92	-3,33	6,85	-0,42	4,77	2,48	3,74	3,94	
6,50	-2,63	15,57	9,36	-4,21	7,23	-1,25	5,10	1,70	4,04	3,18	
7,50	-2,53	14,90	9,39	-4,48	7,27	-1,57	5,15	1,35	4,09	2,81	
8,50	-2,50	14,38	9,10	-4,31	7,04	-1,49	4,97	1,32	3,94	2,73	
9,50	-2,53	13,99	8,76	-4,05	6,75	-1,33	4,74	1,38	3,74	2,74	
9,78	-2,55	13,90	8,54	-3,81	6,57	-1,15	4,60	1,50	3,62	2,83	
10,50	-2,51	14,15	8,92	-4,18	6,89	-1,42	4,85	1,34	3,84	2,72	
11,50	-2,50	14,60	9,23	-4,39	7,14	-1,54	5,06	1,32	4,01	2,75	
12,50	-2,56	15,17	9,50	-4,54	7,35	-1,57	5,21	1,39	4,13	2,88	
13,50	-2,71	15,91	9,19	-3,86	7,08	-0,92	4,98	2,02	3,92	3,49	
14,50	-2,97	16,86	8,67	-2,84	6,62	0,03	4,58	2,91	3,56	4,35	
15,50	-3,37	18,06	7,64	-1,07	5,73	1,64	3,83	4,35	2,87	5,70	
16,50	-3,94	19,58	5,86	1,85	4,21	4,22	2,56	6,58	1,74	7,77	
17,50	-1,75	11,68	5,77	-1,65	4,44	0,28	3,11	2,22	2,45	3,18	
18,06	-2,25	12,69	3,84	1,32	2,81	2,83	1,77	4,34	1,26	5,10	
18,56	-2,78	13,74	1,82	4,44	1,10	5,50	0,37	6,57	0,01	7,11	
18,96	-3,27	14,69	0,02	7,24	-0,43	7,91	-0,89	8,59	-1,12	8,92	
19,26	-2,24	9,84	-0,40	5,39	-0,63	5,74	-0,87	6,09	-0,99	6,27	

provjera uvjeta GSU :

rijetka kombinacija opterećenja :	$\sigma_c \leq 0,6 \cdot f_{ck}$	→	7,91	<	30,00	N / mm ²
nazovistalna kombinacija opterećenja :	$\sigma_c \leq 0,45 \cdot f_{ck}$	→	8,92	<	22,50	N / mm ²

6) NAPREZANJA U ČELIKU (N / mm²) :

$$\sigma_{s1} = \frac{Msd \cdot (y_{cp} + y_s)}{I_c} \cdot \alpha - \frac{P}{A_c} \cdot \alpha - \frac{P \cdot y_{cp} \cdot (y_{cp} + y_s)}{I_c} \cdot \alpha$$

(+ vlak , - tlak)

$$\sigma_{s2} = - \frac{Msd \cdot (y_{cp} + y_s)}{I_c} \cdot \alpha - \frac{P}{A_c} \cdot \alpha + \frac{P \cdot y_{cp} \cdot (y_{cp} + y_s)}{I_c} \cdot \alpha$$

x (m)	1,0 · G v.t. + P			1,0 · G v.t. + 1,0 · ΔG + 1,0 · Q + P			RIJETKA 1,0·G v.t. + 1,0·ΔG + 0,6·Q + P			ČESTA 1,0·G v.t. + 1,0·ΔG + 0,2·Q + P			KVAZI-STALNA 1,0·G v.t. + 1,0·ΔG + 0,0 · Q + P			+ vlak - tlak
	t = 0 (nakon prednap.)			t = beskon.			t = beskon.			t = beskon.			t = beskon.			
	Msd	σs1	σs2	Msd	σs1	σs2	Msd	σs1	σs2	Msd	σs1	σs2	Msd	σs1	σs2	
0,30	21,40	-48,21	8,95	84,80	-27,99	0,82	72,04	-29,76	1,96	59,28	-31,53	3,11	52,90	-32,41	3,69	
0,60	42,14	-72,04	13,02	168,94	-37,74	-1,76	143,41	-41,15	0,46	117,89	-44,56	2,69	105,13	-46,26	3,80	
1,00	68,75	-67,52	10,89	280,08	-23,53	-10,51	237,54	-28,96	-6,95	195,00	-34,38	-3,39	173,73	-37,09	-1,61	
1,50	100,34	-62,53	8,57	417,34	-7,70	-20,36	353,53	-15,38	-15,28	289,73	-23,06	-10,20	257,82	-26,90	-7,66	
2,50	157,98	-54,41	4,96	659,37	15,64	-34,99	558,45	4,76	-27,68	457,52	-6,13	-20,38	407,06	-11,57	-16,73	
3,50	208,20	-93,37	14,84	868,11	-3,78	-35,21	735,28	-16,70	-26,42	602,45	-29,62	-17,64	536,04	-36,08	-13,24	
4,50	251,02	-86,82	12,82	1068,92	9,68	-43,14	904,29	-4,84	-33,13	739,65	-19,36	-23,13	657,34	-26,62	-18,13	
5,50	286,43	-81,64	11,51	1210,02	15,98	-46,39	1024,12	1,04	-35,98	838,21	-13,90	-25,56	745,26	-21,37	-20,36	
6,50	314,44	-77,56	10,75	1343,72	20,66	-48,68	1136,54	5,42	-37,94	929,36	-9,82	-27,19	825,76	-17,44	-21,82	
7,50	335,03	-74,37	10,43	1442,54	22,18	-48,86	1219,61	7,11	-38,13	996,69	-7,96	-27,39	885,22	-15,49	-22,02	
8,50	348,22	-71,89	10,47	1508,60	21,38	-47,45	1275,03	6,82	-36,97	1041,46	-7,74	-26,48	924,67	-15,03	-21,24	
9,50	353,99	-69,99	10,79	1566,20	20,16	-45,78	1322,20	6,08	-35,55	1078,20	-8,00	-25,31	956,19	-15,04	-20,20	
9,78	354,28	-69,55	10,93	1566,50	18,95	-44,68	1322,50	5,17	-34,64	1078,49	-8,62	-24,59	956,49	-15,51	-19,57	
10,50	352,36	-70,76	10,62	1542,44	20,77	-46,57	1302,89	6,48	-36,22	1063,34	-7,82	-25,87	943,57	-14,96	-20,70	
11,50	343,33	-72,90	10,41	1480,63	21,80	-48,11	1251,71	7,01	-37,52	1022,78	-7,77	-26,92	908,32	-15,16	-21,62	
12,50	326,88	-75,67	10,52	1411,42	22,42	-49,42	1193,12	7,11	-38,56	974,81	-8,20	-27,70	865,66	-15,85	-22,27	
13,50	303,03	-79,23	11,02	1285,68	18,77	-47,78	1087,88	3,65	-37,17	890,09	-11,47	-26,56	791,19	-19,03	-21,26	
14,50	271,76	-83,77	12,01	1148,83	13,43	-45,09	972,29	-1,34	-34,85	795,75	-16,11	-24,60	707,48	-23,50	-19,48	
15,50	233,09	-89,51	13,61	981,86	4,20	-39,91	831,15	-9,67	-30,41	680,43	-23,54	-20,91	605,07	-30,48	-16,16	
16,50	187,02	-96,78	15,99	777,38	-10,83	-31,06	658,55	-22,92	-22,89	539,71	-35,01	-14,72	480,30	-41,06	-10,63	
17,50	133,53	-57,71	6,40	565,49	7,42	-29,85	478,54	-2,41	-23,30	391,59	-12,24	-16,74	348,12	-17,16	-13,46	
18,06	100,34	-62,53	8,57	417,18	-7,72	-20,34	353,41	-15,40	-15,27	289,63	-23,07	-10,19	257,74	-26,91	-7,65	
18,56	68,75	-67,52	10,89	279,97	-23,55	-10,50	237,46	-28,97	-6,95	194,94	-34,38	-3,39	173,68	-37,09	-1,61	
18,96	42,14	-72,04	13,02	168,87	-37,75	-1,76	143,36	-41,15	0,47	117,85	-44,56	2,69	105,10	-46,27	3,80	
19,26	21,40	-48,21	8,95	84,77	-28,00	0,82	72,01	-29,77	1,97	59,26	-31,53	3,11	52,88	-32,42	3,69	

provjera uvjeta GSU :

rijetka kombinacija opterećenja :	$\sigma_s \leq 0,8 \cdot f_{yk}$	→	400,00	N / mm ²
	$\sigma_s = -41,15$	<	400,00	N / mm ²
	$\sigma_s = 7,11$	<	400,00	N / mm ²

7) POPREČNA ARMATURA (VILICE):

$$R_G^L \text{ (kN)} = 177,44$$

$$R_Q^L \text{ (kN)} = 106,35$$

$$R_G^D \text{ (kN)} = 177,38$$

$$R_Q^D \text{ (kN)} = 106,29$$

Proračunska nosivost na poprečnu silu **VRd1** :

$$VRd1 = (\tau_{Rd} \cdot k \cdot (1,2 + 40 \cdot \rho_1) + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot bw \cdot d$$

$$\tau_{Rd} = 0,48 \quad N / mm^2$$

$$k = 1,6 - d \geq 1 \quad ; d(m)$$

$$\rho_1 = A_{s1} / (bw \cdot d) \leq 0,02$$

$$\sigma_{cp} = N_{sd} / A_c = \gamma_p \cdot P_{m\infty} / A_c$$

ako je $VRd1 < V_{sd} < VRd2$ provjera najveće nosivosti tlačnih štapova betona iznosi :

$$VRd2 = 0,50 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot bw \cdot 0,9 \cdot d$$

$$v = 0,7 - f_{ck} / 200 \geq 0,50$$

x (m)	Vsd (kN) (abs.)	VRd1	VRd2	sw (cm)		Asw = 1,00 cm²
				pretp. Ø	m =	
0,30	396,06	> VRd1	< VRd2	Ø 8	10,73	cm
0,60	392,56	> VRd1	< VRd2	Ø 8	11,05	cm
1,00	388,56	> VRd1	< VRd2	Ø 8	11,46	cm
1,50	355,96	> VRd1	< VRd2	Ø 8	12,91	cm
2,50	317,21	> VRd1	< VRd2	Ø 8	15,39	cm
3,50	288,39	> VRd1	< VRd2	Ø 8	17,93	cm
4,50	240,74	----	< VRd2	Ø 8	30,00	cm
5,50	193,47	----	< VRd2	Ø 8	30,00	cm
6,50	163,89	----	< VRd2	Ø 8	30,00	cm
7,50	116,24	----	< VRd2	Ø 8	30,00	cm
8,50	87,42	----	< VRd2	Ø 8	30,00	cm
9,50	64,12	----	< VRd2	Ø 8	30,00	cm
9,78	33,75	----	< VRd2	Ø 8	30,00	cm
10,50	70,69	----	< VRd2	Ø 8	30,00	cm
11,50	92,42	----	< VRd2	Ø 8	30,00	cm
12,50	137,43	----	< VRd2	Ø 8	30,00	cm
13,50	185,08	----	< VRd2	Ø 8	30,00	cm
14,50	213,90	----	< VRd2	Ø 8	30,00	cm
15,50	261,55	----	< VRd2	Ø 8	30,00	cm
16,50	293,01	> VRd1	< VRd2	Ø 8	17,22	cm
17,50	324,94	> VRd1	< VRd2	Ø 8	14,64	cm
18,06	379,34	> VRd1	< VRd2	Ø 8	12,11	cm
18,56	388,41	> VRd1	< VRd2	Ø 8	11,46	cm
18,96	392,41	> VRd1	< VRd2	Ø 8	11,05	cm
19,26	395,91	> VRd1	< VRd2	Ø 8	10,73	cm

a) STANDARDNA METODA :

$$sw = \frac{A_{sw} \cdot z \cdot f_{ydw}}{V_{sd} - VRd1}$$

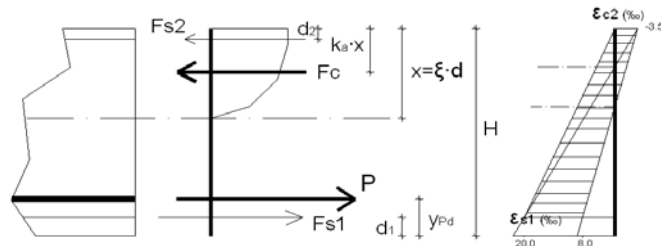
b) METODA SLOBODNOG ODABIRA TLAČNIH ŠTAPOVA ($\theta = 39^\circ$):

$$sw = \frac{A_{sw} \cdot z \cdot f_{ydw} \cdot ctg\theta}{V_{sd}}$$

c) GSU - RAZMAK VILICA ZA OGRANIČENJE KOSIH PUKOTINA :

$$za \quad \frac{V_{sd} - 3 \cdot VRd1}{pw \cdot bw \cdot d} \quad \text{očitani } sw$$

8) provjera NOSIVOSTI (SLOM) - GSN :



$\Sigma x = 0 :$ $F_c + F_{s2} = P + F_{s1} = P + A_{s1} \cdot f_{yd}$

iz ΣM na nivo od A_{s1} : $MR_d = F_c \cdot (H - d_1 - k_a \cdot x) + F_{s2} \cdot (H - d_1 - d_2) - P \cdot (y_{Pd} - d_1)$

faza eksploatacije : $\left. \begin{array}{l} P = 1198,49 \text{ kN} \\ F_{s1} = A_{s1} / f_{yd} \end{array} \right\} F_{s1} = F_c + F_{s2} - P$
 $F_{s2} = \text{- ovisi o } \epsilon_{c2}$

ϵ_{s1} je usvojen sa 20 ‰ a ϵ_{c2} je u rasponu od 0 do -3,50 ‰ u prvom koraku dok u drugom ϵ_{s1} ide od 20 ‰ do 6,5 ‰, a ϵ_{c2} je -3,50 ‰ (moment nosivosti dosegnut pri potpunom iskoristenju čelika tj. čelika i betona), zatim se određuju pripadni položaj neutralne osi, F_c i F_{s2} te na kraju i F_{s1} uz potvrdu odabrane površine A_{s1} .

$F_c^* = \alpha_v \cdot x \cdot (\alpha \cdot f_{cd}) \cdot b = \alpha_v \cdot \xi \cdot d \cdot (0,85 \cdot f_{cd}) \cdot b$

$\xi = \frac{\epsilon_{c2}}{\epsilon_{c2} + \epsilon_{s1}}$

$0 < \epsilon_{c2} \leq 2,0 \text{ ‰}$
 $\alpha_v = \frac{\epsilon_{c2} \cdot (6 - \epsilon_{c2})}{12}$

$ka = \frac{8 - \epsilon_{c2}}{4 \cdot (6 - \epsilon_{c2})}$

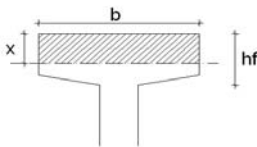
$2 < \epsilon_{c2} \leq 3,5 \text{ ‰}$

$\alpha_v = \frac{3 \cdot \epsilon_{c2} - 2}{3 \cdot \epsilon_{c2}}$

$ka = \frac{\epsilon_{c2} \cdot (3 \cdot \epsilon_{c2} - 4) + 2}{2 \cdot \epsilon_{c2} \cdot (3 \cdot \epsilon_{c2} - 2)}$

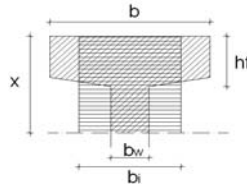
$x = \xi \cdot d \leq hf$

$F_c = \alpha_v \cdot \xi \cdot d \cdot (0,85 \cdot f_{cd}) \cdot b$



$x = \xi \cdot d > hf$

$F_c = \alpha_v \cdot \xi \cdot d \cdot (0,85 \cdot f_{cd}) \cdot b_i$



Msd (kNm)	x (m)	H (cm)
2124,20	8,50	143,34

ϵ_{s1} (‰)	ϵ_{c2} (‰)	x	ϵ_p (‰)	σ_p	F_p (kN)	ϵ_{s2} (‰)	F_c (kN)	F_{s2} (kN)	F_{s1} (kN)	MRd (kNm)
20,00	2,70	16,57	18,96	1511,61	1693,00	-2,05	1768,05	252,36	327,41	2581,01

9) GSU - PRORAČUN ŠIRINE PUKOTINA (mm) :

$$w_k < w_g = 0,20 \text{ mm}$$

$$w_k = \beta \cdot s_{rm} \cdot \epsilon_{sm}$$

$$\text{srednji razmak pukotina} \rightarrow \begin{aligned} \beta &= 1,70 \\ s_{rm} &= 50 + 0,25 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \Phi / pr \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k_1 &= 0,80 && \text{- za rebrastu armaturu} \\ k_1 &= 2,00 && \text{- za natege} \\ k_1 \cdot \Phi &= \Sigma k_1 \cdot \Phi / n && \text{(suma za rebr.armat. i natege)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k_2 &= 0,50 && \text{- za savijanje} \\ \Phi &= && \text{- promjer šipke ili srednji profil za više šipki (mm)} \\ pr &= A_s / A_{c,eff} \end{aligned}$$

$$\text{srednja deformacija armature, beton sudjeluje u vlaklu između pukotina} \rightarrow \epsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot [1 - \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot (\sigma_{sr}/\sigma_s)^2]$$

$$\begin{aligned} \beta_1 &= 1,0 && \text{- za rebraste šipke} \\ \beta_2 &= 0,5 && \text{- za dugotrajno ili opetovano opterećenje} \end{aligned}$$

σ_s - naprezanje u vlačnoj armaturi

σ_{sr} - naprezanje u vlačnoj armaturi za komb.opterećenja koja uzrokuje prve pukotine

- za RIJETKU komb.optereć.

x (m)	wk (dolje)	wk (gore)	(mm)	wk D	wk G	- za 1,0*G+1,0*Q+1,0*P
0,00	----	----				
0,30	----	----				
0,60	----	----				
1,00	----	----				
1,50	----	----				
2,50	----	----				
3,50	----	----				
4,50	----	----				
5,50	----	----				
6,50	----	----		0,029	----	
7,50	----	----		0,043	----	
8,50	----	----		0,042	----	
9,50	----	----		----	----	
9,78	----	----		----	----	
10,50	----	----		0,040	----	
11,50	----	----		0,043	----	
12,50	----	----		0,042	----	
13,50	----	----		----	----	
14,50	----	----		----	----	
15,50	----	----		----	----	
16,50	----	----		----	----	
17,50	----	----		----	----	
18,06	----	----		----	----	
18,56	----	----		----	----	
18,96	----	----		----	----	
19,26	----	----		----	----	
19,56	----	----		----	----	

10) GSU - PRORAČUN PROGIBA (cm) :

$$E_{c,eff} = E_{cm} / (1.0 + \varphi(t^{\infty}, t_0))$$

$$\frac{1}{r_I} = \frac{M_{sd}}{E_{c,eff} \cdot I_I}$$

$$\frac{1}{r_{II}} = \frac{\epsilon s_1}{d - y_{IIg}}$$

srednja zakrivljenost od opterećenja i puzanja :

$$\frac{1}{r_m} = (1 - \zeta) \cdot \frac{1}{r_I} + \zeta \cdot \frac{1}{r_{II}}$$

1 / r_I - zakrivljenost u naponskom stanju I

1 / r_{II} - zakrivljenost u naponskom stanju II

ζ - koeficijent raspodjele zakrivljenosti (ζ = 0 za neraspucali presjek)

srednja zakrivljenost od skupljanja betona :

$$\frac{1}{r_{csm}} = (1 - \zeta) \cdot \frac{1}{r_{csl}} + \zeta \cdot \frac{1}{r_{csII}}$$

1 / r_{csl} - zakrivljenost u naponskom stanju I

1 / r_{csII} - zakrivljenost u naponskom stanju II

ζ - koeficijent raspodjele zakrivljenosti (ζ = 0 za neraspucali presjek)

$$\frac{1}{r_{csl}} = \frac{\epsilon_{cs} \cdot \alpha \cdot S_I}{I_I}$$

$$\frac{1}{r_{csII}} = \frac{\epsilon_{cs} \cdot \alpha \cdot S_{II}}{I_{II}}$$

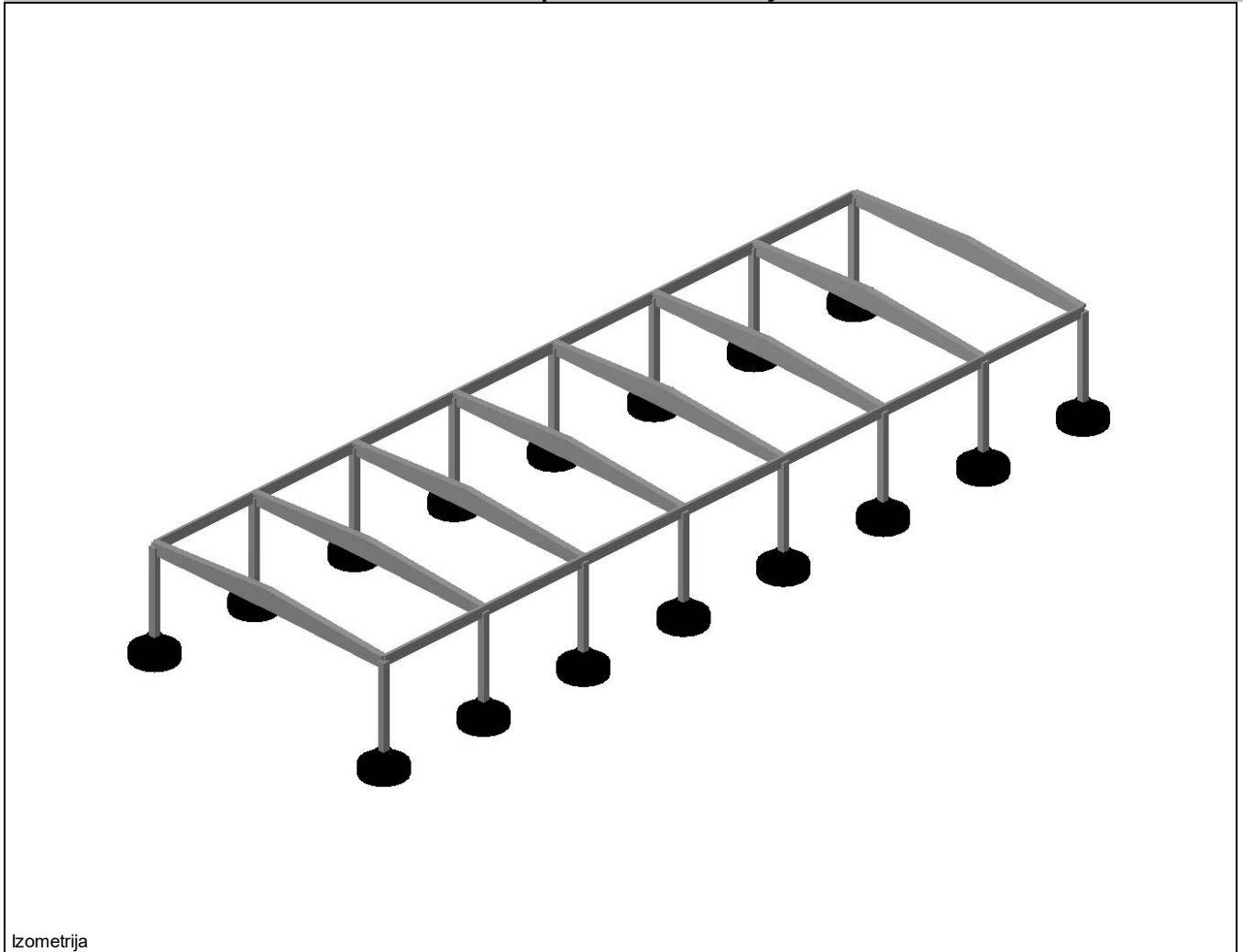
ukupna zakrivljenost zbog opterećenja, puzanja i skupljanja betona

$$\frac{1}{r_{tot}} = \frac{1}{r_m} + \frac{1}{r_{csm}}$$

$$\text{progib } v_{tot} = k \cdot L^2 \cdot 1/r_{tot}$$

x (m)	t=0 (Gv.t + P)	t = ∞ (Gv.t + ΔG + Q + P)	t = ∞ RIJETKA (ΣG + 0,6-Q + P)	t = ∞ ČESTA (ΣG + 0,2-Q + P)	t = ∞ KVAZI-ST. (ΣG + 0,0-Q + P)
0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,30	-0,002	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001
0,60	-0,010	-0,004	-0,005	-0,006	-0,006
1,00	-0,026	-0,003	-0,006	-0,010	-0,011
1,50	-0,051	0,014	0,004	-0,006	-0,012
2,50	-0,112	0,119	0,080	0,041	0,021
3,50	-0,379	0,143	0,057	-0,029	-0,071
4,50	-0,545	0,354	0,203	0,052	-0,024
5,50	-0,723	0,585	0,363	0,141	0,030
6,50	-0,911	0,801	0,555	0,252	0,101
7,50	-1,110	1,026	0,730	0,349	0,158
8,50	-1,324	1,241	0,868	0,414	0,187
9,50	-1,554	1,517	0,989	0,462	0,198
9,78	-1,621	1,536	0,994	0,453	0,182
10,50	-1,450	1,360	0,939	0,444	0,196
11,50	-1,228	1,146	0,809	0,387	0,176
12,50	-1,021	0,933	0,667	0,317	0,142
13,50	-0,827	0,733	0,467	0,201	0,068
14,50	-0,644	0,478	0,288	0,098	0,004
15,50	-0,471	0,251	0,131	0,010	-0,050
16,50	-0,309	0,077	0,015	-0,048	-0,079
17,50	-0,084	0,063	0,038	0,014	0,002
18,06	-0,051	0,014	0,004	-0,006	-0,012
18,56	-0,026	-0,003	-0,006	-0,010	-0,011
18,96	-0,010	-0,004	-0,005	-0,006	-0,006
19,26	-0,002	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001
19,56	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ulazni podaci - Konstrukcija



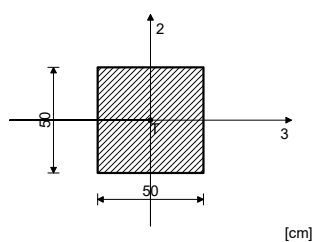
Izometrija

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ m
1	Beton MB 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20
2	Beton MB 50	3.600e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.600e+7	0.20

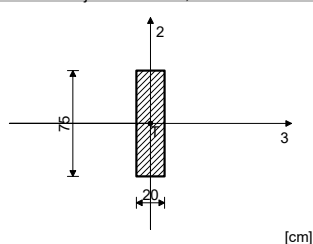
Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=50/50, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	2.500e-1	2.083e-1	2.083e-1	8.802e-3	5.208e-3	5.208e-3

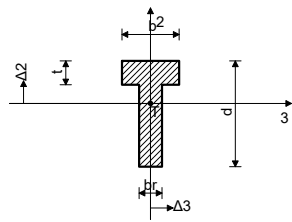
Set: 2 Presjek: b/d=20/75, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.500e-1	1.250e-1	1.250e-1	1.664e-3	5.000e-4	7.031e-3



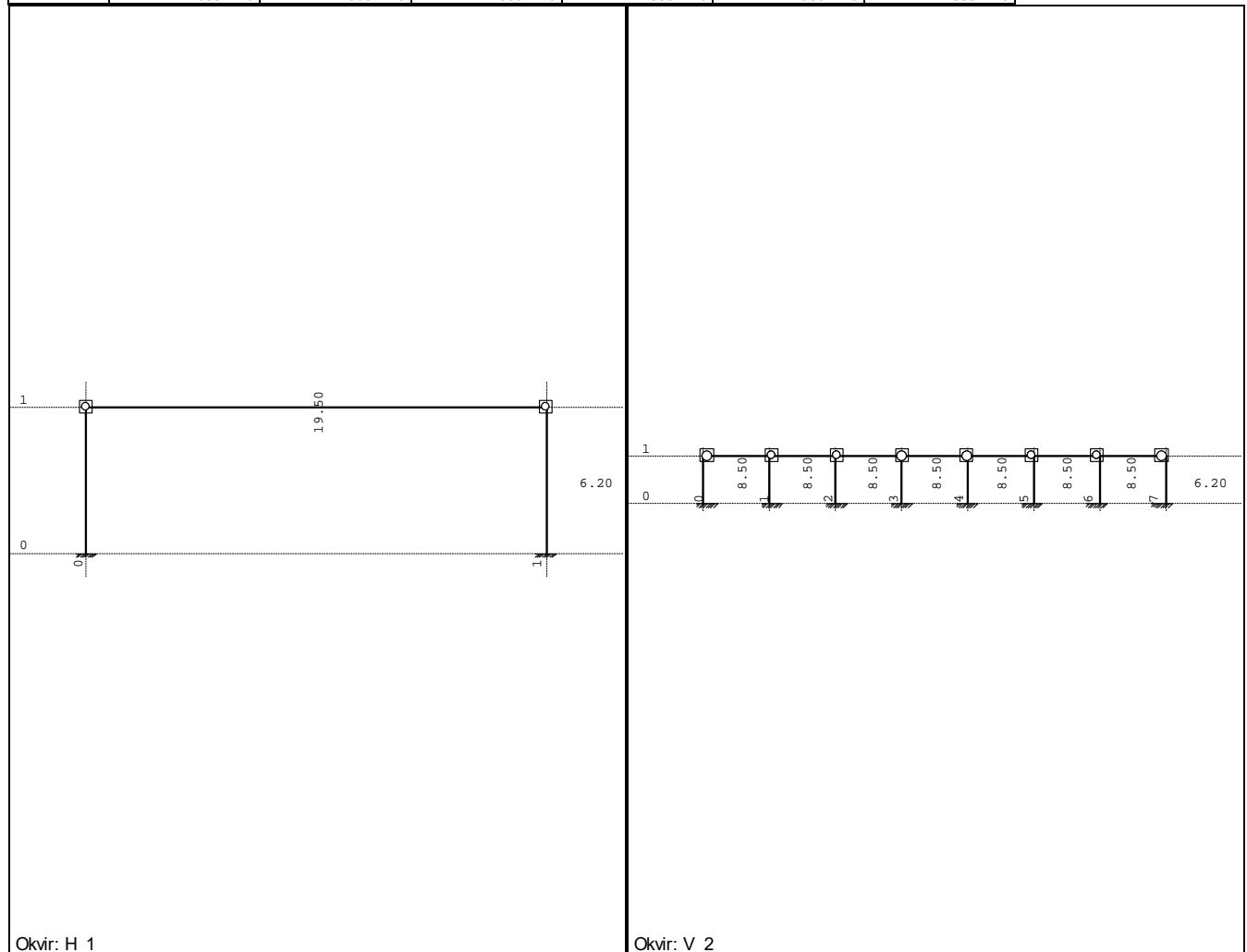
Set: 3 Presjek: Promjenjiv, Fiktivna ekscentričnost



		Mat.	Tip promjene					
		2 - Beton MB 50	Relativna linearna promjena.					
No	dL	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	b [cm]	t [cm]	br [cm]	d [cm]	
S	0	0.00	0.00	50.00	21.00	20.00	93.00	
1	0,5	0.00	40.40	50.00	21.00	20.00	151.00	
E	1	0.00	0.00	50.00	21.00	20.00	93.00	

Setovi točkastih ležajeva

	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10



Okvir: H_1

Okvir: V_2

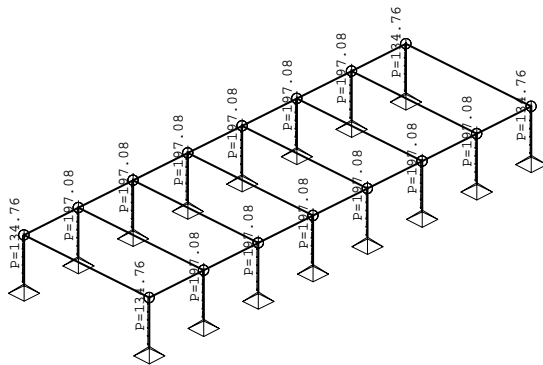
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	stalno
2	snijeg
3	vjetar poprečno

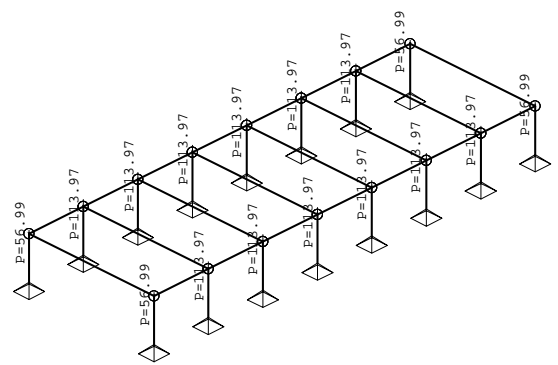
4	vjetar uzdužno
5	smjer x
6	smjer y

Opt. 1: stalno



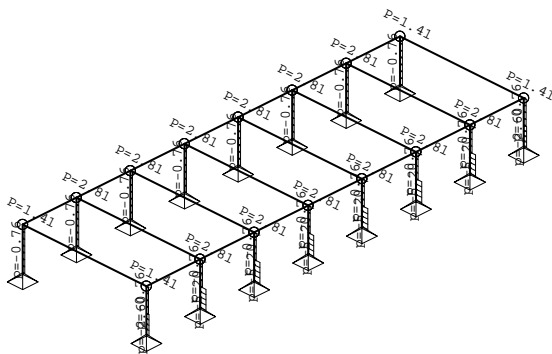
Izometrija

Opt. 2: snijeg



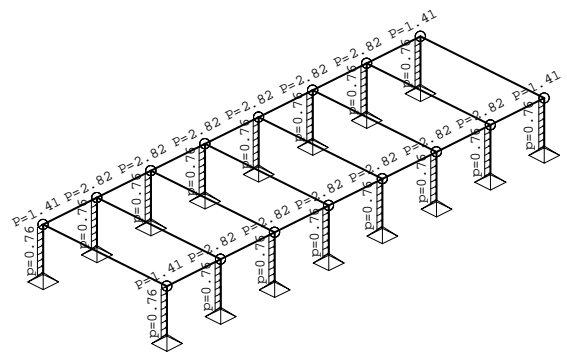
Izometrija

Opt. 3: vjetar poprečno



Izometrija

Opt. 4: vjetar uzdužno



Izometrija



Modalna analiza

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Spriječeno osciliranje u Z pravcu

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent
1	stalno	1.00
2	snijeg	0.00
3	vjetar poprečno	0.00
4	vjetar uzdužno	0.00

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m ²
	0.00	9.75	29.75	359.35	
Ukupno:	0.00	9.75	29.75	359.35	

Periodi osciliranja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	102.6040	0.0097
2	102.6040	0.0097
3	51.3020	0.0195
4	51.3020	0.0195
5	51.3020	0.0195
6	51.3020	0.0195
7	51.3020	0.0195
8	51.3020	0.0195
9	51.3020	0.0195
10	51.3020	0.0195
11	0.6511	1.5359
12	0.6511	1.5359
13	0.6511	1.5359
14	0.6511	1.5359
15	0.6511	1.5359
16	0.6511	1.5359
17	0.6272	1.5943
18	0.6272	1.5943
19	0.5494	1.8201
20	0.5494	1.8201
21	0.0932	10.7284
22	0.0932	10.7284
23	0.0482	20.7518
24	0.0482	20.7518
25	0.0335	29.8187
26	0.0335	29.8187
27	0.0279	35.8819
28	0.0279	35.8819
29	0.0267	37.4820
30	0.0267	37.4820
31	0.0235	42.5215
32	0.0235	42.5215



Seizmički proračun

Seizmički proračun: EC8 (HRN EN 1998-1:2011)

Razred tla: C
Razred važnosti: II ($\gamma=1.0$)
Odnos a_g/g : 0.16
Koefficient prigušenja: 0.05

Faktori pravca potresa:

Slučaj opterećenja	Kut α [°]	k_α	$k_{\alpha+90^\circ}$	k_z	Faktor P.
smjer x	0	1.000	0.300	0.000	3.300*
smjer y	90	1.000	0.300	0.000	3.300*

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	Tb	Tc	Td
smjer x	1.150	0.200	0.600	2.000
smjer y	1.150	0.200	0.600	2.000

smjer x

Konstrukcija pravilna po visini, Okviri sustav (Okviri: Jednokatni - $\alpha_u/\alpha_1=1.1$), Klasa duktilnosti DCM:
 $q_0=3\alpha_u/\alpha_1=3.30$
Okviri i dvojni dominantno okviri sustav: $\alpha_0=1.00$, $k_w=1.00$.
Faktor ponašanja: $q=q_0 \cdot k_w=3.30$

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
	$\Sigma=$	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
	$\Sigma=$	0.00	-0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.14	0.00	-0.00	0.05
	$\Sigma=$	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.14	0.00	-0.00	0.05

Nivo	Z [m]	Ton 10			Ton 11			Ton 12		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	0.00	-0.00	0.01	10.58	-0.00	-0.00	18.44	-0.00	-0.00
	$\Sigma=$	0.00	-0.00	0.01	10.58	-0.00	-0.00	18.44	-0.00	-0.00

Nivo	Z [m]	Ton 13			Ton 14			Ton 15		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	31.35	0.00	0.00	225.72	0.00	0.00	4.87	0.00	-0.00
	$\Sigma=$	31.35	0.00	0.00	225.72	0.00	0.00	4.87	0.00	-0.00

Nivo	Z [m]	Ton 16			Ton 17			Ton 18		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	42.70	-0.00	-0.00	0.00	123.23	-0.00	0.00	5.34	0.00
	$\Sigma=$	42.70	-0.00	-0.00	0.00	123.23	-0.00	0.00	5.34	0.00

Nivo	Z [m]	Ton 19			Ton 20			Ton 21		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	0.76	0.00	-0.00	85.18	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
	$\Sigma=$	0.76	0.00	-0.00	85.18	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00

Nivo	Z [m]	Ton 22			Ton 23			Ton 24		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
	$\Sigma=$	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00

Nivo	Z [m]	Ton 25			Ton 26			Ton 27		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	$\Sigma=$	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nivo	Z [m]	Ton 28			Ton 29			Ton 30		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
	$\Sigma=$	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00

Nivo	Z [m]	Ton 31			Ton 32		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	$\Sigma=$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

smjer y

Konstrukcija pravilna po visini, Okviri sustav (Okviri: Jednokatni - $\alpha_u/\alpha_1=1.1$), Klasa duktilnosti DCM:
 $q_0=3\alpha_u/\alpha_1=3.30$
Okviri i dvojni dominantno okviri sustav: $\alpha_0=1.00$, $k_w=1.00$.
Faktor ponašanja: $q=q_0 \cdot k_w=3.30$

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
	$\Sigma=$	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02



	0.00	-0.00	0.00	-0.01	-0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.03
	$\Sigma=$	-0.00	0.00	-0.01	-0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.03

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.01
	$\Sigma=$	-0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.01

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.02	-0.00	0.00	-0.02
	$\Sigma=$	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.02	-0.00	0.00	-0.02

Nivo	Z [m]	Ton 10			Ton 11			Ton 12		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	-0.00	0.00	-0.01	-3.17	0.00	0.00	-5.53	0.00	0.00
	$\Sigma=$	-0.00	0.00	-0.01	-3.17	0.00	0.00	-5.53	0.00	0.00

Nivo	Z [m]	Ton 13			Ton 14			Ton 15		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	-9.41	-0.00	-0.00	-67.72	-0.00	-0.00	-1.46	-0.00	0.00
	$\Sigma=$	-9.41	-0.00	-0.00	-67.72	-0.00	-0.00	-1.46	-0.00	0.00

Nivo	Z [m]	Ton 16			Ton 17			Ton 18		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	-12.81	0.00	0.00	0.00	410.77	-0.00	0.00	17.79	0.00
	$\Sigma=$	-12.81	0.00	0.00	0.00	410.77	-0.00	0.00	17.79	0.00

Nivo	Z [m]	Ton 19			Ton 20			Ton 21		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	-0.23	-0.00	0.00	-25.56	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
	$\Sigma=$	-0.23	-0.00	0.00	-25.56	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00

Nivo	Z [m]	Ton 22			Ton 23			Ton 24		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
	$\Sigma=$	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00

Nivo	Z [m]	Ton 25			Ton 26			Ton 27		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	$\Sigma=$	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nivo	Z [m]	Ton 28			Ton 29			Ton 30		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
	$\Sigma=$	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00

Nivo	Z [m]	Ton 31			Ton 32		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	$\Sigma=$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Faktori participacije - Relativno učešće

Ton \ Naziv	1. smjer x	2. smjer y
1	0.000	0.000
2	0.000	0.000
3	0.000	0.000
4	0.000	0.000
5	0.000	0.000
6	0.000	0.000
7	0.000	0.000
8	0.000	0.000
9	0.000	0.000
10	0.000	0.000
11	0.023	0.002
12	0.040	0.004
13	0.068	0.006
14	0.493	0.044
15	0.011	0.001
16	0.093	0.008
17	0.081	0.881
18	0.003	0.038
19	0.002	0.000
20	0.186	0.016
21	0.000	0.000
22	0.000	0.000
23	0.000	0.000
24	0.000	0.000
25	0.000	0.000
26	0.000	0.000
27	0.000	0.000
28	0.000	0.000
29	0.000	0.000
30	0.000	0.000
31	0.000	0.000
32	0.000	0.000

Faktori participacije - Sudjelujuće mase

Ton	U [$\alpha=0^\circ$]	U [$\alpha=90^\circ$]
-----	------------------------	-------------------------



MEDIMURJE PMP
ZRINSKO-FRANKOPANSKA 21
40 000 ČAKOVEC

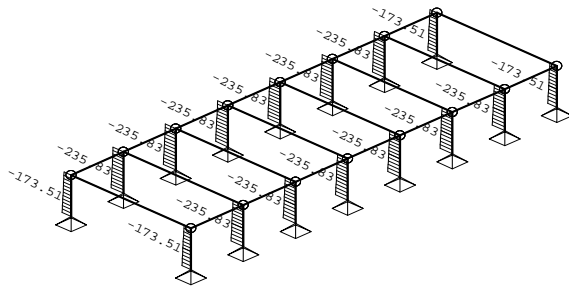
Clip Bio Plus d.o.o.
Črnc 301 A
Črnc Biškupečki

BR. PROJEKTA: GP 14/2020

1	0.00	0.00
2	0.00	0.00
3	0.00	0.00
4	0.00	0.00
5	0.00	0.00
6	0.00	0.00
7	0.00	0.00
8	0.00	0.00
9	0.00	0.00
10	0.00	0.00
11	2.34	0.00
12	4.07	0.00
13	6.93	0.00
14	49.86	0.00
15	1.08	0.00
16	9.43	0.00
17	0.00	87.42
18	0.00	3.79
19	0.15	0.00
20	17.34	0.00
21	0.00	0.00
22	0.00	0.00
23	0.00	0.00
24	0.00	0.00
25	0.00	0.00
26	0.00	0.00
27	0.00	0.00
28	0.00	0.00
29	0.00	0.00
30	0.00	0.00
31	0.00	0.00
32	0.00	0.00
ΣU (%)	91.20	91.20

Statički proračun

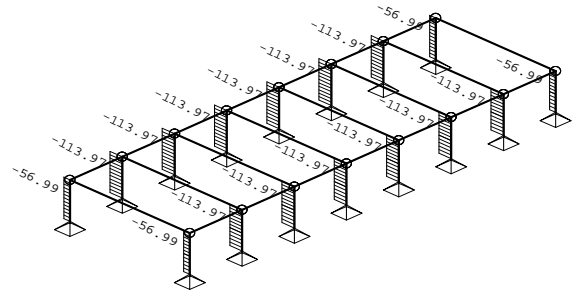
Opt. 1: stalno



Izometrija

Utjecaji u gredi: max N1= 0.00 / min N1= -235.83 kN

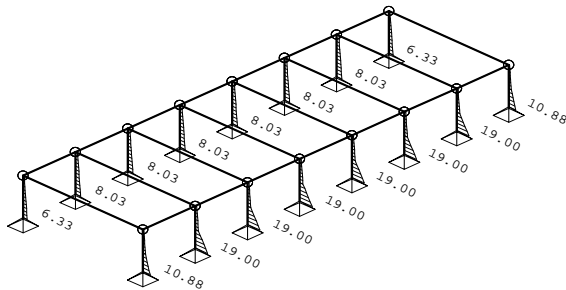
Opt. 2: snijeg



Izometrija

Utjecaji u gredi: max N1= 0.00 / min N1= -113.97 kN

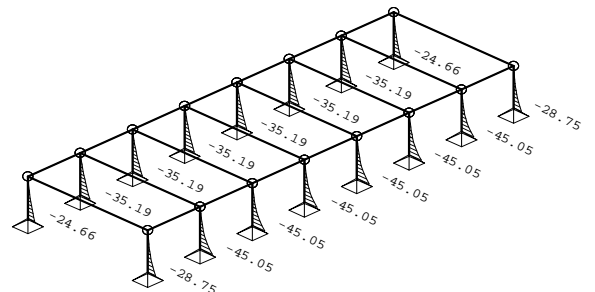
Opt. 3: vjetar poprečno



Izometrija

Utjecaji u gredi: max T2= 19.00 / min T2= 0.00 kN

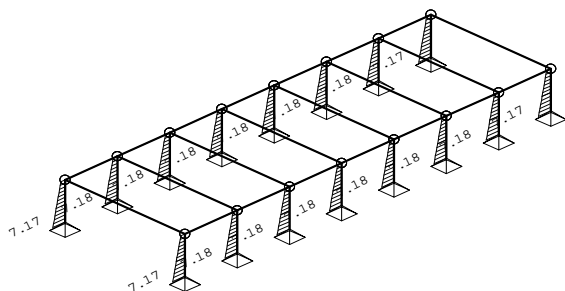
Opt. 3: vjetar poprečno



Izometrija

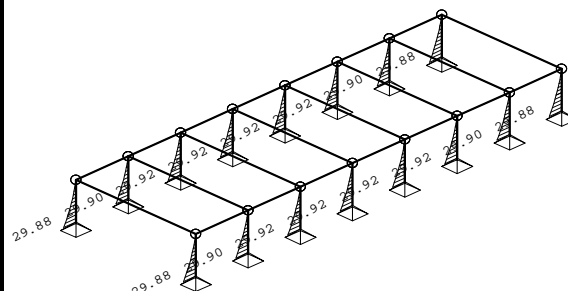
Utjecaji u gredi: max M3= 0.00 / min M3= -45.06 kNm

Opt. 4: vjetar uzdužno



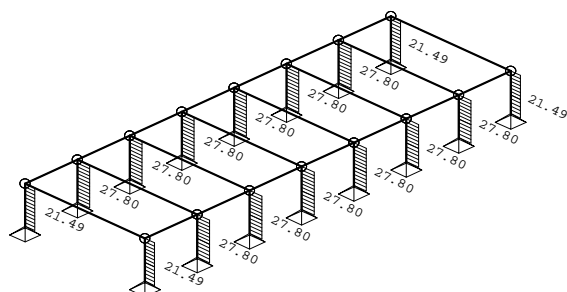
Izometrija
 Utjecaji u gredi: max T3= 7.18 / min T3= 0.00 kN

Opt. 4: vjetar uzdužno



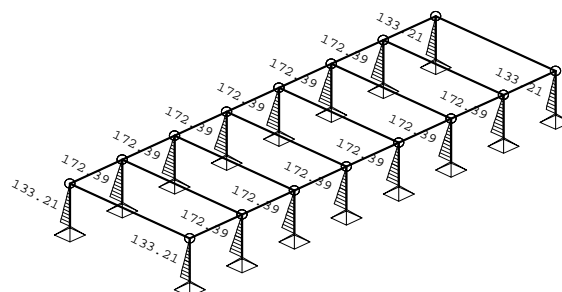
Izometrija
 Utjecaji u gredi: max M2= 29.93 / min M2= 0.00 kNm

Opt. 5: smjer x



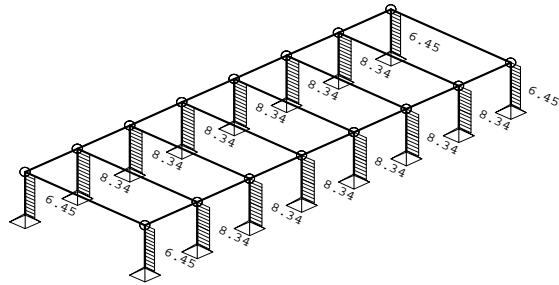
Izometrija
 Utjecaji u gredi: max T2= 27.80 / min T2= 0.00 kN

Opt. 5: smjer x



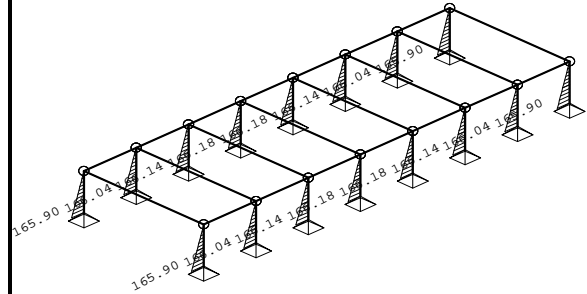
Izometrija
 Utjecaji u gredi: max M3= 172.39 / min M3= 0.00 kNm

Opt. 6: smjer y



Izometrija
 Utjecaji u gredi: max T2= 8.34 / min T2= 0.00 kN

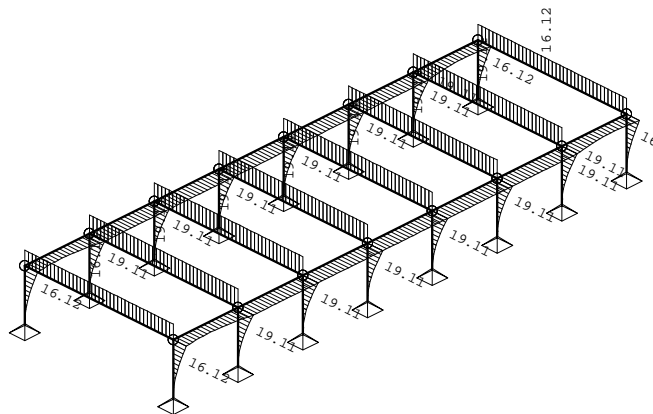
Opt. 6: smjer y



Izometrija
 Utjecaji u gredi: max M2= 166.18 / min M2= 0.00 kNm

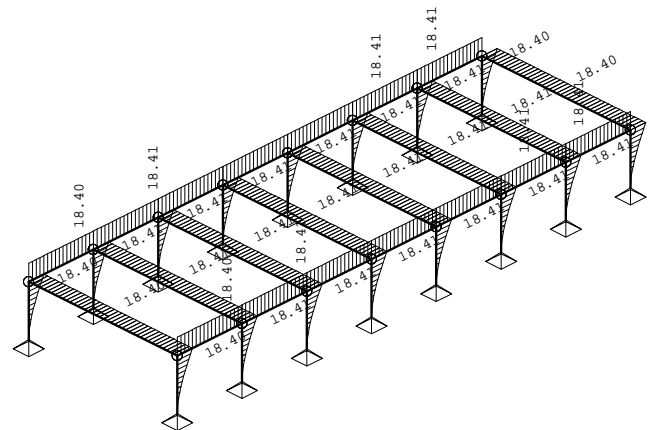
Statički proračun

Opt. 5: smjer x



Izometrija
 Utjecaji u gredi: max $X_p = 19.11$ / min $X_p = 0.00$ m / 1000

Opt. 6: smjer y



Izometrija
 Utjecaji u gredi: max $Y_p = 18.41$ / min $Y_p = 0.00$ m / 1000

PROVJERA UVJETA DUKTILNOSTI I SEIZMIČKE OTPORNOSTI PRIMARNIH SEIZMIČKIH STUPOVA

- utjecaj teorije II reda:

$$\theta = \frac{P_{tot} * \delta_r}{V_{tot} * h} \leq 0,10$$

stupovi 50x50 cm

$$P_{tot} = 3524 \text{ kN}$$

$$V_{tot} = 599,8 \text{ kN}$$

$$h = 616 \text{ cm}$$

$$\delta_r = 26,54 * q_D = 87,58 \text{ mm}$$

$$q_D = 3,3$$

$$\theta = \frac{3524 * 8,76}{599,8 * 616} = 0,084 < 0,10$$

učinke II. reda ne treba uzimati u obzir

$$\text{uvjet } v_d < 0,3 \quad \text{i} \quad v < 0,65$$

$$v_d = \frac{N_{ed, \max}}{A_c * f_{cd}}$$

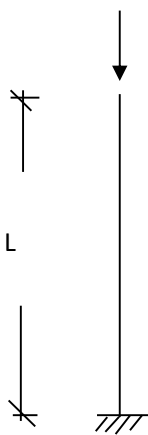
za 50x50 cm stupove:

$$v_d = \frac{235,83}{50 * 50 * 1,667} = 0,056$$

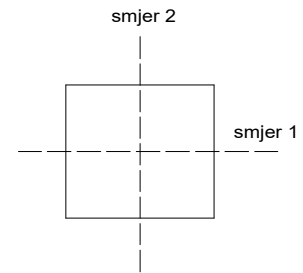
$$v_d < 0,3 < 0,65$$

sistem ne spada u obrnuta njihala, te zadovoljava uvjet duktilnosti "DCM"

STUP S1 50 / 50 cm



zaštitni sloj: 3,5 cm
 $L = 620$ cm
 $l_0 = 2 \cdot L = 1240$ cm
 $i = 0,289h = 14,45$ cm
 $\lambda = l_0 / i = 85,81$



smjer 1- poprečni
 smjer 2- uzdužni

materijal: C 25 / 30 ; B500B

$f_{cd} = 1,667$ kN / cm² $b = 50,0$ cm - širina pres. za smjer 1
 $f_{yd} = 43,478$ kN / cm² $h = 50,0$ cm - visina pres. za smjer 1
 $E = 200000$ N / mm² $d = 40,7$ cm

Učinci teorije II reda:

ukupni ekscentricitet : $e_{TOT} = e_0 + e_a + e_2$

e_a - dodatni ekscentricitet (nesavršenosti)
 $e_a = v_1 \cdot l_0 / 2$ $v_1 = 1 / 100 \sqrt{h_{tot}}$ = 0,0033 $\geq 1/200 = 0,005$
 uzme se 0,005
 $e_a = 3,10$ cm

$e_2 = K_1 \cdot (l_0^2 / 10) \cdot (1/r)$ (ekscentricitet prema teoriji II reda)

$K_1 = 1,0$ (za $\lambda > 35$)

$1/r = 2 \cdot K_2 \cdot \epsilon_{yd} / 0,9 \cdot d$

$\epsilon_{yd} = f_{yd} / E_s$

- proračunska deformacija armature na granici popuštanja

$\epsilon_{yd} = 0,00217$

$K_2 = 1,0$ (na strani sigurnosti)

$d = 40,7$ cm

$1/r = 0,000119$

$e_2 = 18,25$ cm

DIMENZIONIRANJE PRESJEKA

POPREČNI SMJER:
STUP S1

potres :	NE (kN)	ME (kNm)	TE (kN)
	0,00	172,39	27,80
vjetar :	Nw (kN)	Mw (kNm)	Tw (kN)
	0,00	45,05	19,00
snijeg :	Ns	Ms	Ts
	113,97	0,00	0,00
stalno :	NG (kN)	MG (kNm)	TG (kN)
	235,83	0,00	0,00
korisno:	NQ (kN)	MQ (kNm)	TQ (kN)
	0,00	0,00	0,00

UZDUŽNI SMJER:

potres :	NE (kN)	ME (kNm)	TE (kN)
	0,00	166,18	26,80
vjetar :	Nw (kN)	Mw (kNm)	Tw (kN)
	0,00	29,92	7,18
snijeg :	Ns	Ms	Ts
	113,97	0,00	0,00
stalno :	NG (kN)	MG (kNm)	TG (kN)
	235,83	0,00	0,00
korisno:	NQ (kN)	MQ (kNm)	TQ (kN)
	0,00	0,00	0,00

1) STALNO + VJETAR

$$\begin{aligned}
 \text{Ned} &= 318,37 \text{ kN} && (1,35 \cdot 235,83 + 1,5 \cdot 0) \\
 \text{Ved,p} &= 28,5 \text{ kN} && (1,35 \cdot 0 + 1,5 \cdot 19) \\
 \text{Med,p} &= 67,575 \text{ kNm} && (1,35 \cdot 0 + 1,5 \cdot 45,05)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Ved,u} &= 10,77 \text{ kN} && (1,35 \cdot 0 + 1,5 \cdot 7,18) \\
 \text{Med,u} &= 44,88 \text{ kNm} && (1,35 \cdot 0 + 1,5 \cdot 29,92)
 \end{aligned}$$

$$\text{eo} = 21,23 \text{ cm}$$

$$e_{tot} = 42,58 \text{ cm}$$

$$M_{ed}^{II} = 135,55 \text{ kNm} \quad M_{ed}^{II} = N_{ed} \cdot e_{tot}$$

$$\mu_{ed} = \frac{M_{ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,098$$

$$V_{ed} = \frac{N_{ed}}{b \cdot d \cdot f_{cd}} = 0,094$$

za simetrično armiranje, B 500 B i C25/30 očitano : $\omega = 0,06$

2) STALNO + VJETAR

$$N_{ed} = 235,83 \text{ kN} \quad (1,00 \cdot 235,83 + 1,5 \cdot 0 + 1 \cdot 1,35 \cdot 0)$$

$$V_{ed,p} = 28,50 \text{ kN} \quad (1,00 \cdot 0 + 1,5 \cdot 19 + 1 \cdot 1,35 \cdot 0)$$

$$M_{ed,p} = 67,58 \text{ kNm} \quad (1,00 \cdot 0 + 1,5 \cdot 45,05 + 1 \cdot 1,35 \cdot 0)$$

$$V_{ed,u} = 10,77 \text{ kN} \quad (1,00 \cdot 0 + 1,5 \cdot 7,18 + 1 \cdot 1,35 \cdot 0)$$

$$M_{ed,u} = 44,88 \text{ kNm} \quad (1,00 \cdot 0 + 1,5 \cdot 29,92 + 1 \cdot 1,35 \cdot 0)$$

$$e_o = 28,65 \text{ cm}$$

$$e_{tot} = 50,00 \text{ cm}$$

$$M_{ed}^{II} = 117,93 \text{ kNm} \quad M_{ed}^{II} = N_{ed} \cdot e_{tot}$$

$$\mu_{ed} = \frac{M_{ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,085$$

$$V_{ed} = \frac{N_{ed}}{b \cdot d \cdot f_{cd}} = 0,070$$

za simetrično armiranje, B 500 B i C25/30 očitano : $\omega = 0,07$

3) STALNO + VJETAR + SNIJEG

N _{ed} =	403,85 kN	(1,35*235,83+1,5*0+1,5*0,5*113,97+ 1* 1,35*0)
V _{ed,p} =	28,5 kN	(1,35*0+1,5*19+1,5*0,5*0+1,0*1,35*0)
M _{ed,p} =	67,58 kNm	(1,35*0+1,5*45,05+1,5*0,5*0+1,0*1,35*0)
V _{ed,u} =	10,77 kN	(1,35*0+1,5*7,18+1,5*0,5*0+1,0*1,35*0)
M _{ed,u} =	44,88 kNm	(1,35*0+1,5*29,92+1,5*0,5*0+1*1,35*0)
eo=	16,73 cm	
etot=	38,08 cm	
M _{ed} ^{II} =	153,80 kNm	M _{ed} ^{II} = N _{ed} *e _{tot}

$$\mu_{ed} = \frac{M_{ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,111$$

$$V_{ed} = \frac{N_{ed}}{b \cdot d \cdot f_{cd}} = 0,119$$

za simetrično armiranje, B 500 B i C25/30 očitano : $\omega = 0,06$

4) STALNO + SNIJEG + VJETAR

$$\begin{aligned} N_{ed} &= 489,33 \text{ kN} && (1,35 \cdot 235,83 + 1,5 \cdot 113,97 + 1,5 \cdot 0,6 \cdot 0 + 1 \cdot 1,35 \cdot 0) \\ V_{ed,p} &= 17,10 \text{ kN} && (1,35 \cdot 0 + 1,5 \cdot 0 + 1,5 \cdot 0,6 \cdot 19 + 1,0 \cdot 1,35 \cdot 0) \\ M_{ed,p} &= 40,55 \text{ kNm} && (1,35 \cdot 0 + 1,5 \cdot 0 + 1,5 \cdot 0,6 \cdot 45,05 + 1,0 \cdot 1,35 \cdot 0) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{ed,u} &= 6,46 \text{ kN} && (1,35 \cdot 0 + 1,5 \cdot 0 + 1,5 \cdot 0,6 \cdot 7,18 + 1 \cdot 1,35 \cdot 0) \\ M_{ed,u} &= 26,93 \text{ kNm} && (1,35 \cdot 0 + 1,5 \cdot 0 + 1,5 \cdot 0,6 \cdot 29,92 + 1 \cdot 1,35 \cdot 0) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e_{o,p} &= 8,29 \text{ cm} \\ e_{tot,p} &= 29,64 \text{ cm} \\ M_{ed,p}^{II} &= 145,02 \text{ kNm} && M_{ed,p}^{II} = N_{ed} \cdot e_{tot} \end{aligned}$$

$$\mu_{ed} = \frac{M_{ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,105$$

$$V_{ed} = \frac{N_{ed}}{b \cdot d \cdot f_{cd}} = 0,144$$

za simetrično armiranje, B 500 B i C25/30 očitano : $\omega = 0,06$

5) POTRESNA KOMBINACIJA

$$\begin{aligned} N_{ed} &= 235,83 \text{ kN} && (0 + 235,83) \\ V_{ed,p} &= 27,8 \text{ kN} && (0 + 27,8) \\ M_{ed,p} &= 172,4 \text{ kNm} && (0 + 172,39) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{ed,u} &= 26,8 \text{ kN} && (0 + 26,8) \\ M_{ed,u} &= 166,18 \text{ kNm} && (0 + 166,18) \end{aligned}$$

poprečno i uzdužno:

$$M_{ed,p,u} = 222,244 \text{ kNm} \quad (0 + 172,39 + 0,3 \cdot 166,18)$$

$$\begin{aligned} e_{o,p} &= 94,24 \text{ cm} \\ e_{tot,p} &= 115,59 \text{ cm} \\ M_{ed,p}^{II} &= 272,60 \text{ kNm} && M_{ed,p}^{II} = N_{ed} \cdot e_{tot} \end{aligned}$$

$$\mu_{ed} = \frac{M_{ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,197$$

$$V_{ed} = \frac{N_{ed}}{b \cdot d \cdot f_{cd}} = 0,070$$

za simetrično armiranje, B 500 B i C25/30 očitano : $\omega = 0,21$

MJERODAVNO: $\omega = 0,21$

SIMETRIČNA ARMATURA : $A_{s1} = A_{s2} = \omega \cdot (f_{cd} / f_{yd}) \cdot b \cdot d$

$A_{s1 \text{ req}} = A_{s2 \text{ req}} = 16,39 \text{ cm}^2$

minimalna armatura $A_{s, \text{min, UK}} = 0,01 \cdot b \cdot h = 25 \text{ cm}^2$

maksimalna armatura $A_{s, \text{max, UK}} = 0,04 \cdot b \cdot h = 100 \text{ cm}^2$

ODABRANO : **7** **Ø 18**
(17,81) cm²

Posmik

posmična sila

$V_{ed} = 27,80 \text{ kN}$

$d_1 = 5,3 \text{ cm}$

$d = 44,7 \text{ cm}$

$k = 1,67 < 2,0$

$\rho_1 = 0,0080 < 0,02$

$\sigma_{cp} = 0,094 < 0,2 \cdot f_{cd}$

$V_{rd, c} = C_{rd, c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \cdot b_w \cdot d$

$V_{rd, c} = 124501 \text{ N} = 124,50 \text{ kN}$

$V_{ed} = 27,8 \text{ kN} < V_{rd, c} = 124,50 \text{ kN}$

odabrani promjer spona $d_{bw} = 8 \text{ mm}$

minimalni razmak spona $s = \min(b_0/2; 175; 8 \cdot d_{bL}) =$

$s = (211 ; 175 ; 144) \text{ mm}$

ODABRANO : **Ø 8 / 15 cm**

Ø 8 / 7,5 cm duž čaše +100 cm

dijagonale Ø 8 / 30 / 15 cm

KRITIČNO PODRUČJE

max (b; h/6; 0,45)

max (0,5 ; 1,03333 ; 0,45) m

b0= h0= 42,2 cm

$$\omega_{wd} = \frac{\text{obujam ovijenih spona}}{\text{obujam betonske jezgre}} \times \frac{f_{yd}}{f_{cd}}$$

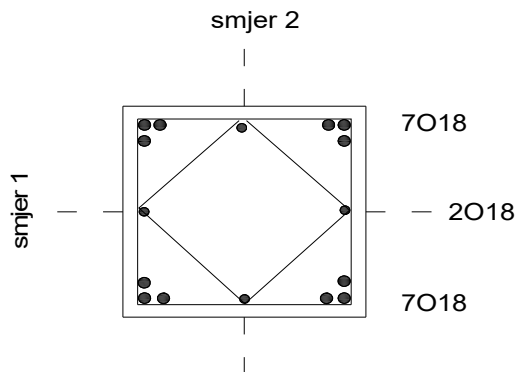
$$\frac{50}{7,5} + \frac{53}{15} = 10 \text{ kom}$$

vw= 1607 cm³

vc= 184020,1333 cm³

$$\omega_{wd} = \frac{1607}{184020} \times \frac{43,478}{1,667} = 0,22776 > 0,08$$

zadovoljava razmak vilica



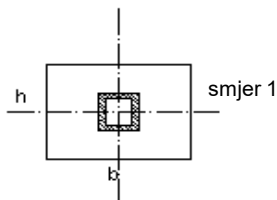
$$A_s = 40,71 \text{ cm}^2$$

ODABRANO :	Ø	0	/	15	cm
	Ø	8	/	7,5	cm duž čaše +100 cm
	dijagonale Ø	8	/	30 / 15	cm

TEMELJNA STOPA TS 1

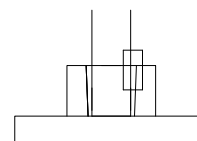
- AB TEMELJNA STOPA

smjer 1: poprečno	RAZRED IZLOŽENOSTI	XC2
smjer 2: uzdužno		
materijal: ;	C 25 / 30	
smjer 2	B 500 B	$\sigma_{dop} = 350 \text{ kN/m}^2$
	$f_{yd} = 43,478 \text{ kN/cm}^2$; zašt.sloj = 5 cm
	$f_{cd} = 1,667 \text{ kN/cm}^2$	
	$f_{ctm} = 0,26 \text{ kN/cm}^2$	
	$b_p = 280,00 \text{ cm}$	debljina = 50 cm
	$h = b_u = 280,00 \text{ cm}$	
	$A = 7,84 \text{ cm}^2$	



vertikalno stalno	$N = N_G$	235,83	0	235,83 kN
	temeljna čaša	$1,15 * 1,15 * 0,9 * 25 =$		29,76 kN
	nasip visine 0,9 m =			105,58 kN
	temeljna stopa =			98,00 kN
	dodatno opterećenje od temeljnog serklaža =			0,00 kN
	dodatno opterećenje od temeljne grede =			6,90 kN
	opterećenje od fasadnih panela =			11,16 kN
			$N_G =$	487,23 kN

Moment prema nosivosti stupa:	$M_{ed} = 318,08 \text{ kNm}$
	$T_{ed} = 51,3 \text{ kN}$



GRANIČNO STANJE NOSIVOSTI

1) stalno opterećenje + snijeg + vjetar uzdužno

$N_{ed} = 1,35 * 487,23 + 1,5 * 113,97 + 1,5 * 0,6 * 0 =$	828,72 kN
$M_{ed,u} = 1,35 * 0 + 1,5 * 0 + 1,5 * 0,6 * 29,92 + 1,5 * 0,6 * 7,18 * 1,4 =$	35,97 kNm
$M_{ed,p} = 1,35 * 0 + 1,5 * 0 + 1,5 * 0,6 * 0 + 1,35 * 0 =$	0,00 kNm
$e_u =$	0,0434 m
$e_p =$	0,0000 m

Provjera stabilnosti temelja

$e_u / b_u + e_p / b_p < 1/6$	0,016	<	0,167
			silu unutar jezgre

Provjera naprezanja u tlu ispod temelja

$b_u' = b_u (1 - 2 * e_u / b_u)$	$b_u' = 2,71 \text{ m}$
$b_p' = b_p (1 - 2 * e_p / b_p)$	$b_p' = 2,80 \text{ m}$

$\sigma_0 = N_{ed} / A'$	$\rightarrow 109,09 \text{ kN/m}^2$	<	$\sigma_{Rd} = 350 \text{ kN/m}^2$
			zadovoljava

2) stalno opterećenje + snijeg + vjetar poprečno

$$N_{ed} = 1,35 * 487,23 + 1,5 * 113,97 + 1,5 * 0,6 * 0 = 828,72 \text{ kN}$$

$$M_{ed,u} = 1,35 * 0 + 1,5 * 0 + 1,5 * 0,6 * 0 = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{ed,p} = 1,35 * 0 + 1,5 * 0 + 1,5 * 0,6 * 45,05 + 1,5 * 0,6 * 19 * 1,4 = 64,49 \text{ kNm}$$

$$e_u = 0,00 \text{ m}$$

$$e_p = 0,0778 \text{ m}$$

Provjera stabilnosti temelja

$$e_u / b_u + e_p / b_p < 1/6 \quad 0,028 < 0,167$$

sila unutar jezgre

Provjera naprezanja u tlu ispod temelja

$$b_u' = b_u (1 - 2 * e_u / b_u) \quad b_u' = 2,80 \text{ m}$$

$$b_p' = b_p (1 - 2 * e_p / b_p) \quad b_p' = 2,64 \text{ m}$$

$$\sigma_0 = N_{ed} / A' \quad \rightarrow \quad 111,92 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{Rd} = 350 \text{ kN/m}^2$$

zadovoljava

3) stalno opterećenje + vjetar uzdužno

$$N_{ed} = 1,35 * 487,23 + 1,5 * 0 = 657,76 \text{ kN}$$

$$M_{ed,u} = 1,35 * 0 + 1,5 * 29,92 + 1,5 * 7,18 * 1,4 = 59,96 \text{ kNm}$$

$$M_{ed,p} = 1,35 * 0 + 1,5 * 0 = 0,00 \text{ kNm}$$

$$e_u = 0,091 \text{ m}$$

$$e_p = 0,000 \text{ m}$$

Provjera stabilnosti temelja

$$e_u / b_u + e_p / b_p < 1/6 \quad 0,033 < 0,167$$

sila unutar jezgre

Provjera naprezanja u tlu ispod temelja

$$b_u' = b_u (1 - 2 * e_u / b_u) \quad b_u' = 2,62 \text{ m}$$

$$b_p' = b_p (1 - 2 * e_p / b_p) \quad b_p' = 2,80 \text{ m}$$

$$\sigma_0 = N_{ed} / A' \quad \rightarrow \quad 89,74 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{Rd} = 350 \text{ kN/m}^2$$

zadovoljava

4) stalno opterećenje + vjetar uzdužno

$$N_{ed} = 1,00 * 487,23 + 1,5 * 0 = 487,23 \text{ kN}$$

$$M_{ed,u} = 1,00 * 0 + 1,5 * 29,92 + 1,5 * 7,18 * 1,4 = 59,96 \text{ kNm}$$

$$M_{ed,p} = 1,00 * 0 + 1,35 * 0 + 1,35 * 0 * 1,4 = 0,00 \text{ kNm}$$

$$e_u = 0,123 \text{ m}$$

$$e_p = 0,000 \text{ m}$$

Provjera stabilnosti temelja

$$e_u / b_u + e_p / b_p < 1/6 \quad 0,044 < 0,167$$

sila unutar jezgre

Provjera naprezanja u tlu ispod temelja

$$b_u' = b_u (1 - 2 * e_u / b_u) \quad b_u' = 2,55 \text{ m}$$

$$b_p' = b_p (1 - 2 * e_p / b_p) \quad b_p' = 2,80 \text{ m}$$

$$\sigma_0 = N_{ed} / A' \quad \rightarrow \quad 68,14 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{Rd} = 350 \text{ kN/m}^2$$

zadovoljava

5) stalno opterećenje + vjetar poprečno

$$N_{ed} = 1,35 * 487,23 = 657,76 \text{ kN}$$

$$M_{ed,u} = 1,35 * 0 + 1,5 * 0 = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{ed,p} = 1,35 * 0 + 1,5 * 45,05 + 1,5 * 19 * 1,4 =$$

$$107,48 \text{ kNm}$$

$$e_u = 0,00 \text{ m}$$

$$e_p = 0,163 \text{ m}$$

Provjera stabilnosti temelja

$$e_u / b_u + e_p / b_p < 1/6$$

$$0,058$$

<

$$0,167$$

sila unutar jezgre

Provjera naprezanja u tlu ispod temelja

$$b_u' = b_u (1 - 2 * e_u / b_u)$$

$$b_u' = 2,80 \text{ m}$$

$$b_p' = b_p (1 - 2 * e_p / b_p)$$

$$b_p' = 2,47 \text{ m}$$

$$\sigma_0 = N_{ed} / A'$$

→

$$94,98 \text{ kN/m}^2$$

<

$$\sigma_{Rd} = 350 \text{ kN/m}^2$$

zadovoljava

6) stalno opterećenje + vjetar poprečno

$$N_{ed} = 1,00 * 487,23 =$$

$$487,23 \text{ kN}$$

$$M_{ed,u} = 1,00 * 0 + 1,5 * 0 + 1 * 1,35 * 0 =$$

$$0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{ed,p} = 1,00 * 0 + 1,5 * 45,05 + 1,5 * 19 * 1,4 =$$

$$107,48 \text{ kNm}$$

$$e_u = 0,00 \text{ m}$$

$$e_p = 0,221 \text{ m}$$

Provjera stabilnosti temelja

$$e_u / b_u + e_p / b_p < 1/6$$

$$0,079$$

<

$$0,167$$

sila unutar jezgre

Provjera naprezanja u tlu ispod temelja

$$b_u' = b_u (1 - 2 * e_u / b_u)$$

$$b_u' = 2,80 \text{ m}$$

$$b_p' = b_p (1 - 2 * e_p / b_p)$$

$$b_p' = 2,36 \text{ m}$$

$$\sigma_0 = N_{ed} / A'$$

→

$$73,77 \text{ kN/m}^2$$

<

$$\sigma_{Rd} = 350 \text{ kN/m}^2$$

zadovoljava

7) stalno opterećenje + vjetar uzdužno + snijeg

$$N_{ed} = 1,35 \cdot N_g + 1,5 \cdot N_w + 1,5 \cdot 0,5 \cdot N_s = 743,24 \text{ kN}$$

$$M_{ed,u} = 1,5 \cdot 29,92 + 1,5 \cdot 7,18 \cdot 1,4 = 59,96 \text{ kNm}$$

$$M_{ed,p} = 1,35 \cdot 0 + 1,5 \cdot (0) + 1,5 \cdot 0,5 \cdot 0 = 0,00 \text{ kNm}$$

$$e_u = 0,0807 \text{ m}$$

$$e_p = 0,0000 \text{ m}$$

Provjera stabilnosti temelja

$$e_u / b_u + e_p / b_p < 1/6 \quad 0,029 < 0,167$$

sila unutar jezgre

Provjera naprezanja u tlu ispod temelja

$$b_u' = b_u (1 - 2 \cdot e_u / b_u) \quad b_u' = 2,64 \text{ m}$$

$$b_p' = b_p (1 - 2 \cdot e_p / b_p) \quad b_p' = 2,80 \text{ m}$$

$$\sigma_0 = N_{ed} / A' \quad \rightarrow \quad 100,60 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{Rd} = 350 \text{ kN/m}^2$$

zadovoljava

8) stalno opterećenje + vjetar poprečno + snijeg

$$N_{ed} = 1,35 \cdot 487,23 + 1,5 \cdot 0 + 1,5 \cdot 0,5 \cdot 113,97 = 743,24 \text{ kN}$$

$$M_{ed,u} = 1,35 \cdot 0 + 1,5 \cdot 0 + 1,5 \cdot 0 \cdot 1,4 + 1,5 \cdot 0,5 \cdot 0 = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{ed,p} = 1,35 \cdot 0 + 1,5 \cdot 45,05 + 1,5 \cdot 19 \cdot 1,4 + 1,5 \cdot 0,5 \cdot 0 = 107,48 \text{ kNm}$$

$$e_u = 0,0000 \text{ m}$$

$$e_p = 0,1446 \text{ m}$$

Provjera stabilnosti temelja

$$e_u / b_u + e_p / b_p < 1/6 \quad 0,052 < 0,167$$

sila unutar jezgre

Provjera naprezanja u tlu ispod temelja

$$b_u' = b_u (1 - 2 \cdot e_u / b_u) \quad b_u' = 2,80 \text{ m}$$

$$b_p' = b_p (1 - 2 \cdot e_p / b_p) \quad b_p' = 2,511 \text{ m}$$

$$\sigma_0 = N_{ed} / A' \quad \rightarrow \quad 105,72 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{Rd} = 350 \text{ kN/m}^2$$

zadovoljava

9) potresna kombinacija

				$N_{ed} = N_g =$	487,23 kN
Med,p=	$318,08 + 51,3 * 1,4 + 0 * 1,4 =$				389,90 kNm
Med,u=	$166,18 + 26,8 * 1,4 =$				203,70 kNm
poprečno					
				$e_p = 389,9 / 487,23 =$	0,800 m
				$e_u = 0,3 * 203,7 / 487,23 =$	0,125 m
Provjera stabilnosti temelja					
$(e_u / b_u)^2 + (e_p / b_p)^2 < 1/9$	0,0837	<	0,1111	sila unutar jezgre	
Provjera naprezanja u tlu ispod temelja					
$b_u' = b_u (1 - 2 * e_u / b_u)$				$b_u' =$	2,549 m
$b_p' = b_p (1 - 2 * e_p / b_p)$				$b_p' =$	1,200 m
$\sigma_0 = N_{ed} / A'$	→	159,34 kN/m ²	<	$\sigma_{Rd} =$	350 kN/m ²
				zadovoljava	
uzdužno					
				$e_p = 0,3 * 389,9 / 487,23 =$	0,240 m
				$e_u = 203,7 / 487,23 =$	0,418 m
Provjera stabilnosti temelja					
$(e_u / b_u)^2 + (e_p / b_p)^2 < 1/9$	0,0529	<	0,111	sila unutar jezgre	
Provjera naprezanja u tlu ispod temelja					
$b_u' = b_u (1 - 2 * e_u / b_u)$				$b_u' =$	1,964 m
$b_p' = b_p (1 - 2 * e_p / b_p)$				$b_u' =$	2,320 m
$\sigma_0 = N_{ed} / A'$	→	106,95 kN/m ²	<	$\sigma_{Rd} =$	350 kN/m ²
				zadovoljava	

GRANIČNO STANJE NOSIVOSTI TEMELJNE STOPE

Maksimalno naprezanje u tlu ispod stope	$159,34 - 0,5 * 25 - 1,0 * 18$	$\sigma_{0, max} =$	128,84 kN/m ²
Proračunski moment savijanja	$M_{ed} =$	$0,5 * 128,84 * 0,825^2 =$	43,85 kNm/m'
Težište armature od donjeg ruba	$d1 =$	$5 + 0,8 + 0,5 * 14 =$	6,5 cm
Statička visina presjeka		$d =$	43,5 cm
	$\mu_{ed} =$	$4384,64 / (100 * 43,5^2 * 1,667) =$	0,014
za $\mu_{ed} = 0,020$	očitano iz tablica $\epsilon_c / \epsilon_{s1} = 1,0/20 \%$	$\xi =$	0,048
		$\zeta =$	0,983

$$A_{s1} = 4384,64 / (0,983 * 43,478 * 43,5) = 2,36 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

minimalna armatura $0,26 * (f_{ctm} / f_{yk}) * b_t * d$ $A_{s, min} = 5,88 \text{ cm}^2$

maksimalna armatura $0,022 * b * h$ $A_{s, max} = 110 \text{ cm}^2$

odabrano: R 524 križno $A_{s1} = 6,36 \text{ cm}^2/\text{m}'$

proboj

Proračunska poprečna sila $V_{ed} = 319,72 \text{ kN}$

Prosječni proračunski tlak tla $\sigma_0 = 40,78 \text{ kN/m}^2$

Kontrolni opseg udaljen $2d = 87$ cm od stupa $u_1 = 7,46 \text{ m}$

Kontrolna površina $A_{cont} = 4,37 \text{ m}^2$

Reducirana proračunska sila $V_{ed, red} = 319,72 - (40,78 - (50/100) * 25) * 4,37 = 196,23 \text{ kN}$

$\beta = 1 + 1,8 * (0 / 2,24) = 1,000$

Najveće posmično naprezanje $v_{Ed} = 1 * 196228 / (7464 * 435) = 0,060 \text{ N/mm}^2$

$v_{Ed} = 0,060 \text{ N/mm}^2 < v_{min} = 0,380 \text{ N/mm}^2$

nije potrebna dodatna armatura

GRANIČNO STANJE UPORABIVOSTI

proračun slijeganja

nazovistalna kombinacija opterećenja

$N_{ed} = 487,23 \text{ kN}$

$\sigma_0 = N_{ed} / A = 62,15 \text{ kN/m}^2$

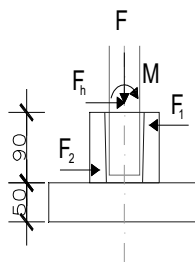
slijeganja oko 0,7 cm

TEMELJNA AB ČAŠA TS 115 x 115 cm

C 25 / 30
 B 500 B

RAZRED IZLOŽENOSTI XC2

$f_{yd} = 43,48 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{cd} = 1,667 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{ctm} = 0,26 \text{ kN/cm}^2$



Maksimalni proračunski moment savijanja
 Pripadajuća proračunska horizontalna sila

$M_{ed} = 318,08 \text{ kNm}$
 $F_{ed,H} = 51,30 \text{ kN}$

$F_1 = (5/4) * 318,08 / 0,8 + (9/8) * 51,3 = 554,71 \text{ kN}$
 $F_2 = (5/4) * 318,08 / 0,8 + (1/8) * 51,3 = 503,41 \text{ kN}$

ukupna armatura

$554,71 / 43,478 = A_{s1} = 12,76 \text{ cm}^2$ odabrano: **2x(8Ø12) (18,10cm²)**
 $503,41 / 43,478 = A_{s2} = 11,58 \text{ cm}^2$ odabrano:

Statička visina konzole:

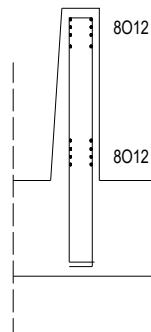
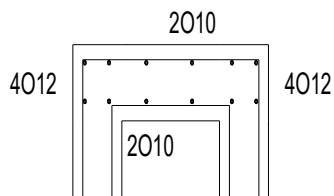
$d = 115 - 0,5 * 25 = 102,5 \text{ cm}$
 $v = 0,6 * (1 - 25 / 250) = 0,54$

$V_{rd,max} = 0,5 * 2 * 25 * 102,5 * 0,54 * 1,67 = 2306,71 \text{ kN}$

$z_0 = 102,5 * (1 - 0,4 * 554,71 / 2306,71) = 92,64 \text{ cm}$

$Z_{ed} = 554,71 * 82 / 92,64 = 491,00 \text{ kN}$

$491 / 43,48 = A_z = 11,29 \text{ cm}^2$ odabrano: **(8Ø12+4Ø10)=12,19cm²** jedno krilo čaše:

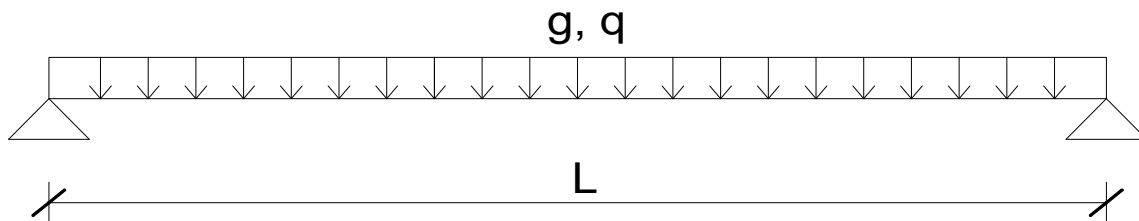


TEMELJNA GREDA tg1

$f_{yd} = 43,47826 \text{ kN/cm}^2$; zašt.sloj = 4 cm
 $f_{cd} = 1,666667 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{ctm} = 0,26 \text{ kN/cm}^2$

Materijal C 25 / 30
 B 500 B

$b = 30,00 \text{ cm}$ $d = 83,20 \text{ cm}$
 $h = 90,00 \text{ cm}$



$L = 8,5 \text{ m}$
 $g \dots \text{ vlastita težina} = 6,75 \text{ kN/m}$
 $q \dots \text{ težina ab panela} = 5 \text{ kN/m}$
 debljina panela $d = 20 \text{ cm}$

$Med = 1,35 \cdot 6,75 \cdot 8,5^2 / 8 + 1,5 \cdot 5 \cdot 8,5^2 / 8 = 150,03 \text{ kNm}$

$$\mu_{ed} = \frac{Med}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,043$$

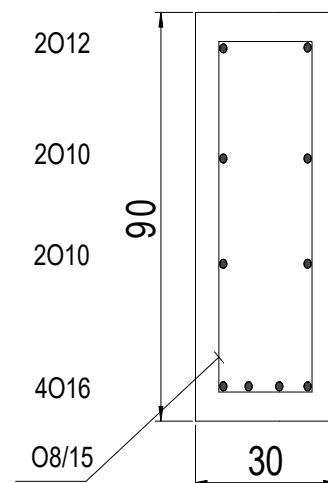
očitano za $\mu_{ed} = 0,055$ $\xi = 0,087$
 $\zeta = 0,968$

$\epsilon_c / \epsilon_s (\%) = -1,9 / 20,0$

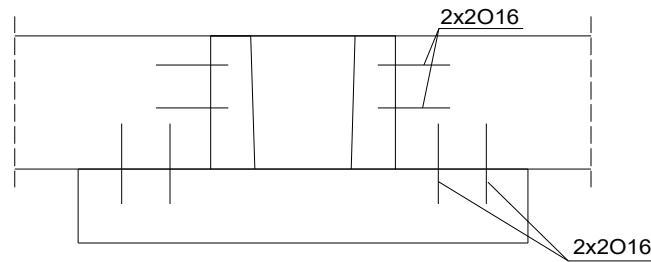
$$A_s = \frac{Med}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = 4,28 \text{ cm}^2$$

$A_{smin} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b \cdot d = 3,37 \text{ cm}^2$

ODABRANO: 4 Ø 16
 (8,04 cm²)



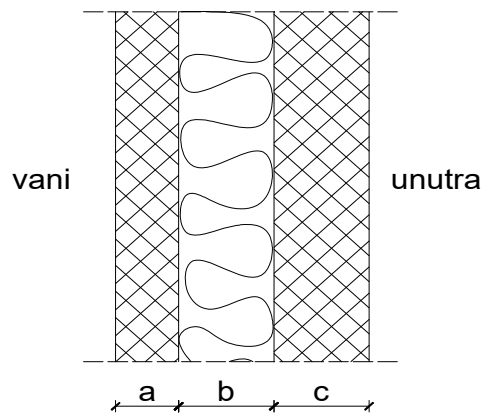
Na spoju temeljne grede sa stopom (prema potrebi dobetonirati tem. gredu do stope) predvidjeti ankere iz temeljne stope $2 \times 2\text{Ø}16$. Iz temeljne čaše predvidjeti bočno po visini ili iz vrha povinute šipke $2 \times 2 \text{Ø}16$.



FASADNI PANELI

d= 20 cm - horizontalni postav

materijal: **C 25 / 30** $f_{cd}= 1,67 \text{ kN/cm}^2$
B 500 B $f_{yd}= 43,478 \text{ kN/cm}^2$



zaštitni sloj: 2,5 cm

a= 20 cm

b= 0 cm

c= 0 cm

OPTEREĆENJE VJETROM

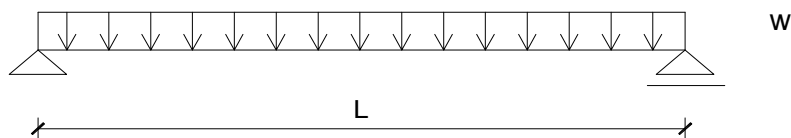
pritisak vjetra na panel:

$w_0= 0,85 \text{ kN/m}^2$

$w= 1 * w_0= 0,85 \text{ kN/m}^2$

(za traku širine 1m)

$L= 8,5 \text{ m}$



$$M = \frac{w * L^2}{8} = 7,68 \text{ kNm}$$

$$M_{ed} = 1,5 * M = 11,515 \text{ kNm}$$

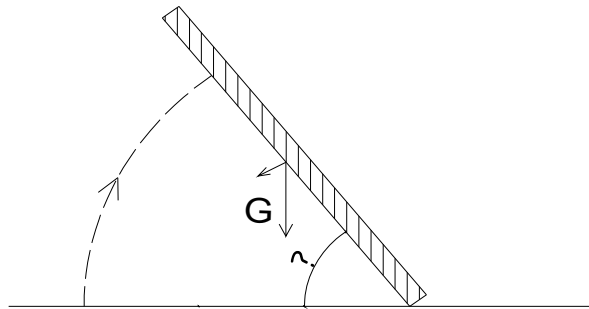
$$\mu_{ed} = \frac{M_{ed}}{b * d^2 * f_{cd}} = 0,02256 \sim 0,027$$

za $\mu_{ed} = 0,027$ očitano: $\xi(x/d) = 0,057$
 $\zeta(z/d) = 0,98$

$$A_s = \frac{M_{ed}}{\zeta * d * f_{yd}} = 1,54 \text{ cm}^2$$

ODABRANO Q- 283 u sloju c

DIZANJE PANELA



$$\alpha = 75$$

$$\cos \alpha = \frac{g'}{g \text{ v.t.}}$$

$$g \text{ v.t.} = 5 \text{ kN/m}^2$$

$$g' = 1,29 \text{ kN/m}^2$$

za traku širine 1 m:

$$g' = 1,29 \text{ kN/m}^2$$

$$L = 2,20 \text{ m}$$

$$M = \frac{g' \cdot L^2}{8} = 0,78 \text{ kNm}$$

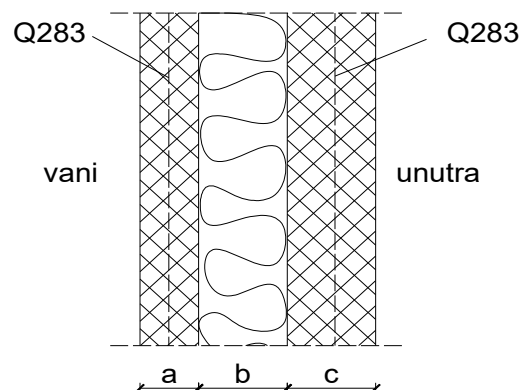
$$M_{ed} = 1,35 \cdot M = 1,05 \text{ kNm}$$

$$\mu_{ed} = \frac{M_{ed}}{b \cdot d \cdot f_{cd}} = 0,00206 \sim 0,004$$

za 0,004 očitano: $\xi(x/d) = 0,02$
 $\zeta(z/d) = 0,993$

$$A_s = \frac{M_{ed}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = 0,139$$

ODABRANO Q - 283 u sloju a



VANJSKU I UNUTARNJU MREŽU MEĐUSOBNO POVEZATI SPONAMA (1 kom/m²)

U TRENUTKU DIZANJA PANELA, KLASA BETONA MORA BITI MINIMALNO C16/20.

PODNA PLOČA debljine 20 cm

materijal C 25 / 30

D_{max} 16

B 500 B

f_{cd}= 1,67 kN/cm²

f_{yd}= 43,48 kN/cm²

ZAŠTITNI SLOJ BETONA

XC2 razred izloženosti

pretpostavljeni promjer šipke d ≤ 12 mm

c_{min}= 12 ; 25 ; 10 ; 40 mm

Δc_{dev}= 10 mm

c_{nom}= 50 mm

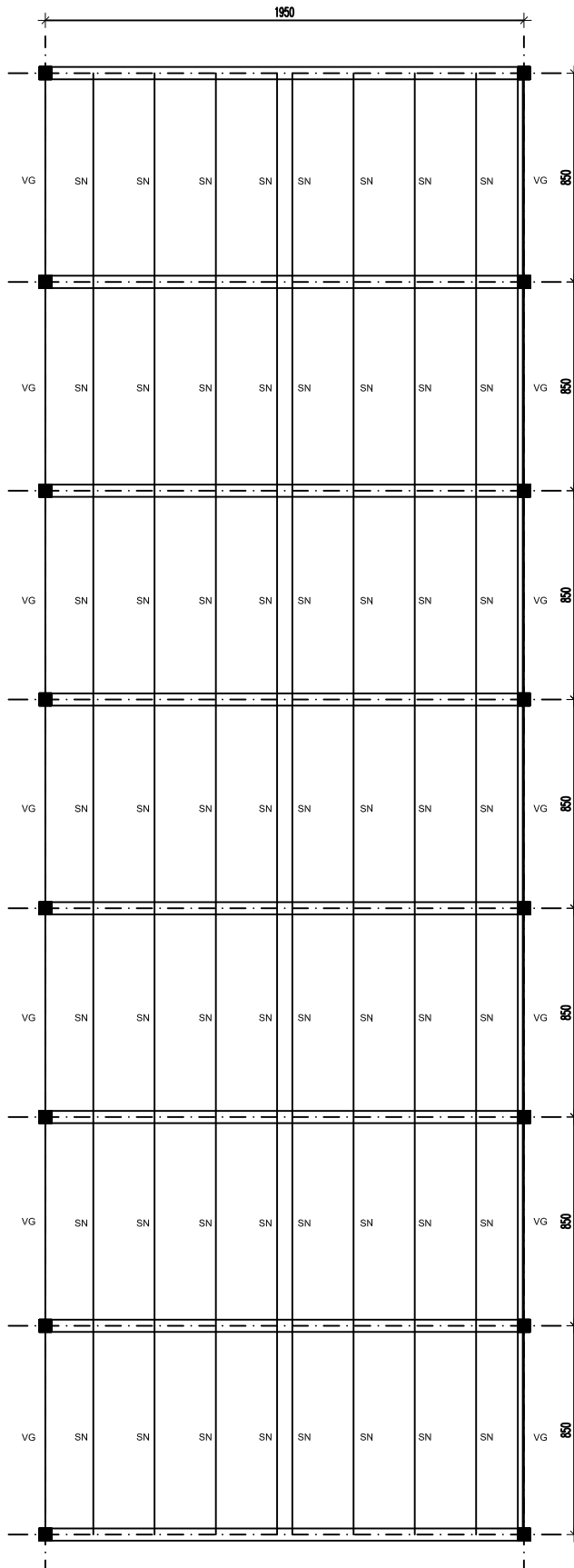
Minimalna armatura: A_{smin}= 0,26*(f_{ctm} / f_{yk})*b_t*d= 2,028 cm²


ODABRANI ZAŠTITNI SLOJ 50 mm

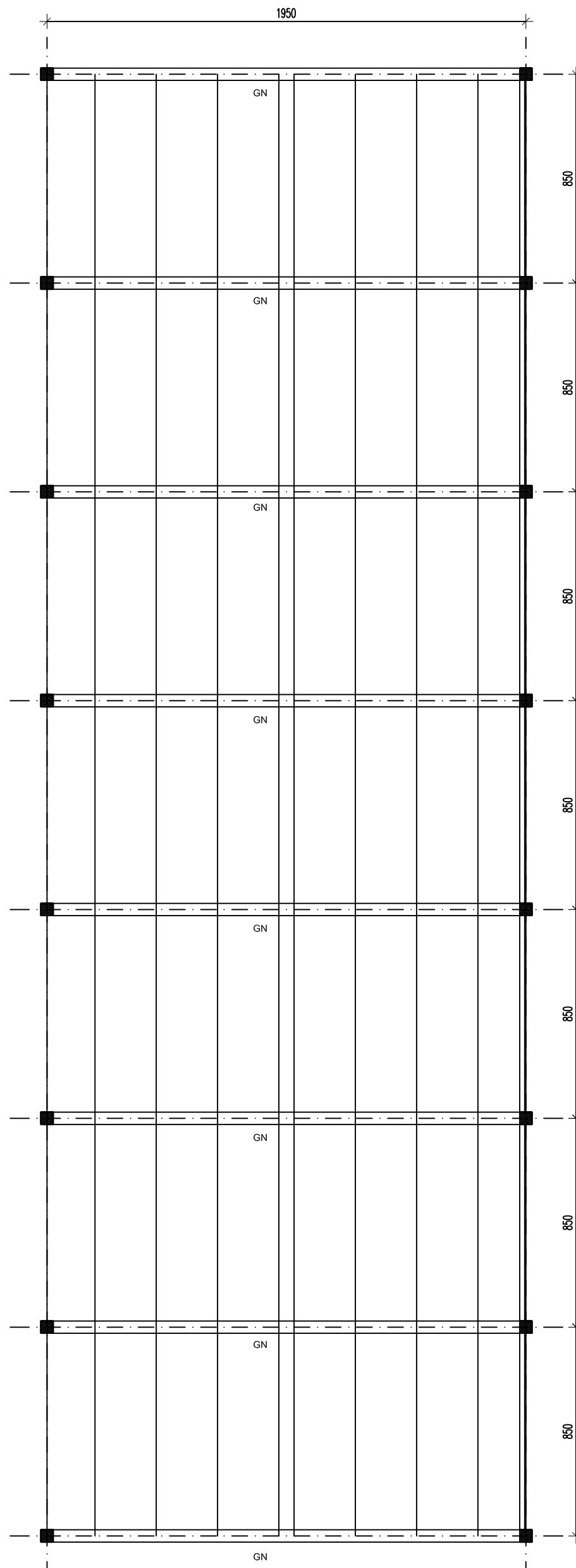
- podnu ploču betonirati na pripremljenom nasipu od šljunka, minimalne zbijenosti (modula stišljivosti) M_v= 60 Mpa

- ploču armirati armaturnim mrežama Q 335 u donjoj i Q 196 u gornjoj zoni

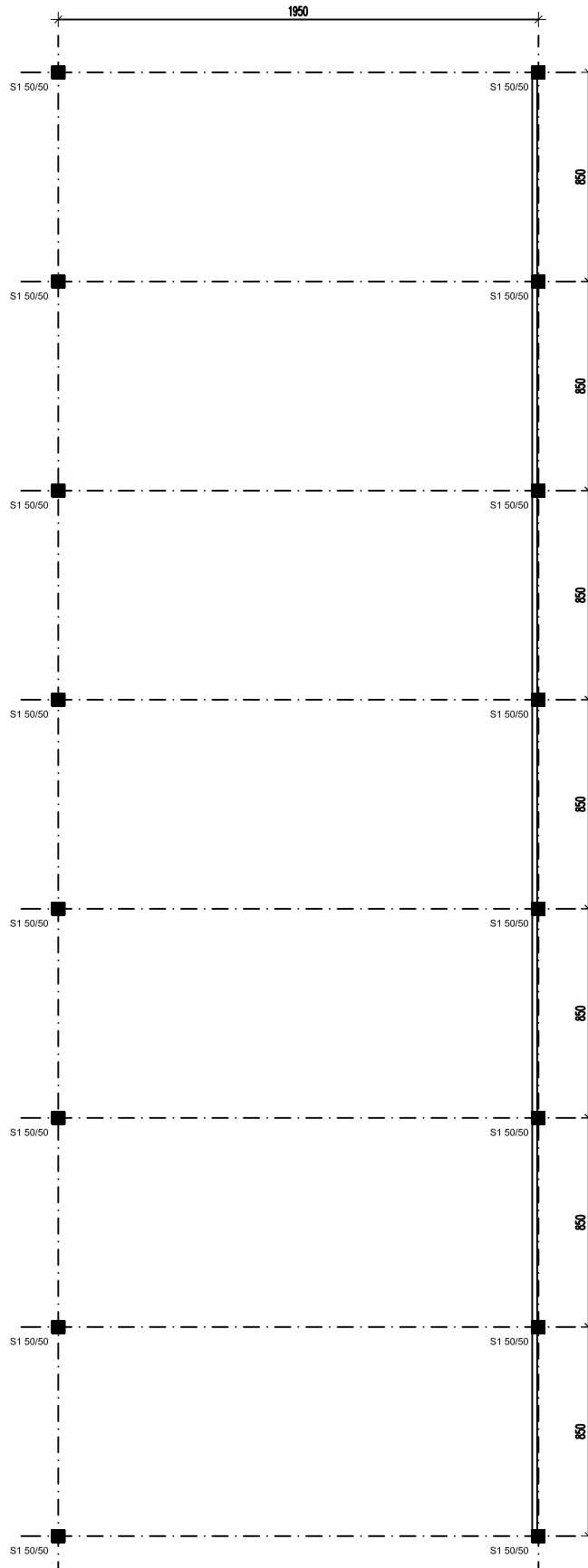
- ploču dilatirati na polja površine do 25 m²




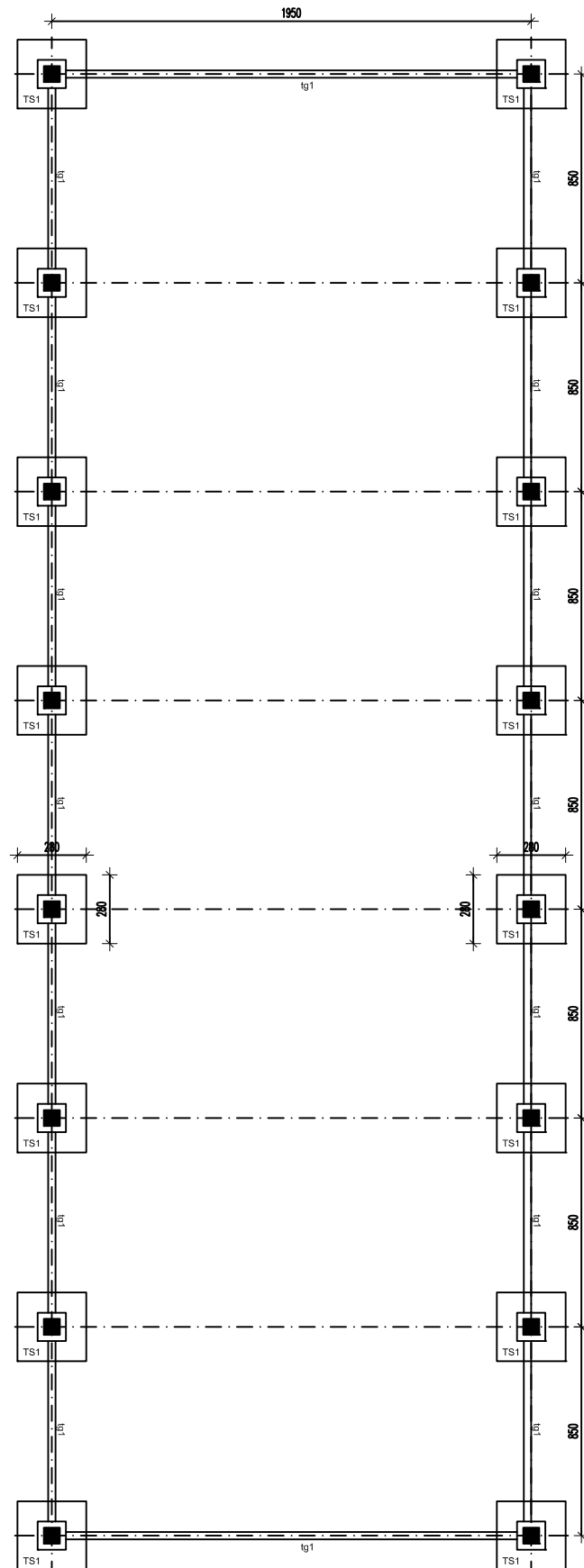
 <p>MEDIMURJE PMP d.o.o. Zrinsko - Frankopanska bb 40 000 Čakovec</p>		<p>m: 098 / 341-539 e: k.oreski@pmp.hr w: www.m-pmp.hr</p>		<p>Građevina IZGRADNJA I OPREMANJE POSTROJENJA ZA RECIKLIRANJE BIOOTPADA- KOMPOSTANA k.č.br. 1027 i 1028, k.o. Črnc Biškupečki</p>		<p>Investitor CLIP BIO PLUS d.o.o. Črnc 301A, Črnc Biškupečki</p>	
Z.O.P.		Sadržaj	PLAN POZICIJA SEKUNDARNIH NOSAČA I VJENČANIH GREDA				
Br. teh. dn.							
Glavni projektant	ZORAN BRAKUS, dipl.ing.arh.			Projekt			
Projektant	KARLO OREŠKI, dipl.ing.grad.			Vrsta	GRAĐEVINSKI PROJEKT - GLAVNI		
Suradnik	DANIELA HOZJAN, dipl.ing.grad.			Datum	12/2020	MJ.	55 List




		m: 098 / 341-539 e: k.oreski@m-pmp.hr w: www.m-pmp.hr		Grđevina ZGRADNJA I OPREMANJE POSTROJENJA ZA RECIKLIRANJE BIOTPADNA- KOMPOSTANA k.č.br. 1027 i 1028, k.o. Črnc Biškupečki		Investitor CLIP BIO PLUS d.o.o. Črnc 301A, Črnc Biškupečki	
Z.O.P.		Sadržaj		PLAN POZICIJA GLAVNIH NOSAČA			
Br. teh. dn.							
Glavni projektant	ZORAN BRAKUS, dipl.ing.arh.			Projekat			
Projektant	KARLO OREŠKI, dipl.ing.građ.			Vrsta	GRAĐEVINSKI PROJEKT - GLAVNI		
Suradnik	DANIELA HOZJAN, dipl.ing.građ.			Datum	12/2020	MJ.	List 56



 MEDIMURJE PMP d.o.o. Zrinsko - Frankopanska bb 40 000 Čakovec		m: 098 / 341-539 e: k.oreski@medimurje.hr w: www.medimurje.hr		Građevina ZGRADNJA I OPREMANJE POSTROJENJA ZA RECIKLIRANJE BIOTRPA- KOMPOSTANA k.č.br. 1027 I 1028, k.o. Črnc Biškupečki		Investitor CLIP BIO PLUS d.o.o. Črnc 301A, Črnc Biškupečki	
Z.O.P.		Sadržaj	PLAN POZICIJA STUPOVA				
Br. teh. dn.							
Glavni projektant	ZORAN BRAKUS, dipl.ing.arh.			Projekat			
Projektant	KARLO OREŠKI, dipl.ing.grad.			Vrsta	GRAĐEVINSKI PROJEKT - GLAVNI		
Suradnik	DANIELA HOZJAN, dlpl.ing.grad.			Datum	12/2020	MJ.	57 List



 <p>MEDIMURJE PMP d.o.o. Zrinsko - Frankopanska bb 40 000 Čakovec</p>		<p>mc: 098 / 341-539 e: k.oreski@m-pmp.hr w: www.m-pmp.hr</p>		<p>Gradevina IZGRADNJA I OPREMANJE POSTROJENJA ZA REKICLIRANJE BIODOPADA- KOMPOSTANA k.č.br. 1027 i 1028, k.o. Črnc Biškupečki</p>		<p>Investitor CLIP BIO PLUS d.o.o. Črnc 301A, Črnc Biškupečki</p>	
Z.O.P.		Sadržaj	PLAN POZICIJA TEMELJNIH STOPA I TEMELJNIH GREDA				
Br. teh. dn.							
Glavni projektant	ZORAN BRAKUS, dipl.ing.arh.	Projekat					
Projektant	KARLO OREŠKI, dipl.ing.grad.	Vrsta	GRADEVINSKI PROJEKT - GLAVNI				
Suradnik	DANIELA HOZJAN, dipl.ing.grad.	Datum	12/2020	MJ.	58	List	



ZA USLUGE U GEOTEHNICI I RUDARSTVU

Registracija: TRGOVAČKI SUD VARAŽDIN, T-12/1513-2, MBS 70051002; Osnivački ulog: 20.000,00 kn, uplaćen u cijelosti. Osnivači/članovi društva: Katarina Premur, Manuela Kaniški, Miro Mikec

GEOTEHNIČKI ELABORAT

NADSTREŠNICA

k.č.br. 1027, 1028 k.o. Črnc Biškupečki

Investitor: Clip Bio Plus d.o.o.

PROJEKTANT: Miro Mikec, dipl.ing.građ.
Broj ovlaštenja: G 5257

Varaždin, studeni 2020.

INVESTITOR: Clip Bio Plus d.o.o.	GRAĐEVINA: NADSTREŠNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	-----------------------------------	---

IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o.
Zinke Kunc 49, 42000 Varaždin

INVESTITOR: Clip Bio Plus d.o.o.
Črnec Biškupečki 301 A, 42000 Varaždin

ARH. BR: 92/20

R. NALOG: 110/20

NAZIV: **GEOTEHNIČKI ELABORAT**
NADSTREŠNICA
k.č.br. 1027, 1028 k.o. Črnec Biškupečki
Investitor: Clip Bio Plus d.o.o.

OBRADILI: Miro Mikec, dipl.ing.geoteh. i građ.
Ivan Premur
Marko Obrstar
Manuela Kaniški, mag.ing.geoing.

SURADNIK: dr.sc. Vitomir Premur, dipl.ing.rud.

Direktor:

Miro Mikec, dipl.ing.geoteh. i građ.

Varaždin, studeni 2020.

ARH. BR:	92/20	RADNI NALOG:	110/20	DATUM:	studen 2020.	STR.	2
----------	-------	--------------	--------	--------	--------------	------	---

INVESTITOR: Clip Bio Plus d.o.o.	GRAĐEVINA: NADSTREŠNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	-----------------------------------	---

Tablica br. 3. Kategorizacija tla prema seizmičnosti (Eurocode 8, HRN EN 1998-1:2008 en)

Kat. tla	Opis profila tla	Parametri		
		$V_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (udaraca/30 cm)	C_u (kPa)
A	Stijena ili njoj slične geološke formacije, uključujući najviše 5 m slabijeg materijala na površini	>800	-	-
B	Slojevi vrlo zbijenog pijeska, šljunka ili vrlo čvrste gline, debljine najmanje nekoliko desetina metara, karakterizirani stupnjevitim povećanjem mehaničkih svojstava sa dubinom	360 - 800	>50	>250
C	Slojevi zbijenog ili srednje zbijenog pijeska, šljunka ili čvrste gline, debljine od nekoliko desetina do više stotina metara	180 - 360	15 - 50	70 - 250
D	Rastresiti do srednje zbijeni nevezani sedimenti (sa ili bez mekih kohezivnih slojeva) ili predominantno mekano do čvrsto kohezivno tlo	<180	<15	<70
E	Tlo se na površini sastoji od aluvijalnih nanosa sa vrijednosti $V_{s,30}$ prema tipu C ili D i debljinom između 5 i 20 m, ispod kojeg je kruti materijal sa $V_{s,30}>800$ m/s			

ARH. BR:	92/20	RADNI NALOG:	110/20	DATUM:	studeni 2020.	STR.	14
----------	-------	--------------	--------	--------	---------------	------	----

INVESTITOR: Clip Bio Plus d.o.o.	GRAĐEVINA: NADSTREŠNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
-------------------------------------	----------------------------	--

Tablica 4. Parcijalni faktori sigurnosti prema Eurokodu 7 (EC7, HRN EN 1997-1:2008 en)

Parametar	Simbol	EQU	GEO/STR - Grupe parcijalnih faktora							
			A1	A2	M1	M2	R1	R2	R3	
Stalno djelovanje (G)	Nepovoljno	$\gamma_{G, dest}$	1,1	1,35	1,0					
	Povoljno	$\gamma_{G, stb}$	0,9	1,0	1,0					
Pokretno djelovanje (Q)	Nepovoljno	$\gamma_{Q, dest}$	1,5	1,5	1,3					
	Povoljno	-	-	-	-					
Akcidentno djelovanje (A)	Nepovoljno	$\gamma_{A, dest}$	1,0	1,0	1,0					
	Povoljno	-	-	-	-					
Koeficijent posmičnog otpora ($\tan\phi'$)	$\gamma_{\phi'}$	1,25			1,0	1,25				
Efektivna kohezija (c')	$\gamma_{c'}$	1,25			1,0	1,25				
Nedrenirana posmična čvrstoća (c_u)	γ_{c_u}	1,4			1,0	1,4				
Jednoosna tlačna čvrstoća (q_u)	γ_{q_u}	1,4			1,0	1,4				
Zapreminska težina (γ)	γ_r	1,0			1,0	1,0				
Otpor nosivosti (R_v)	γ_{R_v}						1,0	1,4	1,0	
Posmični otpor (R_h)	γ_{R_h}						1,0	1,1	1,0	
Otpor tla (R_n)	γ_{R_n}						1,0	1,4	1,0	

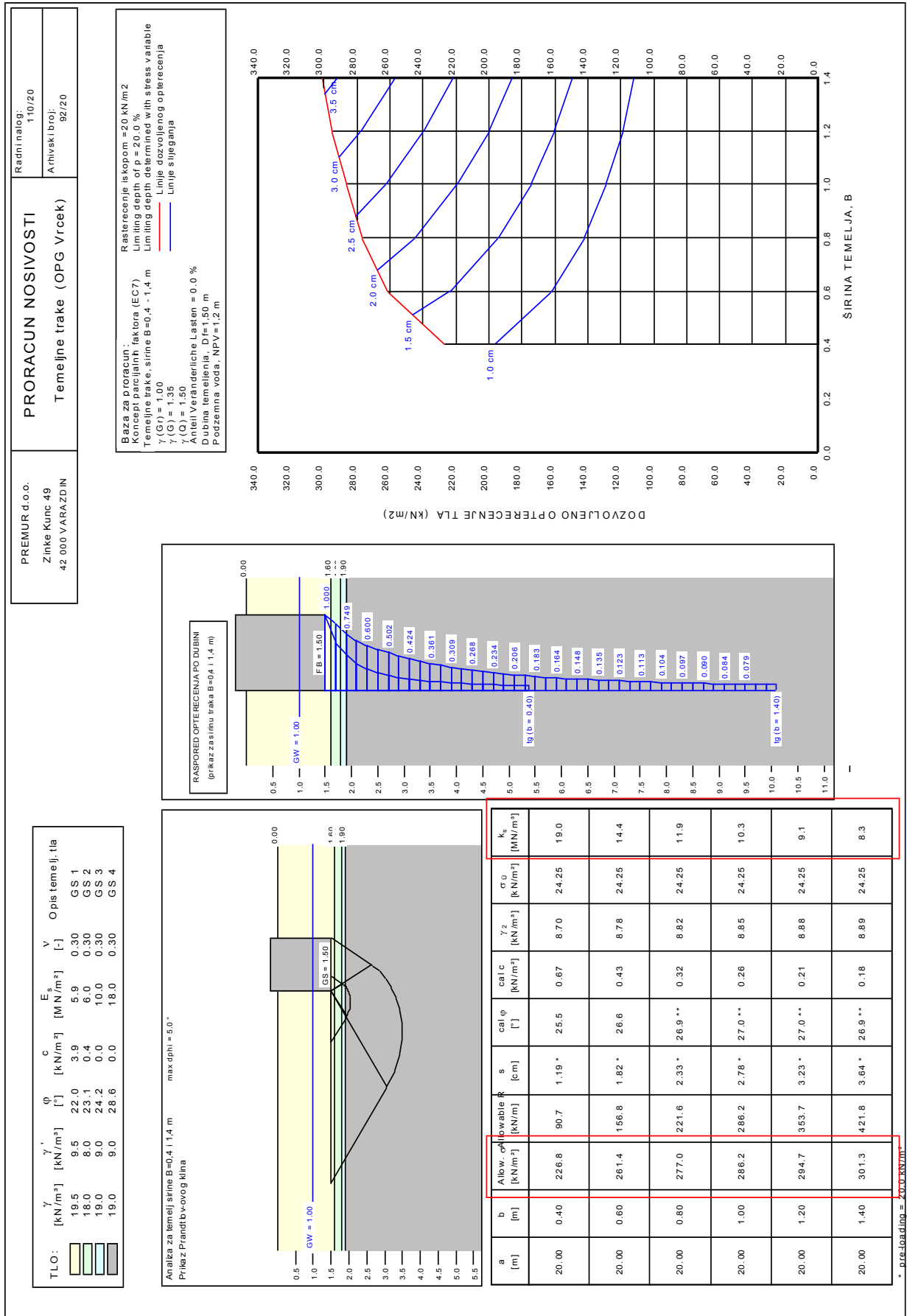
U proračunu granične nosivosti po kriteriju sloma tla uzeti su koeficijenti sigurnosti, za tlo i djelovanja (**pristup DA3**):

kohezija $\gamma_c = 1,25$; stalna djelovanja $\gamma_G = 1,35$;
kut unutarnjeg trenja $\gamma_\phi = 1,25$; promjenjiva djelovanja $\gamma_Q = 1,50$.

U svrhu proračuna nosivosti usvajaju se slijedeće vrijednosti dobivene na temelju terenskih ispitivanja, laboratorijskih ispitivanja te iskustva:

Tablica 5. Parametri tla korišteni u proračunima (generalni sastav tla)

Parametar	GS1* Prah srednje plastičnosti, kruto plastične konzistencije (MI)	GS2** Prašnasti pijesak (SFs)	GS3** Zaglinjeni šljunak (GFc)	GS4** Dobro graduirani šljunak (GW)
c (kN/m ²)	4,88	0,5	0,0	0,0
Φ (°)	26,9	28,0	30,0	34,0
γ (kN/m ³)	19,53	18,0	19,0	19,0
γ' (kN/m ³)	9,53	8,0	9,0	9,0
M_v (MN/m ²)	5,93	6,0	10,0	18,0
Generalna dubina (m)	0,5 – 1,7	1,5 – 1,8 (B-2, B-4)	1,3 – 1,8 (B-3)	1,7 – 6,0
GS – geotehnička sredina				
*Parametri su dobiveni na temelju laboratorijskih ispitivanja provedenih u sklopu ovog elaborata.				
**Parametri su dobiveni na temelju terenskih ispitivanja provedenih u sklopu ovog elaborata te iskustva.				



PREMUR d.o.o. Zinke Kunc 49 42 000 VARAZDIN	PRORACUN NOSIVOSTI Temeljne stope (OPG Vrcek)	Radni nalog: 110/20 Arhivski broj: 92/20	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Baza za proračun: Rasterećenje istopom = 20 kN/m²</p> <p>Koncepti proračunskih faktora (EC7): Limiting depth of p = 20.0 %</p> <p>Temeljne stope, dim. BXL=1x1-4x4 m: Limiting depth determined with stress variable</p> <p>γ (G) = 1.30 Linije dozvoljenog opterećenja</p> <p>γ (Q) = 1.50 Linije stajanja</p> <p>Anteil Verdäckerliche Lasten = 0.0 %</p> <p>Dubina temeljnija: Dfs 1,50 m</p> <p>Podzemna voda: NPV=1,2 m</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>RASPOREDOPTEREĆENJA PO DUBINI (priказ za stope BXL=1x1-4x4 m)</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>DOZVOLJENO OPTEREĆENJE TLA (kN/m²)</p> </div> </div> <div style="margin-top: 20px;"> <p>Analiza za temelj širine BXL=1x1-4x4 m max dphi = 5.0 °</p> <p>Priказ Praničlov-ovog kline</p> </div> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>a [m]</th> <th>b [m]</th> <th>Allowable R [kN]</th> <th>s [cm]</th> <th>cal φ [°]</th> <th>cal c [kN/m²]</th> <th>γ z [kN/m²]</th> <th>σ 0 [kN/m²]</th> <th>k s [MN/m²]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>378.5</td> <td>2.09 *</td> <td>27.0 **</td> <td>0.26</td> <td>8.85</td> <td>24.25</td> <td>18.1</td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td>402.9</td> <td>3.62 *</td> <td>26.9 **</td> <td>0.13</td> <td>8.92</td> <td>24.25</td> <td>11.1</td> </tr> <tr> <td>3.00</td> <td>3.00</td> <td>428.6</td> <td>5.21 *</td> <td>26.9 **</td> <td>0.09</td> <td>8.95</td> <td>24.25</td> <td>8.2</td> </tr> <tr> <td>4.00</td> <td>4.00</td> <td>461.0</td> <td>7.03 *</td> <td>27.0 **</td> <td>0.06</td> <td>8.96</td> <td>24.25</td> <td>6.6</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">* - pri loading = 200 kN/m²</p>	a [m]	b [m]	Allowable R [kN]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ z [kN/m ²]	σ 0 [kN/m ²]	k s [MN/m ²]	1.00	1.00	378.5	2.09 *	27.0 **	0.26	8.85	24.25	18.1	2.00	2.00	402.9	3.62 *	26.9 **	0.13	8.92	24.25	11.1	3.00	3.00	428.6	5.21 *	26.9 **	0.09	8.95	24.25	8.2	4.00	4.00	461.0	7.03 *	27.0 **	0.06	8.96	24.25	6.6
a [m]	b [m]	Allowable R [kN]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ z [kN/m ²]	σ 0 [kN/m ²]	k s [MN/m ²]																																								
1.00	1.00	378.5	2.09 *	27.0 **	0.26	8.85	24.25	18.1																																								
2.00	2.00	402.9	3.62 *	26.9 **	0.13	8.92	24.25	11.1																																								
3.00	3.00	428.6	5.21 *	26.9 **	0.09	8.95	24.25	8.2																																								
4.00	4.00	461.0	7.03 *	27.0 **	0.06	8.96	24.25	6.6																																								

INVESTITOR: Clip Bio Plus d.o.o.	GRAĐEVINA: NADSTREŠNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	-----------------------------------	---

Slijeganje tla

Slijeganje je proračunato prilikom proračuna nosivosti tla programom GGU-Footing (stranice br. 17 do 18) koji računa naprezanja i deformacije prema teoriji elastičnog izotropnog poluprostora.

Vrijednosti modula stišljivosti odabrane su na temelju istražnih radova, odnosno standardnih penetracijskih pokusa, laboratorijskih ispitivanja te preporukama iz literature nelinearnosti modula u ovisnosti o efektivnom vertikalnom naprezanju.

Proračunima slijeganja za temeljne trake, širine $B=0,4$ do $1,4$, temeljene na dubini, $D_f=1,50$ m i opterećene s 150 kN/m^2 slijeganje je reda veličine **1,5 – 2,0 cm**, uz koeficijent reakcije tla $k_s= 6,6$ do $19,0 \text{ MN/m}^3$.

Proračunima slijeganja za temeljne stope, širine $B \times L=1,0 \times 1,0$ do $4,0 \times 4,0$, temeljene na dubini, $D_f=1,50$ m i opterećene s 150 kN/m^2 slijeganje je reda veličine **1,5 – 2,0 cm**, uz koeficijent reakcije tla $k_s= 6,6$ do $18,1 \text{ MN/m}^3$.

Prema nacionalnom dodatku norme HRN EN 1997-1:2012/NA, dodatak H - Granične vrijednosti deformiranja konstrukcije i pomaka temelja, za statički određene konstrukcije je maksimalno ukupno slijeganje **10 cm**, a relativno diferencijalno slijeganje $\Delta s/l = 0,005$, dok je za statički neodređene konstrukcije maksimalno ukupno dozvoljeno slijeganje **5 cm**.

Najveći dio slijeganja odviti će se za vrijeme gradnje građevine, dok će se manji dio slijeganja odviti za vrijeme uporabe građevine (korištenje građevine nakon izgradnje).

Diferencijalna slijeganja za temelje istih oblika i istih uvjeta temeljenja, te opterećenja se očekuju u maksimalnoj veličini do cca. 1,0 cm.

ARH. BR: 92/20	RADNI NALOG: 110/20	DATUM: studeni 2020.	STR. 19
-----------------------	----------------------------	-----------------------------	----------------

INVESTITOR: Clip Bio Plus d.o.o.	GRAĐEVINA: NADSTREŠNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	-----------------------------------	---

6. ZAKLJUČAK

Na osnovu provedenih terenskih i laboratorijskih ispitivanja tla, proračuna nosivosti i slijeganja utvrđeno je da je ispitivana lokacija pogodna za temeljenje predviđene građevine uz uvjete navedene u ovom elaboratu.

Prema seizmološkoj karti potresa u RH - za povratne periode od 500 godina, ispitivana lokacija se nalazi u VII-oj. seizmičkoj zoni, proračunsko ubrzanje tla $a_{gR}=0,171^* \text{ g (m/s}^2\text{)}$. Razred tla za ovakvo proračunsko ubrzanje je razred **C**.

Mikrolokacija je horizontalna. Generalno teren se sastoji se od slijedećih slojeva:

- Prah srednje plastičnosti, kruto plastične konzistencije (MI);
- Prašinski pijesak (SFs);
- Zaglinjeni šljunak (GFs);
- Dobro graduirani šljunak (GW).

Dopuštena opterećenja temeljnog tla i slijeganje

Nosivost tla - preliminarno

Napravljene su analize nosivosti tla i slijeganja prema Eurokodu 7 (programski paket GGU-Footing) i to za plitko temeljenje:

- **temeljne trake**, širine $B=0,4$ do $1,2$ m, dubine temeljenja $D_f=-1,50$ m;
- **temeljne stope**, dimenzija $B \times L=1,0 \times 1,0 - 4,0 \times 4,0$ m, dubine temeljenja $D_f=-1,50$ m.

Dopušteno opterećenje na temeljno tlo prema Eurokodu 7, ne smije prelaziti vrijednosti dane u tablicama na stranicama br.17 i 18.

U tablici broj. 5 dani su rezultati maksimalne dopuštene nosivosti temeljnog tla a koji se koriste samo za ukupna opterećenja.

ARH. BR:	92/20	RADNI NALOG:	110/20	DATUM:	studeni 2020.	STR.	20
-----------------	-------	---------------------	--------	---------------	---------------	-------------	----

INVESTITOR: Clip Bio Plus d.o.o.	GRAĐEVINA: NADSTREŠNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	-----------------------------------	---

Tablica 5. Rezultati proračuna nosivosti prema dopuštenim naponima na temeljno tlo

Temelji	Dubina temeljenja $D_f(m)$	Dužina L (m)	Širina B (m)	$P_{dop.} (kN/m^2)$
TRAKA	1,50	20,0	0,4	227
TRAKA	1,50	20,0	0,6	261
TRAKA	1,50	20,0	0,8	277
TRAKA	1,50	20,0	1,0	286
TRAKA	1,50	20,0	1,2	295
TRAKA	1,50	20,0	1,4	301
STOPA	1,50	1,0	1,0	379
STOPA	1,50	2,0	2,0	403
STOPA	1,50	3,0	3,0	428
STOPA	1,50	4,0	4,0	461

Slijeganje tla

Proračunima slijeganja za temeljne trake, širine $B=0,4$ do $1,4$, temeljene na dubini, $D_f=1,50$ m i opterećene s 150 kN/m^2 slijeganje je reda veličine **1,5 – 2,0 cm**, uz koeficijent reakcije tla $k_s=6,6$ do $19,0 \text{ MN/m}^3$.

Proračunima slijeganja za temeljne stope, širine $B \times L=1,0 \times 1,0$ do $4,0 \times 4,0$, temeljene na dubini, $D_f=1,50$ m i opterećene s 150 kN/m^2 slijeganje je reda veličine **1,5 – 2,0 cm**, uz koeficijent reakcije tla $k_s=6,6$ do $18,1 \text{ MN/m}^3$.

Prema nacionalnom dodatku norme HRN EN 1997-1:2012/NA, dodatak H - Granične vrijednosti deformiranja konstrukcije i pomaka temelja, za statički određene konstrukcije je maksimalno ukupno slijeganje **10 cm**, a relativno diferencijalno slijeganje $\Delta s/l = 0,005$, dok je za statički neodređene konstrukcije maksimalno ukupno dozvoljeno slijeganje **5 cm**.

Najveći dio slijeganja odviti će se za vrijeme gradnje građevine, dok će se manji dio slijeganja odviti za vrijeme uporabe građevine (korištenje građevine nakon izgradnje).

Diferencijalna slijeganja za temelje istih oblika i istih uvjeta temeljenja, te opterećenja se očekuju u maksimalnoj veličini do cca. $1,0$ cm.

ARH. BR:	92/20	RADNI NALOG:	110/20	DATUM:	studeni 2020.	STR.	21
----------	-------	--------------	--------	--------	---------------	------	----

INVESTITOR: Clip Bio Plus d.o.o.	GRAĐEVINA: NADSTREŠNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
-------------------------------------	----------------------------	--

Tablica 6. Rezultati proračuna nosivosti prema dopuštenim slijeganjima (referentna nosivost)

Temelji	Dubina temeljenja $D_f(m)$	Dužina L (m)	Širina B (m)	$P_{dop.} (kN/m^2)$
TRAKA	1,50	20,0	0,4	227
TRAKA	1,50	20,0	0,6	261
TRAKA	1,50	20,0	0,8	277
TRAKA	1,50	20,0	1,0	286
TRAKA	1,50	20,0	1,2	295
TRAKA	1,50	20,0	1,4	301
STOPA	1,50	1,0	1,0	379
STOPA	1,50	2,0	2,0	403
STOPA	1,50	3,0	3,0	416
STOPA	1,50	4,0	4,0	345

• **Potrebno je kod dopuštenih nosivosti koristiti ovu tablicu nosivosti s obzirom na dozvoljeno slijeganje.**

*Napomena za geostatičke proračune: **Kako prilikom izrade ovog Elaborata nismo imali točne podatke o opterećenjima građevina, proračun slijeganja i nosivosti tla napravljen je samo informativno (preliminarno).***

Prijedlog temeljenja

Površina terena za izgradnju nove građevine se može smatrati horizontalnom. Geotehnički sastav temeljnog tla na predmetnoj lokaciji može se smatrati u velikoj mjeri ujednačen.

S obzirom na uvjete terena za gradnju predmetne građevine predlaže se:

- Temeljenje nadstrešnice može se napraviti na plitkim temeljnim konstrukcijama kako je i predviđeno, temeljnim trakama i/ili temeljnim stopama-pločama;
- Kako su rasponi za nadstrešnicu veliki, preporuka je temeljenje izvršiti **minimalno $D_f = -1,50$ m** ispod završne kote terena a ukoliko se nasipava potrebno je u trenutno postojeći teren spustiti temelje minimalno 0,50 m te dalje nasipavati do potrebne kote, odnosno dubina temeljenja uvijek mora biti minimalno 1,50 m;
- Minimalna dubina ukapanja temelja mora biti **1,0 m** ispod površine terena prema HRN EN 1991-1-5-2012/NA:2012, gdje je za $T_{min50} = -20$ do -25° ;
- Temeljne jame je potrebno prije betoniranja očistiti od segregiranog materijala, a kao sloj čistoće može se staviti mršavi beton;

ARH. BR:	92/20	RADNI NALOG:	110/20	DATUM:	studeni 2020.	STR.	22
----------	-------	--------------	--------	--------	---------------	------	----

INVESTITOR: Clip Bio Plus d.o.o.	GRAĐEVINA: NADSTREŠNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	-----------------------------------	---

- Svi iskopi će se odvijati u materijalima **C** kategorije prema OTU, dok prema građevinskoj normi GN 200 iskopi će se odvijati u kategorijama **3/II – 4/III**. Svi iskopi i nasipi mogu biti izvedeni strojno, prikladnim bagerima i vibronabijačima-valjcima i dr..

Podzemna voda, oborinska i procjedna voda

Prilikom bušenja zabilježena je pojava podzemne vode na dubini od 2,0 m, dok se dubina podzemne vode na dan istražnih radova ustabilila na dubini od 1,0–1,2 m. (Dubina je mjerena od ušća bušotine).

Rezultati prezentirani u ovom elaboratu odnose se samo za ispitivanu lokaciju i zadanu građevinu. Prije betoniranja temelja potrebno je da geomehaničar obavi pregled iskopa sa upisom u građevni dnevnik. U slučaju većih nasipavanja terena također je potrebno konzultirati geomehaničara.

Varaždin, studeni 2020. god.

Voditelj radova:
Miro Mikec, dipl. ing. geotek. i grad.
dipl. ing. grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva



ARH. BR:	92/20	RADNI NALOG:	110/20	DATUM:	studeni 2020.	STR.	23
-----------------	-------	---------------------	--------	---------------	---------------	-------------	----