

OBRAZAC 1


Elektronski potpis projektanta	Elektronski potpis revidenta	Elektronski potpis nadležnog organa za izdavanje građevinske dozvole
--------------------------------	------------------------------	--

INVESTITOR¹ DRUŠTVO ZA TELEKOMUNIKACIJE
"MTEL" d.o.o. Podgorica

OBJEKAT² Infrastruktura za mobilnu telefoniju


LOKACIJA³ PG60 BBM K.P.
4371, K.O. Podgorica III


DIO TEHNIČKE GRAĐEVINSKI PROJEKAT
DOKUMENTACIJE⁴

AUTOR PROJEKTA⁵ Nebojša Đurović, dipl. inž. el. 

PROJEKTANT CG KONSING d.o.o.,
Nikole Đurkovića, br. 30, Podgorica,

ODGOVORNO LICE Svetlana Ostojić, dipl. ecc.

VODEĆI PROJEKTANT⁸ Nebojša Đurović, dipl. inž. el. 

ODGOVORNI PROJEKTANT⁹ Miloš Mrdak, dipl. inž. građ. 

SARADNICI NA PROJEKTU¹⁰ Irena Vukićević, dipl. inž. građ.

Podgorica, Februar 2026¹Naziv/ime investitora²Naziv objekta koji se gradi³Mjesto gradnje, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska opština, katastarska parcela⁴Idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat, projekat izvedenog stanja, projekat održavanja⁵Ime i prezime autora projekta⁶Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio tehničku dokumentaciju, adresa⁷Ime i prezime odgovornog lica u privrednom društvu ili pravnom licu ili ime i prezime preduzetnika⁸Ime i prezime vodećeg projektanta⁹Ime i prezime odgovornog projektanta¹⁰Ime i prezime saradnika na izradi dijela tehničke dokumentacije

SADRŽAJ PROJEKTA

1.1	TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA.....	3
1.1.1	TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA UZ CEVASTI STUB.....	3
1.1.1.1	TEHNIČKI OPIS.....	3
1.1.1.2	TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA.....	15
1.2	NUMERIČKA DOKUMENTACIJA.....	21
1.2.1	STATIČKI PRORAČUN.....	21
1.2.1.1	STATIČKI PRORAČUN NOSAČA ANTENA.....	21
1.2.1.2	STATIČKI PRORAČUN NOSAČA KABINETA RBS.....	49
1.2.2	SPECIFIKACIJA MATERIJALA.....	51
1.2.3	PREDMER I PREDRAČUN RADOVA.....	51
1.2.4	GRAFIČKA DOKUMENTACIJA.....	56

1.1.1 TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1.1.2 TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA UZ NOSAČE OPREME

1.1.2.1 TEHNIČKI OPIS

OPIS POSTOJEĆEG STANJA

Nova Mtel lokacija je planirana na krovnoj terasi solitera BBM u Podgorici. Postojeći objekat je AB skeletnog sistema.

OPIS NOVOG STANJA

Postavljanje opreme je predviđeno na krovnoj terasi solitera u Podgorici. Predviđeno je postavljanje tri nova antenska nosača sa kosnicima, kao i platforma za smeštaj RBS kabineta i elektro ormara. Za prilaz krovnoj terasi na kojoj je predviđeno postavljanje opreme planirana je montaža odgovarajućih čeličnih penjalica. Na platformi je predviđeno postavljanje kabineta RBS 6102 i BBS 6101 kabineta, kao i elektro ormara +RO.RBS sa koga će se napajati sva oprema na lokaciji.

Za instalaciju antenskog sistema predviđeno je postavljanje 3 nova antenska nosača sa kosnicima, na kojima će biti postavljena po jedna antena za realizaciju mobilne telefonije. Pored pomenutih antena predviđeno je postavljanje i panel antena za realizaciju WiMax sistema. Nosači će biti pričvršćeni za krovnu konstrukciju objekta, a njihova pozicija je prikazana na crtežima u grafičkoj dokumentaciji.

Tipski nosač antena predstavlja slobodnostojeću konstrukciju (stub), ukrućenu kosnicima koji su ankerovani za postojeću AB konstrukciju. Glavna noseća konstrukcija je izrađena od čeličnih cevastih profila prečnika Ø88.9x4.....3200mm, i ukrućena je sa dva kosnika, postavljena i fiksirana u dva međusobno ortogonalna pravca, koja se izrađuju od čeličnih cevastih profila prečnika Ø60.3x3.6mm. Kosnici se za cev vezuju veznim limom i obujmicom, međusobno spojenim sa 2 vezna vijka 2xM16...5.6. Na nosaču antena vrši se montaža jedne panel antene tipa K80010868 i po dve WiMax antene. Baza panel antena je na +52.0m od tla.

Kablovi će do antena biti vođeni po krovnoj terasi po novim nosačima kablova, a po trasi prikazanoj na crtežima.

Tačna pozicija opreme prikazana je na crtežima K.03 i K.04.

Sve radove na instaliranju i servisiranju antena i nosača mora obavljati lice obučeno za rad na visini. Preduzeti sve mere zaštite na radu.

Svi novi čelični elementi na lokaciju su toplocinkovani.

Sva eventualna oštećenja na objektu biće naknadno sanirana.

ANALIZA OPTEREĆENJA

ČELIČNA KONSTRUKCIJA ZA NOŠENJE ANTENA

Predmet proračuna ČKNA

U ovom delu projekta dat je izbor materijala, opterećenja i dimenzionisanje čelične konstrukcije za nošenje antena (ČKNA).

Osnovni materijal:	Profili:	S 235
Spojni delovi:	Limovi:	S 235
	Vijci:	KV 8.8 ($f_{ub} = 800 \text{ MPa}$)
	Zavari:	II klasa , ugaoni zavari
	Ankeri:	HILTI ili slično

Zaštita od korozije: Toplo cinkovanje, 90 μm

Veza sa drugim dokumentima

Spisak dokumenata, standarda, propisa, pravilnika i druge korišćene literature, dat je na kraju poglavlja. U daljem tekstu izvor podataka (literatura) biće označen brojem u uglastoj zagradi, sa naznakom rednog broja strane, slike ili tabele, ako je neophodno.

Potrebne podloge za proračun

Položaj podnožja objekta

- klasa hrapavosti terena II zona prema tabeli 4.1 MEST EN1991-1-4

Podaci o opremi

MTEL OPREMA:

Panel antene:

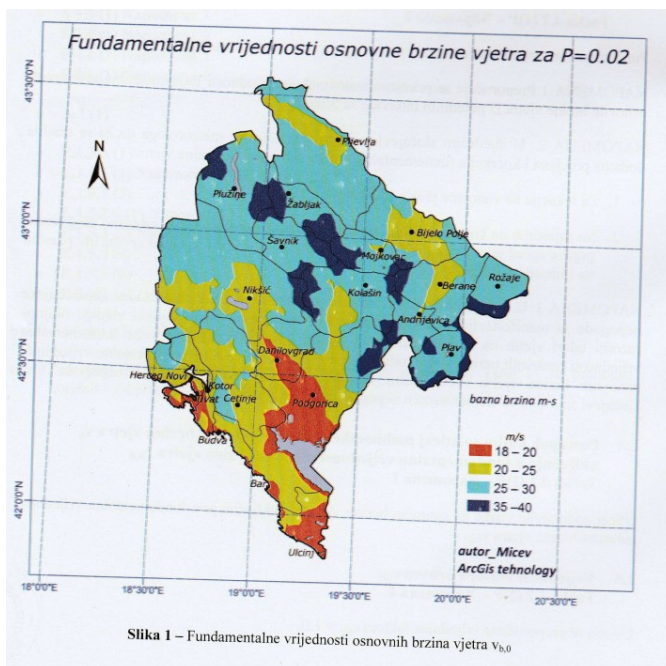
Nove antene:

KATHREIN	
Antennen · Electronic	
K80010868	
Mechanical specifications	
Input	8 x 7-16 female long neck
Connector Position	bottom
Adjustment Mechanism	FlexRET, continuously adjustable
Wind load (N) (at Rated Wind Speed: 150 km/h)	Maximum 1210 Frontal 1160 Lateral 390 Rearside 1210
Max. Wind Velocity (km/h)	241
Height / Width / Depth (mm)	1921 / 377 / 169
Category of Mounting Hardware	H (Heavy)
Weight (kg)	35.0 / 37.0 (clamps incl.)
Packing Size (mm)	2121 / 397 / 212
Scope of Supply	Panel, FlexRET and 2 units of clamps for 42–115 mm diameter

dimenzije 1921x377x169 → $A_{PA} = 0.60 \cdot 0.40 = 0.724\text{m}^2$,
m=37.0kg

Meteorološki podaci

- fundamentalna osnovna brzina vetra sa uključenim uticajem nadmorske visine
 $v_{b,0} = 20 \text{ m/s}$ - Podgorica- tabela A.1 (MEST EN 1991-1-4/NA:2017)



Ostali podaci ([1], i 1. glava projekta)

- Rotacija preseka na kome se montira antena mora da bude manja od 1.5° za panel antena i 0.5° za link antene

SPISAK PRIMENJENIH PROPISA, PREPORUKA I VAŽEĆIH STANDARDA PREMA KOJIMA JE OBJEKAT PROJEKTOVAN I PREMA KOJIMA ĆE SE IZVODITI RADOVI

Pri izradi ovog Projekta korišćena je sledeća:

ZAKONSKA I TEHNIČKA REGULATIVA ZA IZRADU I MONTAŽU ČELIČNIH KONSTRUKCIJA

TEHNIČKA REGULATIVA

1.1 Dejstva na konstrukcije

- 1.1.1. MEST EN 1990: Osnove projektovanja konstrukcija + MEST EN 1990/NA: Nacionalni prilog;
- 1.1.2. MEST EN 1991-1-1: Dejstva na konstrukcije - Deo 1-1: Zapreminske težine, sopstvena težina i korisna opterećenja za zgrade;
- 1.1.3. MEST EN 1991-1-3: Dejstva na konstrukcije - Deo 1-3: Opterećenja snegom;
- 1.1.4. MEST EN 1991-1-4: Dejstva na konstrukcije - Deo 1-4: Dejstva vetra;
- 1.1.5. MEST EN 1991-1-5: Dejstva na konstrukcije - Deo 1-5: Toplotna dejstva;
- 1.1.6. MEST EN 1998-1: Projektovanje seizmički otpornih konstrukcija - Deo 1: Opšta pravila; seizmička dejstva i pravila za zgrade;
- 1.1.7. ISO 12494: Atmospheric icing of structures

1.2 Projektovanje čeličnih konstrukcija

- 1.2.1. MEST EN 1993-1-1: Projektovanje čeličnih konstrukcija – Deo 1-1: Opšta pravila i pravila za zgrade; + MEST EN 1993-1-1/NA: Nacionalni prilog;
- 1.2.2. MEST EN 1993-1-8: Projektovanje čeličnih konstrukcija – Deo 1-8: Projektovanje veza + MEST EN 1993-1-8/NA: Nacionalni prilog;
- 1.2.3. MEST EN 1993-1-10: Projektovanje čeličnih konstrukcija - Deo 1-10: Izbor čelika u pogledu žilavosti i svojstava po debljini + MEST EN 1993-1-10/NA: Nacionalni prilog;
- 1.2.4. MEST EN 1993-3-1: Projektovanje čeličnih konstrukcija - Deo 3-1: Tornjevi, jarboli i dimnjaci - Tornjevi i jarboli + MEST EN 1993-3-1/NA: Nacionalni prilog;

1.3 Projektovanje betonskih konstrukcija i temelja

- 2.2.5. MEST EN 1992-1-1: Projektovanje betonskih konstrukcija - Deo 1-1: Opšta pravila i pravila za zgrade;
- 2.2.6. MEST CEN/TS 1992-4-1: Projektovanje spojnih sredstava za betonske konstrukcije — Deo 4-1: Opšte
- 2.2.7. MEST CEN/TS 1992-4-2: Projektovanje spojnih sredstava za betonske konstrukcije – Deo 4-2: Spojna sredstva sa spoljnom naležućom površinom

1.4 Osnovni čelični material

- 1.4.1. MEST EN 10017: Valjana čelična žica za izvlačenje i/ili hladno valjanje - Mere i tolerancije.
- 1.4.2. MEST EN 10020: Definicija i klasifikacija vrsta čelika.
- 1.4.3. MEST EN 10021: Opšti tehnički uslovi za isporuku proizvoda od čelika.
- 1.4.4. MEST EN 10024: Toplovaljani I-profilni sa zakošenim stopama - Tolerancije oblika i mera.
- 1.4.5. MEST EN 10025-1: Toplovaljani proizvodi od konstrukcionih čelika - Opšti tehnički zahtevi

- za isporuku.
- 1.4.6. MEST EN 10025-2: Toplovaljani proizvodi od konstrukcionih čelika - Deo 2: Tehnički zahtevi za isporuku nelegiranih konstrukcionih.
 - 1.4.7. MEST EN 10025-3: Toplovaljani proizvodi od konstrukcionih čelika - Deo 3: Tehnički zahtevi za isporuku zavarljivih fino-zrnih konstrukcionih čelika u normalizovanom stanju i stanju posle valjanja uz normalizaciju.
 - 1.4.8. MEST EN 10025-4: Toplovaljani proizvodi od konstrukcionih čelika — Deo 4: Tehnički zahtevi za isporuku zavarljivih fino-zrnih konstrukcionih čelika dobijenih termomehaničkim valjanjem.
 - 1.4.9. MEST EN 10025-5: Toplovaljani proizvodi od konstrukcionih čelika — Deo 5: Tehnički zahtevi za isporuku konstrukcionih čelika sa povećanom otpornošću na dejstvo atmosfere korozije.
 - 1.4.10. MEST EN 10025-6: Toplovaljani proizvodi od konstrukcionih čelika — Deo 6: Tehnički zahtevi za isporuku pljosnatih proizvoda od konstrukcionih čelika velike čvrstoće ukaljenom i otpuštenom stanju.
 - 1.4.11. MEST EN 10027-1: Sistemi označavanja čelika — Deo 1: Osnovne oznake čelika.
 - 1.4.12. MEST EN 10027-2: Sistem za označavanje čelika - Deo 2: Brojčani.
 - 1.4.13. MEST EN 10029: Toplovaljani limovi od čelika debljine 3 mm ili veće — Tolerancije mera i oblika.
 - 1.4.14. MEST EN 10034: I i H profili od konstrukcionog čelika - Tolerancije oblika i mera.
 - 1.4.15. MEST EN 10048: Toplovaljana uska čelična traka – Tolerancije mera i oblika. MEST EN 10051: Kontinuirano toplovaljana traka i lim sečen iz široke trake od nelegiranih i legiranih čelika — Tolerancije mera i oblika.
 - 1.4.16. MEST EN 10055: Toplovaljani čelični T-profil sa zaobljenim ivicama vrata i stope - Mere i tolerancije oblika i mera.
 - 1.4.17. MEST EN 10056-1: Ugaonici od konstrukcionog čelika sa jednakim i nejednakim kracima - Deo 1: Mere.
 - 1.4.18. MEST EN 10056-2: Ugaonici od konstrukcionog čelika sa jednakim i nejednakim kracima - Deo 2: Tolerancije oblika i mera.
 - 1.4.19. MEST EN 10058: Toplovaljane pljosnate čelične šipke za opštu namenu - Mere i tolerancije oblika i mera.
 - 1.4.20. MEST EN 10059: Toplovaljane čelične šipke kvadratnog poprečnog preseka za opštu namenu - Mere i tolerancije oblika i mera.
 - 1.4.21. MEST EN 10060: Toplovaljane čelične šipke kružnog poprečnog preseka za opštu namenu - Mere i tolerancije oblika i mera.
 - 1.4.22. MEST EN 10061: Toplovaljane čelične šipke šestougaonog poprečnog preseka za opštu namenu - Mere i tolerancije oblika i mera.
 - 1.4.23. MEST EN 10080: Betonski čelik - Zavarivi betonski čelik - Opšti deo.
 - 1.4.24. MEST EN 10130: Hladnovaljani pljosnati proizvodi od niskougljeničnog čelika za hladno oblikovanje - Tehnički zahtevi za isporuku.
 - 1.4.25. MEST EN 10131: Hladnovaljani pljosnati proizvodi bez prevlake i proizvodi sa elektrolitičkom prevlakom cinka ili cink-nikla od niskougljeničnog čelika i čelika sa visokim naponom tečenja za hladno oblikovanje - Tolerancije mera i oblika.
 - 1.4.26. MEST EN 10139: Hladnovaljana uska traka bez prevlake od mekog čelika za hladno oblikovanje - Tehnički zahtevi za isporuku.
 - 1.4.27. MEST EN 10140: Hladnovaljana uska čelična traka - Tolerancije mera i oblika.
 - 1.4.28. MEST EN 10143: Kontinuirani postupak toplog prevlačenja čeličnog lima i trake — Tolerancije mera i oblika.
 - 1.4.29. MEST EN 10149-1: Toplovaljani pljosnati proizvodi od čelika sa visokim naponom tečenja za hladno oblikovanje — Deo 1: Opšti tehnički zahtevi za isporuku.
 - 1.4.30. MEST EN 10149-2: Toplovaljani pljosnati proizvodi od čelika sa visokim naponom tečenja

- za hladno oblikovanje — Deo 2: Tehnički zahtevi za isporuku za termomehanički valjane čelike.
- 1.4.31. MEST EN 10149-3: Toplovaljani pljosnati proizvodi od čelika sa visokim naponomtečenja za hladno oblikovanje — Deo 3: Tehnički zahtevi za isporuku za normalizovane ili normalizovano valjane čelike.
 - 1.4.32. MEST EN 10152: Hladnovaljani pljosnati proizvodi od čelika za hladno oblikovanje prevučeni cinkom elektrolitičkim postupkom - Tehnički zahtevi za isporuku.
 - 1.4.33. MEST EN 10163-1: Zahtevi za isporuku koji se odnose na stanje površine toplovaljanih čeličnih limova, širokih pljosnatih proizvoda i profila — Deo 1: Opšti zahtevi.
 - 1.4.34. MEST EN 10163-2: Zahtevi za isporuku koji se odnose na stanje površine toplovaljanih čeličnih limova, širokih pljosnatih proizvoda i profila — Deo 2: Limovi i široki pljosnati proizvodi.
 - 1.4.35. MEST EN 10163-3: Zahtevi za isporuku koji se odnose na stanje površine toplovaljanih čeličnih limova, širokih pljosnatih proizvoda i profila — Deo 3: Profili.
 - 1.4.36. MEST EN 10164: Čelični proizvodi sa poboljšanim svojstvima deformacije u pravcu upravnom na površinu proizvoda — Tehnički zahtevi za isporuku.
 - 1.4.37. MEST EN 10169: Kontinuirani postupak prevlačenja organskim prevlakama (prevlačenje traka u koturu) pljosnatih čeličnih proizvoda — Tehnički zahtevi za isporuku.
 - 1.4.38. MEST EN 10204: Metalni proizvodi - Tipovi dokumenata o kontrolisanju.
 - 1.4.39. MEST EN 10210-1: Šuplji profili od nelegiranog finoznog konstrukcionog čelika izrađeni u toplom stanju - Deo 1: Tehnički zahtevi za isporuku.
 - 1.4.40. MEST EN 10210-2: Šuplji profili od nelegiranog finoznog konstrukcionog čelika izrađeni u toplom stanju - Deo 2: Tolerancije, mere i karakteristike profila.
 - 1.4.41. MEST EN 10219-1: Hladnooblikovani zavareni šuplji profili za čelične konstrukcije od nelegiranih i finoznih čelika — Deo 1: Tehnički zahtevi za isporuku.
 - 1.4.42. MEST EN 10219-2: Hladnooblikovani zavareni šuplji profili za čelične konstrukcije od nelegiranih i finoznih čelika — Deo 2: Tolerancije, mere i karakteristike profila.
 - 1.4.43. MEST EN 10268: Hladnovaljani pljosnati proizvodi od čelika sa visokim naponomtečenja za hladno oblikovanje — Tehnički zahtevi za isporuku.
 - 1.4.44. MEST EN 10279: Toplovaljani čelični U-profili - Tolerancije oblika, mera i mase.
 - 1.4.45. MEST EN 10051: Kontinuirano toplovaljana traka i lim sečen iz široke trake od nelegiranih i legiranih čelika — Tolerancije mera i oblika.

1.5 Zavrtnjevi

- 1.5.1. MEST EN ISO 898-1: Mehanička svojstva delova za pričvršćivanje izrađenih od ugljeničnog i legiranog čelika – Deo 1: Vijci i usadni vijci sa utvrđenim klasama čvrstoće – Krupni i sitni korak navoja
- 1.5.2. MEST EN ISO 898-2: Mehanička svojstva delova za pričvršćivanje izrađenih od ugweničnih i legiranih čelika - Deo 2: Navrtke sa utvrđenim vrednostima ispitnog opterećenja - Navoj krupnog i stnog koraka
- 1.5.3. MEST EN ISO 3269: Delovi za pričvršćivanje - Prijemno kontrolisanje.
- 1.5.4. MEST EN 15048-1: Kompleti vijčanih spojeva za konstrukcije koje nisu prednapregnute - Deo 1: Opšti zahtevi.
- 1.5.5. MEST EN 15048-2: Kompleti vijčanih spojeva za konstrukcije koje nisu prednapregnute - Deo 2: Ispitivanje pogodnosti.
- 1.5.6. MEST EN ISO 4014: Vijci sa šestostranom glavom — Klase izrade A i B
- 1.5.7. MEST EN ISO 4016: Vijci sa šestostranom glavom – Klasa izrade C
- 1.5.8. MEST EN ISO 4032: Pravične šestostrane navrtke (tip 1) — Klase izrade A i B
- 1.5.9. MEST EN ISO 4034: Pravične šestostrane navrtke (tip 1) — Klasa izrade C
- 1.5.10. MEST EN ISO 7089: Ravne podloške - Normalne serije - Klasa izrade A
- 1.5.11. MEST EN ISO 7090: Ravne podloške oborenih ivica - Normalne serije - Klasa izrade A
- 1.5.12. MEST EN ISO 7091: Ravne podloške - Normalne serije - Klasa izrade C

- 1.5.13. MEST EN 14399-1: Sklopovi za prednapregnute vijčane spojeve visoke čvrstoće nosećih konstrukcija - Deo 1: Opšti zahtevi.
- 1.5.14. MEST EN 14399-2: Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Deo 2: Ispitivanje pogodnosti za prednaprežanje.
- 1.5.15. MEST EN 14399-3: Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Deo 3: Sistem HR - Kompleti šestostranih vijaka i navrtki.
- 1.5.16. MEST EN 14399-4: Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Deo 4: Sistem HV - Kompleti šestostranih vijaka i navrtki.
- 1.5.17. MEST EN 14399-5: Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Deo 5: Ravne podloške.
- 1.5.18. MEST EN 14399-6: Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Deo 6: Ravne podloške oborenih ivica.
- 1.5.19. MEST EN 14399-7: Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Deo 7: Sistem HR - Kompleti vijaka sa upuštenom glavom i navrtki.
- 1.5.20. MEST EN 14399-8: Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Deo 8: Sistem HV - Kompleti vijaka sa šestosranom glavom za tačno naleganje i navrtki.
- 1.5.21. MEST EN 14399-9: Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Deo 9: Sistem HR ili HV – Indikatori pravca zatezanja za sklopove vijaka i navrtki.
- 1.5.22. MEST EN 14399-10: Kompleti za visoko prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Deo 10: Sistem HRC - Kompleti vijaka i navrtki sa kalibrisanim prednaprežanjem.
- 1.5.23. MEST EN ISO 2320: Šestostrane čelične navrtke tipa prevladavajućeg momenta pritezanja - Mehanička svojstva i svojstva performanse.

1.6 Zavarivanje

- 1.6.1. MEST EN ISO 5817: Zavarivanje - Zavareni spojevi topljenjem na čeliku, niklu, titanu i njihovim legurama (ne obuhvata zavarivanje snopom) - Nivoi kvaliteta nepravilnosti.
- 1.6.2. MEST EN 287-1: Ispit za kvalifikaciju zavarivača - Zavarivanje topljenjem - Deo 1: Čelici.
- 1.6.3. MEST EN 1011-1: Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - Deo 1: Opšte uputstvo za elektrolučno zavarivanje.
- 1.6.4. MEST EN 1011-2: Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - Deo 2: Elektrolučno zavarivanje feritnih čelika.
- 1.6.5. MEST EN 1011-3: Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - Deo 3: Elektrolučno zavarivanje nerđajućih čelika (sadrži izmenu A1: 2003).
- 1.6.6. MEST EN 1011-4: Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - Deo 4: Elektrolučno zavarivanje aluminijuma i legura aluminijuma (sadrži izmenu A1:2003)
- 1.6.7. MEST EN 1011-5: Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - Deo 5: Zavarivanje platiranih čelika
- 1.6.8. MEST EN 1011-6: Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - Deo 6: Zavarivanje laserom
- 1.6.9. MEST EN 1011-7: Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - Deo 7: Zavarivanje elektronskim snopom
- 1.6.10. MEST EN 1011-8: Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - Deo 8: Zavarivanje livenog gvožđa
- 1.6.11. MEST EN ISO 3834-1: Zahtevi kvaliteta kod zavarivanja topljenjem metalnih materijala - Deo 1: Kriterijumi za izbor odgovarajućeg nivoa zahteva kvaliteta.
- 1.6.12. MEST EN ISO 3834-2: Zahtevi kvaliteta kod zavarivanja topljenjem metalnih materijala - Deo 2: Opšti zahtevi kvaliteta.
- 1.6.13. MEST EN ISO 3834-3: Zahtevi kvaliteta kod zavarivanja topljenjem metalnih materijala - Deo 3: Standardni zahtevi kvaliteta.
- 1.6.14. MEST EN ISO 3834-4: Zahtevi kvaliteta kod zavarivanja topljenjem metalnih materijala - Deo 4: Osnovni zahtevi kvaliteta.

- 1.6.15. MEST EN ISO 3834-5: Zahtevi kvaliteta kod zavarivanja topljenjem metalnih materijala - Deo 5: Dokumenti sa kojima je neophodno usaglasiti tvrdnju o usaglašenosti sa zahtevima kvaliteta ISO 3834-2, ISO 3834-3 ili ISO 3834-4.
- 1.6.16. MEST EN ISO 4063: Zavarivanje i srodni postupci — Lista postupaka i njihovo označavanje.
- 1.6.17. MEST EN ISO 9692-1: Zavarivanje i srodni postupci — Tipovi pripreme spoja — Deo 1: Ručno elektrolučno zavarivanje topivom elektrodom, elektrolučno zavarivanje topivom elektrodom u zaštitnom gasu, gasno zavarivanje, TIG zavarivanje i zavarivanje čelika snopom.
- 1.6.18. MEST EN ISO 9692-2: Zavarivanje i srodni postupci - Priprema spoja - Deo 2: Elektrolučno zavarivanje čelika pod praškom.
- 1.6.19. MEST EN ISO 9692-3: Zavarivanje i srodni postupci - Preporuke za pripremu spoja - Deo 3: Elektrolučno zavarivanje u zaštiti inertnih gasova i elektrolučno zavarivanje sa volframovom (tungstenovom) elektrodom u zaštiti inertnog gasa aluminijuma i njegovih legura (sadrži izmenu A1:2003)
- 1.6.20. MEST EN ISO 9692-4: Zavarivanje i srodni postupci - Preporuke za pripremu spojeva - Deo 4: Platirani čelici
- 1.6.21. MEST EN ISO 13916: Zavarivanje — Uputstvo za merenje temperature predgrevanja, međuprolazne temperature i temperature održavanja predgrevanja.
- 1.6.22. MEST EN ISO 14373: Elektrootporno zavarivanje — Procedura za tačkasto zavarivanje niskougleničnih čelika sa prevlakom i bez nje.
- 1.6.23. MEST EN ISO 14554-1: Zahtevi za kvalitet zavarivanja — Elektrootporno zavarivanje metalnih materijala — Deo 1: Sveobuhvatni zahtevi za kvalitet.
- 1.6.24. MEST EN ISO 14554-2: Zahtevi za kvalitet zavarivanja — Elektrootporno zavarivanje metalnih materijala — Deo 2: Elementarni zahtevi za kvalitet.
- 1.6.25. MEST EN ISO 14555: Zavarivanje - Elektrolučno zavarivanje vijaka na metalnim materijalima.
- 1.6.26. MEST EN ISO 14731: Koordinacija u zavarivanju — Zadaci i odgovornosti.
- 1.6.27. MEST EN ISO 14732: Osoblje koje vrši zavarivanje — Kvalifikaciono ispitivanje zavarivača za automatizovano i automatsko zavarivanje metalnih materijala.
- 1.6.28. MEST EN ISO 15609-1: Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala — Specifikacija tehnologije zavarivanja — Deo 1: Elektrolučno zavarivanje.
- 1.6.29. MEST EN ISO 15609-2: Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala — Specifikacija tehnologije zavarivanja — Deo 2: Gasno zavarivanje
- 1.6.30. MEST EN ISO 15609-3: Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Specifikacija tehnologije zavarivanja - Deo 3: Zavarivanje elektronskim snopom
- 1.6.31. MEST EN ISO 15609-4: Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Specifikacija tehnologije zavarivanja - Deo 4: Zavarivanje laserom
- 1.6.32. MEST EN ISO 15609-5: Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Specifikacija tehnologije zavarivanja - Deo 5: Elektrootporno zavarivanje
- 1.6.33. MEST EN ISO 15609-6: Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala — Specifikacija tehnologije zavarivanja — Deo 6: Hibridno zavarivanje laserom
- 1.6.34. MEST EN ISO 15610:2015, Specifikacija i kvalifikacija tehnologija zavarivanja metalnih materijala — Kvalifikacija na osnovu proverenih potrošnih materijala za zavarivanje.
- 1.6.35. MEST EN ISO 15611:2015, Specifikacija i kvalifikacija tehnologija zavarivanja metalnih materijala — Kvalifikacija na osnovu prethodnog iskustva u zavarivanju.
- 1.6.36. MEST EN ISO 15612:2008, Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Kvalifikacija prihvatanjem standardne tehnologije zavarivanja.
- 1.6.37. MEST EN ISO 15613:2009, Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Kvalifikacija tehnologije zavarivanja na bazi ispitivanja pre proizvodnje.
- 1.6.38. MEST EN ISO 15614-1:2008, Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Kvalifikacija tehnologije zavarivanja - Deo 1: Elektrolučno i gasno zavarivanje čelika i elektrolučno zavarivanje nikla i legura nikla.

- 1.6.39. MEST EN ISO 15614-11:2008, Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Kvalifikacija tehnologije zavarivanja - Deo 11: Zavarivanje elektronskim snopom i laserom.
- 1.6.40. MEST EN ISO 15614-12:2008, Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Kvalifikacija tehnologije zavarivanja - Deo 12: Tačkasto, šavno i bradavičasto zavarivanje.
- 1.6.41. MEST EN ISO 15614-13:2013, Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala — Kvalifikacija tehnologije zavarivanja — Deo 13: Čeono (elektrootporno sučeono) zavarivanje pritiskom i zavarivanje varničanjem.
- 1.6.42. MEST EN ISO 15620:2009, Zavarivanje - Zavarivanje trenjem metalnih materijala.
- 1.6.43. MEST EN ISO 16432:2009, Elektrootporno zavarivanje - Postupak bradavičastog zavarivanja niskolegiranih čelika sa prevlakom i bez prevlake, korišćenjem ispučenih bradavica.
- 1.6.44. MEST EN ISO 16433:2009, Elektrootporno zavarivanje - Postupak šavnog zavarivanja niskolegiranih čelika sa prevlakom i bez prevlake.
- 1.6.45. MEST CEN ISO/TR 3834-6:2009, Zahtevi kvaliteta kod zavarivanja topljenjem metalnih materijala - Deo 6: Uputstva za primenu ISO 3834.
- 1.6.46. MEST EN ISO 14555:2008, Zavarivanje - Elektrolučno zavarivanje vijaka na metalnim materijalima.
- 1.6.47. MEST EN 439: Potrošni materijali za zavarivanje - Zaštitni gasovi za elektrolučno zavarivanje i rezanje.
- 1.6.48. MEST EN 440: Potrošni materijali za zavarivanje - Žičane elektrode i metal šava za elektrolučno zavarivanje u zaštitnom gasu sa topivom elektrodnom žicom na nelegiranimi sitnozrnim čelicima – Klasifikacija
- 1.6.49. MEST EN ISO 636: Potrošni materijali za zavarivanje - Šipke, žice i depoziti za TIG zavarivanje nelegiranih i finoznih čelika – Klasifikacija.
- 1.6.50. MEST EN 756: Potrošni materijali za zavarivanje - Puna žica, kombinacije puna žica - prašak i cevasta punjena elektroda - prašak za elektrolučno zavarivanje pod praškom nelegiranih i sitnozrnih čelika – Klasifikacija.
- 1.6.51. MEST EN 757: Potrošni materijali za zavarivanje - Obložene elektrode za elektrolučno zavarivanje obloženom elektrodom čelika visoke čvrstoće – Klasifikacija.
- 1.6.52. MEST EN 758: Potrošni materijali za zavarivanje - Cevaste punjene elektrode za elektrolučno zavarivanje sa i bez zaštitnog gasa nelegiranih i sitnozrnih čelika.
- 1.6.53. MEST EN ISO 2560: Potrošni materijali za zavarivanje — Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje nelegiranih i finoznih čelika — Klasifikacija.
- 1.6.54. MEST EN ISO 3581: Potrošni materijali za zavarivanje - Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje nerđajućih i vatrootpornih čelika – Klasifikacija.
- 1.6.55. MEST EN 13479: Potrošni materijali za zavarivanje - Opšti standard za dodatne materijale i praškove za zavarivanje topljenjem metalnih materijala.
- 1.6.56. MEST EN ISO 14174: Potrošni materijali za zavarivanje – Topitelji za elektrolučno zavarivanje pod praškom i pod troskom – Klasifikacija.
- 1.6.57. MEST EN 14295: Potrošni materijali za zavarivanje - Žica i kombinacije cevastih punjenih elektroda i elektroda - prašak za elektrolučno zavarivanje pod praškom čelika velike čvrstoće – Klasifikacija.
- 1.6.58. MEST EN 13918: Oprema za gasno zavarivanje - Integralni regulatori merača protoka na cilindrima kod zavarivanja, rezanja i srodnih postupaka - Klasifikacija, specifikacija i ispitivanja.
- 1.6.59. MEST EN ISO 13918: Zavarivanje – Vijci i keramički prstenovi za vijke
- 1.6.60. MEST EN ISO 14343: Potrošni materijali za zavarivanje — Elektrodne žice, elektrodne trake, žice i šipke za elektrolučno zavarivanje nerđajućih i vatrootpornih čelika — Klasifikacija.
- 1.6.61. MEST EN ISO 16834: Potrošni materijali za zavarivanje — Žičane elektrode, žice, šipke i depoziti za elektrolučno zavarivanje čelika povišene čvrstoće pod zaštitom gasa.

- 1.6.62. MEST EN ISO 17633: Potrošni materijali za zavarivanje - Punjene žice i šipke za elektrolučno zavarivanje sa zaštitnim gasom i bez zaštitnog gasa nerđajućih i vatrootpornih čelika – Klasifikacija.
- 1.6.63. MEST EN ISO 18276: Potrošni materijali - Punjene žice za elektrolučno zavarivanje sa zaštitom gasa i bez zaštite gasa čelika povišene čvrstoće – Klasifikacija.

1.7 Beton i armatura

- 1.7.1. MEST EN 206-1: Beton – Deo 1: Specifikacije, performanse, proizvodnja i usaglašenosti
- 1.7.2. MEST EN 10080: Betonski čelik – Zavarivi betonski čelik – Opšti deo

1.8 Izvođenje

- 1.8.1. MEST EN 1090-1: Izvođenje čeličnih i aluminijumskih konstrukcija - Deo 1: Zahtevi za procenu usaglašenosti konstrukcijskih komponenti
- 1.8.2. MEST EN 1090-2: Izvođenje čeličnih i aluminijumskih konstrukcija - Deo 2: Tehnički zahtevi za čelične konstrukcije
- 1.8.3. MEST EN 13670: Izvođenje betonskih konstrukcija

1.9 Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija

- 1.9.1. MEST ISO 12944-1 Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja Deo 1: Opšti uvod
- 1.9.2. MEST ISO 12944-2 Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja Deo 2: Klasifikacija sredie
- 1.9.3. MEST ISO 12944-3 Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja Deo 3: Zahtevi za konstruisanje
- 1.9.4. MEST ISO 12944-4 Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja Deo 4: Tipovi površine i prprema površine
- 1.9.5. MEST ISO 12944-5 Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja Deo 5: Zaštitni sistemi boja
- 1.9.6. MEST ISO 12944-6 Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja Deo 6: Laboratorijske metode ispitivanja karakteristika
- 1.9.7. MEST ISO 12944-7 Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja Deo 7: Izvođenje i nadzor nad nanočenjem boja (bojenjem)
- 1.9.8. MEST ISO 12944-8 Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja Deo 8: Izrada specifikacija za nove radove i održavanje MEST EN ISO 4628-1: Boje i lakovi - Vrednovanje degradacije prevlaka - Označavanje količine i veličine nedostataka i intenziteta ravnomernih promena izgleda - Deo 1: Opšti uvod i sistem označavanja
- 1.9.9. MEST EN ISO 4628-2: Boje i lakovi - Vrednovanje degradacije prevlaka - Označavanje količine i veličine nedostataka i intenziteta ravnomernih promena izgleda - Deo 2: Ocenjivanje stepena mehuranja
- 1.9.10. MEST EN ISO 4628-3: Boje i lakovi - Vrednovanje degradacije prevlaka - Označavanje količine i veličine nedostataka i intenziteta ravnomernih promena izgleda - Deo 3: Ocenjivanje stepena zarđalosti
- 1.9.11. MEST EN ISO 4628-4: Boje i lakovi - Vrednovanje degradacije prevlaka - Označavanje količine i veličine nedostataka i intenziteta ravnomernih promena izgleda - Deo 4: Ocenjivanje stepena prskanja
- 1.9.12. MEST EN ISO 4628-5: Boje i lakovi - Vrednovanje degradacije prevlaka - Označavanje količine i veličine nedostataka i intenziteta ravnomernih promena izgleda - Deo 5: Ocenjivanje stepena odslojavanja
- 1.9.13. MEST EN ISO 4628-6: Boje i lakovi — Vrednovanje degradacije prevlaka — Označavanje količine i veličine nedostataka i intenziteta ravnomernih promena izgleda — Deo 6:

- Ocenjivanje stepena kredanja pomoću trake
- 1.9.14. MEST EN ISO 4628-7: Boje i lakovi - Vrednovanje degradacije prevlaka - Označavanje količine i veličine nedostataka i intenziteta ravnomernih promena izgleda - Deo 7: Ocenjivanje stepena kredanja metodom pomoću somota
 - 1.9.15. MEST EN ISO 4628-8: Boje i lakovi - Vrednovanje degradacije prevlaka - Označavanje količine i veličine nedostataka i intenziteta ravnomernih promena izgleda - Deo 8: Ocenjivanje stepena ljuštenja i stepena korozije oko prereza
 - 1.9.16. MEST EN ISO 4628-10: Boje i lakovi - Vrednovanje degradacije prevlaka - Označavanje količine i veličine nedostataka i intenziteta ravnomernih promena izgleda - Deo 10: Ocenjivanje stepena končaste (filiform) korozije
 - 1.9.17. MEST EN ISO 2808: Boje i lakovi — Određivanje debljine filma.
 - 1.9.18. MEST EN ISO 8501-1: Priprema čeličnih podloga pre nanošenja boja i srodnih proizvoda - Vizuelno ocenjivanje čistoće površine - Deo 1: Stepni zarđalosti i stepni pripreme čeličnih podloga bez prevlake i čeličnih podloga posle potpunog uklanjanja prethodnih prevlaka.
 - 1.9.19. MEST EN ISO 8501-2: Priprema čeličnih podloga pre nanošenja boja i srodnih proizvoda - Vizuelno ocenjivanje čistoće površine - Deo 2: Stepni pripreme čeličnih podloga posle lokalnog (mestimičnog) uklanjanja prethodnih prevlaka.
 - 1.9.20. MEST ISO 8501-3: Priprema čeličnih podloga pre nanošenja boja i srodnih proizvoda - Vizuelno ocenjivanje čistoće površine - Deo 3: Stepni pripreme zavarenih spojeva, ivicai drugih površina sa nedostacima.
 - 1.9.21. MEST ISO 8501-4: Priprema čeličnih podloga pre nanošenja boja i srodnih proizvoda - Vizuelno ocenjivanje čistoće površine - Deo 4: Početna stanja površine, stepni pripreme i stepni brzo nastale (lažne) zarđalosti posle čišćenja vodom pod visokim pritiskom.
 - 1.9.22. MEST EN ISO 8503-1: Priprema čeličnih podloga pre nanošenja boja i srodnih proizvoda — Karakteristike hrapavosti površine čeličnih podloga očišćenih mlazom abraziva — Deo 1: Zahtevi i definicije za ISO komparatore profila površine za ocenjivanje površina očišćenih mlazom abraziva.
 - 1.9.23. MEST EN ISO 8503-2: Priprema čeličnih podloga pre nanošenja boja i srodnih proizvoda — Karakteristike hrapavosti površine čeličnih podloga očišćenih mlazom abraziva — Deo 2: Metoda za stepenovanje profila površine čelika očišćenog mlazom abraziva — Postupak pomoću komparatora.
 - 1.9.24. MEST ISO 19840: Boje i lakovi — Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja — Merenje i kriterijumi za prihvatanje debljine suvih filmova na hrapavim površinama.
 - 1.9.25. MEST EN ISO 1461: Prevlake cinka koje se nanose toplim postupkom na proizvode od gvožđa i čelika — Zahtevi i metode ispitivanja.
 - 1.9.26. MEST EN ISO 14713-1: Prevlake cinka - Uputstva i preporuke za zaštitu od korozije konstrukcija od gvožđa i čelika - Deo 1: Opšti principi projektovanja (otpornost prema koroziji).
 - 1.9.27. MEST EN ISO 14713-2: Prevlake cinka - Uputstva i preporuke za zaštitu od korozije konstrukcija od gvožđa i čelika - Deo 2: Prevlaka cinka naneta toplim postupkom.
 - 1.9.28. MEST EN ISO 14713-3: Prevlake cinka - Uputstva i preporuke za zaštitu od korozije konstrukcija od gvožđa i čelika - Deo 3: Šerardizacija.
 - 1.9.29. MEST EN ISO 2063: Termičko raspršivanje — Metalne i druge neorganske prevlake — Cink, aluminijum i njihove legure.
 - 1.9.30. MEST EN 14616: Termičko raspršivanje — Preporuke za termičko raspršivanje.
 - 1.9.31. MEST EN 15311: Termičko raspršivanje — Komponente sa prevlakama nanetim termičkim raspršivanjem — Tehnički uslovi isporuke.

1.1.2.2 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

OSNOVNI ČELIČNI MATERIJAL ZA KONSTRUKCIJU

Sastavni deo tehničke dokumentacije ovog Projekta je detaljna specifikacija materijala. Izvođač je dužan je da iz detaljne specifikacije materijala obrazuje narudžbenu specifikaciju, prema kojoj će odabrana valjaonica izvršiti valjanje i isporuku materijala. Pri tome se mora voditi računa da isporučeni materijal u svemu odgovara propisanim standardima u projektu odnosno navedenim u okviru ovog poglavlja. Pri sastavljanju narudžbene specifikacije, Izvođač će voditi računa na potrebne dodatke za rezanje i naknadna ispitivanja. Elementi koji se posebno naglašavaju:

Tolerancija na težinu limova i širokog pljosnatog čelika koja se priznaje iznosi od -0% do +4%. Ova tolerancija se odnosi na celokupnu isporuku, a ne na pojedinačne limove i odnosi se na teorijsku težinu sračunatu sa zapremninskom masom 8.00 t/m³. Čelik mora biti proizveden topljenjem po postupku Simens-Marten (SM) ili nekim drugim postupkom koji garantuje čelik istih ili boljih osobina napr. "popravljeni konvertorski" čelik ili čelik iz elektropeći. Postupak topljenja i način normalizacije (za pozicije gde je to propisano) u ponudi treba obavezno navesti.

Materijal koji se koristi u konstrukciji mora odgovarati ranije navedenim standardima.

Posebni uslovi

Mehaničke i hemijske osobine materijala date u Tablici 4 odnosno u Tablici 1 - JUS C.B0.500 moraju se ispuniti za sve debljine iz narudžbene specifikacije. Osnovni materijal mora biti zavarljiv, otporan na krti lom. Ove osobine dokazuju se probama na udarnu žilavost koje treba da zadovolje vrednosti date u JUS C.B0.500. Ugradnja dvoplatnih limova se zabranjuje. Dvoplatnost limova se registruje ispitivanjem ultrazvukom.

Atesti za osnovni čelični materijal moraju sadržati sledeće podatke: broj šarže na koju se sortament odnosi, standarde i kvalitete obavezne prema projektnoj dokumentaciji i propisane stvarne vrednosti hemijskih i mehaničkih karakteristika materijala. Atesti u vidu izjava da materijal odgovara zahtevanom kvalitetu nisu dozvoljeni i ne smeju se uzeti kao dokaz kvaliteta materijala.

Preuzimanje materijala

Sav će materijal biti u valjaonici kvalitativno i kvantitativno preuziman od strane Izvođača uz pregled svih površina i dimenzija. Pojedini delovi osnovnog materijala mogu se i naknadno odbaciti, iako je materijal u valjaonici predhodno primljen, ako se pri izradi konstrukcije u radionici Izvođača ustanovi da isporučeni delovi materijala imaju mane ili neodgovarajuće dimenzije. Isporučilac materijala je obavezan da u najkraćem roku, bez prava za naknadu, isporuči odbačeni materijal. Sav materijal u valjaonici mora biti obeležen bojom u pogledu dimenzija i mora imati utisnut broj sarže i broj pozicije iz narudžbene specifikacije.

ZAVARIVANJE

Izvođač je dužan da, u sklopu ponude, pruži sve potrebne dokaze da je njegova stručna radna snaga i oprema koja će biti angažovana na izgradnji sa važećim sertifikatom izdatim od strane jednog od ovlašćenih Instituta. Celokupna oprema koja treba da se upotrebi na radovima na

izradi, montaži i kontroli kvaliteta čelične konstrukcije mora biti u dobrom radnom stanju i ista podleže pregledu od strane Nadzornog inženjera.

Tehnologije izvođenja zavarivačkih radova, korišćeni materijal i postupci kontrole moraju biti u saglasnosti sa predhodno navedenim standardima.

Za zavarene konstrukcije dinamički opterećene u načelu se preporučuju elektrode sa debelim plaštom bazičnog karaktera i niskim sadržajem vodonika. Statički opterećene zavarene konstrukcije mogu se raditi i sa elektrodama obloženim srednje i debelim plaštom kiselog karaktera. Za poluautomatsko zavarivanje elemenata konstrukcije primenjuje se žica EPP2 (ili Sinkord) pod zaštitom uvoznog praška UM 50 ili domaćeg odgovarajućeg kvaliteta.

Ako se valjani profili od neumirenog čelika Č.0370 zavaruju sučeono po visini celog preseka, nosivost ovako zavarenog nosača izloženog savijanju, smanjuje se za 50% nominalne nosivosti. Preporučuje se izvođaču da se ovakvi sučeono zavareni preseki pokrivaju podvezicama odgovarajuće nosivosti i zavaruju za osnovni presek ugaonim šavovima. U tom slučaju nosivost nosača nastavljenog podvezicama može se uzeti sa 100%.

Kontrola kvaliteta zavarenih spojeva

Kontrolu kvaliteta zavarenih spojeva sprovodi Izvođač u saradnji sa inženjerima jednog od ovlašćenih Instituta. U radionici i na gradilištu mora se formirati posebna arhiva dokumenata vezanih za kontrolu kvaliteta zavarenih spojeva. Arhiva se mora opremiti i stolom za pregled filmova i katalogom IIW sa etalon filmovima. Konačnu ocenu o kvalitetu svakog spoja daje Nadzorni inženjer.

Ugaoni šavovi moraju se izvesti dimenzija prema projektnoj dokumentaciji. Proizvođač je obavezan da kontroliše sve ugaone šavove po dimenzijama i kvalitetu. Kvalitativna kontrola se može obaviti vizuelnim putem lupama ili "Difuterm" postupkom penetrirajućim bojama. Kontrola dimenzija se obavlja specijalnim šablonima. Rezultati kontrole moraju se konstatovati pismeno.

Sučeonni šavovi rade se prema važećim tehničkim propisima u tri kvaliteta: specijal, kvalitet I i kvalitet II. Kontrola kvaliteta sučeonih šavova po pravilu se obavlja radiografskim postupkom. Dozvoljene ocene šavova kreću se od 1-3. Šavovi ocenjeni ocenom 4 moraju se popravljati, šavovi ocene 5 se odbacuju kao nepodobni. Rezultati kontrole moraju se obuhvatiti posebnim elaboratom.

ZAVRTNJEVI

Najmanje 21 dan pre početka odgovarajućih radova Izvođač je dužan da pruži sve potrebne dokaze da njegova oprema poseduje važeći sertifikat koji je izdat od strane jednog od ovlašćenih Instituta. Celokupna oprema koja treba da se upotrebi na radovima na izradi, montaži i kontroli kvaliteta čelične konstrukcije, mora biti u dobrom radnom stanju i ista podleže pregledu od strane Nadzornog inženjera. Tehnologija radova na spojevima sa VV zavrtnejevima i zavrtnejevima niže klase čvrstoće, korišćeni materijal i kontrola kvaliteta moraju biti u saglasnosti sa predhodno navedenim standardima.

IZRADA KONSTRUKCIJE U RADIONICI

Izrada čelične konstrukcije može se poveriti samo kvalifikovanom izvođaču ovih radova, koji, u okviru Ponude, mora dokazati svoju podobnost spiskom uspešno izvršenih sličnih poslova, spiskom raspoloživog alata i mašina i spiskom stručnog kadra.

Izvođač je dužan da sve radove izvodi prema odobrenoj projektnoj dokumentaciji, uz svestranu i svakodnevnu kontrolu Nadzornog inženjera. Projektnu dokumentaciju Izvođač razrađuje prema svojoj tehnologiji, a u svemu prema propisanim uslovima - Detaljni crteži. U toj razradi, ne smeju se vršiti izmene projektovane koncepcije i uslovljenih detalja konstrukcije.

Uskladištenje materijala

Materijal za pojedine pozicije koji nije preuziman u valjaonici od strane Izvođača, mora biti obeležen bojom i mora imati utisnuti broj šarže. Preko ovakvih oznaka jedino je moguće uspostaviti vezu između naručenog materijala i sertifikata.

Izvođač je dužan da prispeli čelični materijal pazljivo istovari i odloži na skladište. Pri tim manipulacijama materijal se nesme bacati, niti hvatati za ivice bez predhodne zaštite istih. Sva eventualna oštećenja će ceniti Nadzorni inženjer: da li se mogu tolerisati ili se oštećeni komad kod proizvođača zameniti o trošku Izvođača. Složeni materijal na sladištu mora biti dovoljno odignut od zemlje. Oznake na materijalu moraju ostati vidljive.

Radnje koje predhode izradi konstrukcije

Pre početka izrade čelične konstrukcije, paralelno sa izradom radioničke dokumentacije, Izvođač je dužan da pripremi i dostavi na saglasnost Nadzornom inženjeru sledeće elaborate:

1. Dinamički plan proizvodnje, kontrole i isporuke
2. Tehnologija zavarivanja
3. Tehnologija izrade bravarskih radova
4. Tehnologija probne montaže (ukoliko je projektom predviđena)
5. Plan kontrole sa posebnim osvrtom na međufaznu i faznu kontrolu zavarenih sklopova, odnosno geodetsku kontrolu na probnoj montaži
6. Tehnologiju izvođenja radova na antikorozijskoj zaštiti.
7. Plan pakovanja i način transporta

Predviđena tehnologija zavarivanja za komplikovane sklopove sa povećanim obimom zavarivanja, mora se dokazati na probnim komadima. Tu treba proveriti sklonost materijala na promenu strukture pod uticajem temperature zavarivanja kao i veličinu deformacija od zavarivanja. Na osnovu ovih ispitivanja proveriti empirijski određene temperature predgrevanja za razne debljine i kvalitete materijala kao i režim hlađenja zavarenih spojeva i veličinu preddeformacija.

Prostor u radionici gde se obavlja probna montaža (ukoliko je uslovljena tehničkom dokumentacijom projekta) mora biti posebno uređen - svi oslonci pojedinih elemenata konstrukcije u probnoj montaži moraju imati takvo temeljenje koje isključuje sleganja. Kod izrade gore navedenih elaborata mora se ostvariti puna saradnja i usaglašenost sa projektom montaže.

Radionička izrada

Izvođač radova ne sme da ugradi u konstrukciju nikakav materijal bez odgovarajućeg atesta. Pri sečenju pojedinih pozicija iz nabavljenih većih dimenzija tabli lima, za sve pozicije koje obrazuju glavne noseće delove konstrukcije, broj utisnute šarže i broj narudžbene pozicije moraju se preneti i na pojedinačne pozicije. Iz radioničkog dnevnika Izvođača mora biti vidljivo koje su pozicije krojene iz jedne narudžbene pozicije.

Sva evidencija o materijalu, počevši od nabavke do ugrađivanja, mora se uredno voditi i prilaže se kao dokument pri isporuci konstrukcije. Bez ovakvog dokumenta konstrukcija nesme se primiti.

Pri izradi konstrukcije u radionici, Izvođač radova mora ispunjavati zahteve zakona, propisa i standarda i ostalih tehničkih normativa navedenih u okviru ovih uslova a koji važe za tip konstrukcije koji se nalazi u obradi.

Elementi koji se posebno naglašavaju:

- Sečene ivice lamela moraju brušenjem biti doterane i ivice oborene.
- Zavareni elementi moraju, posle zavarivanja, imati projektovani oblik i ravne površine
- Rupe za zavrtnjeve moraju se isključivo bušiti.
- Loze zavrtnjeva ne smeju zadirati u paket konstruktivnih elemenata. Naručivati dužine zavrtnjeva za svaku vezu ponaosob prema debljini paketa. Izvođač obavezno radi specifikaciju veznog materijala. Kod zavrtnjeva koji rade isključivo na zatezanje mora se voditi računa samo o njihovoj dužini.

Sastavljeni sklopovi u radionici moraju se izvesti u tolerancijama koje važe za tip konstrukcije koja se nalazi u obradi. Konstrukcija se mora tako izraditi da dozvoli montažu bez nasilnog navlačenja.

Prijem konstrukcije u radionici

Nadzorni inženjer zadržava pravo da pregleda gotove elemente spremne za prijem i otpremu, tek pošto pregled predhodno izvrši služba kontrole Izvođača i o tome sačini svoj izveštaj. U zapisnik o prijemu gotovog elementa unose se sva odstupanja od projektovanih dimenzija i daje se popis celokupne izvođačke dokumentacije (atesti materijala, atesti zavarivača, zapisnici i skice o krojenju pojedinačnih pozicija iz naručenih limova, nalazi Kontrole Izvođača, nalazi pregleda Nadzornog inženjera, kopije radioničkog dnevnika).

Otpremanje gotove konstrukcije iz radionice na gradilište može se izvršiti tek pošto se Nadzorni inženjer uveri da je konstrukcija u svemu izrađena prema odobrenoj dokumentaciji i važećim propisima i standardima i snabdevena pratećom dokumentacijom. Nadzorni organ daje dozvolu za otpremanje konstrukcije u pismenoj formi. Prijemu konstrukcije u radionici obavezno prisustvuje inženjer Izvođača odgovoran za montažu konstrukcije.

Isporuka konstrukcije

Proizvođač čelične konstrukcije mora da obeleži krupnim oznakama sve sklopove, nastavke i spojeve pre isporuke konstrukcije. Ove oznake moraju odgovarati oznakama iz projektne dokumentacije i služe za kasniju pravilnu montažu na gradilištu.

MONTAŽA KONSTRUKCIJE

Montažu čeličnih konstrukcija može da vrši samo specijalizovana organizacija koja mora dokazati, u okviru Ponude, svoju podobnost spiskom uspešno izvršenih sličnih poslova, spiskom raspoloživog alata i mašina i spiskom stručnog kadra.

Izvođač je dužan da sve radove izvodi prema projektnoj dokumentaciji i odobrenoj dokumentaciji koju sam izrađuje u skladu sa propisanim uslovima datim u tački - Privremene konstrukcije i tački - Detaljni crteži, uz svestranu i svakodnevnu kontrolu Nadzornog inženjera. Na osnovu projektne dokumentacije Izvođač razrađuje plan montaže vodeći pritom računa da ne promeni projektom zamišljenu koncepciju objekta i uslovljene faze montaže, da bude usaglašen sa radioničkom dokumentacijom i da obezbedi stabilnost konstrukcije u svim njenim fazama uz poštovanje svih važećih pravilnika i standarda.

Pre početka izrade čelične konstrukcije u radionici, Izvođač je dužan da pripremi Idejni projekat montaže i da ga dostavi na odobrenje Nadzornom inženjeru.

Pre početka montaže čelične konstrukcije, Izvođač je dužan da pripremi i dostavi na odobrenje Nadzornom inženjeru sledeće elaborate:

1. Dinamički plan montaže i antikorozijske zaštite
2. Glavni projekat montaže
3. Tehnologiju zavarivanja na montaži
4. Projekt geodetskog obeležavanja i praćenja objekta tokom montaže
5. Plan kontrole
6. Tehnologiju izvođenja radova na antikorozijskoj zaštiti čelične konstrukcije.

Dopremljena konstrukcija na gradilištu se mora odložiti na unapred pripremljenu deponiju. Pri manipulaciji sa čeličnom konstrukcijom mora se voditi računa da ne dođe do njenog oštećenja - za hvatanje se moraju koristiti posebno konstrukciji prilagođeni alati. Ukoliko konstrukcija ima radionički nanet zaštitni premaz ili je pak toplo cinkovana, pri manipulaciji moraju se koristiti posebne "platnene" trake.

Montažni plac se mora tako opremiti da omogući pravilno izvođenje svih predviđenih veza uz punu geodetsku kontrolu, kao i da omogući nesmetanu kontrolu Nadzornom inženjeru. Tehnologija montaže mora se tako odabrati da je element konstrukcije pridržavan u toku izvođenja zavarivačkih radova.

ZAŠTITA OD KOROZIJE

U okviru Ponude Izvođač mora definisati sisteme antikorozijske zaštite koje će primeniti na pojedinim površinama čelične konstrukcije i uz njih priložiti odgovarajuće sertifikate izdate od strane jednog od ovlašćenih Instituta.

Ponuđeni sistemi moraju biti u skladu sa odredbama Pravilnika o tehničkim merama i uslovima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije (Sl.list SFRJ br.32/1970). Ne prihvataju se alkidni sistemi zaštite od korozije.

Antikorozivna zaštita celokupne čelične konstrukcije je toplim cinkovanjem debljine 90 μ , prema Pravilniku o tehničkim merama i uslovima za zaštitu čelične konstrukcije od korozije (Službeni list SFRJ 32/70).

Antikorozivna zaštita za vijke je prema MEST ISO 2081 – ISO 4520 debljina cinkane prevlake 12 μ (Fe/Zn 12 c 2C).

Redosled, vrsta i tehnologija nanošenja i način kontrole premaza ponudom predviđenih sistema antikorozijske zaštite moraju biti sadržani u odgovarajućim elaboratima. Priprema površine po pravilu izvodi se mlazom abraziva. Stepennostignute čistoće površine određivače se prema SIS 053900. Posle čišćenja i otprašivanja, površine čeličnih elemenata moraju se zaštititi bilo predhodnom zaštitom ili odmah prvim osnovnim premazom, a najdalje u roku od 8 časova. Stepennostišćenja površina u smislu člana 24 pomenutog pravilnika mora da zadovolji kriterijum 2 1/2 SIS. Priprema u zavisnosti od opremljenosti radionice, može se izvoditi neposredno pre ulaska materijala u radionicu i po završetku izrade radioničkog sklopa. Posle čišćenja i otprašivanja, površine čeličnih elemenata moraju se zaštititi bilo predhodnom zaštitom ili odmah prvim osnovnim zaštitnim premazom, a najdalje u roku od 8 sati. Prilikom montaže čelične konstrukcije voditi računa da površine koje se pokrivaju podvezicama dobiju predhodno i drugi osnovni premaz, kako bi svi delovi namontirane konstrukcije imali isti stepennost zaštite.

Izvođač mora na gradilištu da obezbedi optimalne uslove za skladištenje i nanošenje izabranih premaza u svemu prema odobrenim elaboratima, priloženim uputstvima proizvođača odnosno sertifikatima Instituta, za ponuđene antikorozijske premaze. Izvođač mora na gradilištu da obezbedi svu potrebnu opremu i etalone za kontrolu.

OBRAČUN I PLAĆANJE ZA ČELIČNU KONSTRUKCIJU

Obračun i plaćanje izvršiće se prema jediničnoj ceni mase čelične konstrukcije. Jedinična cena daje se za namontiranu i antikorozijski zaštićenu čeličnu konstrukciju i mora da obuhvata sav rad, alat i opremu, osnovni i spojni materijal kao i sve potrebne privremene i pomoćne konstrukcije. U okviru Ponude mora se jedinična cena raščlaniti (izraženo u procentima), na cene pojedinih pozicija radova radi obračuna kod ispostavljanja privremenih mesečnih situacija.

Masa konstrukcije merodavna za obračun utvrđuje se teorijskim putem na osnovu radioničke specifikacije materijala primenjujući zapreminsku masu za čelik 8.00 t/m³ za limove, odnosno 7.85 t/m³ za profile. Ovako sračunata težina uvećava se za 3% za spojni materijal koji se koristi u radionici i na montaži.

ZAŠTITA OD POŽARA

Ukoliko je projektnom dokumentacijom predviđena protivpožarna zaštita čelične konstrukcije (u vidu "PLAMAL-a 3D", "TERMOSIL-a", "NEGOR-ploča" ili sličnih obloga) postupiće se prema posebnim uputstvima priloženim projektnoj dokumentaciji.

1.2 NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1.2.1 STATIČKI PRORAČUN

1.2.1.1 STATIČKI PRORAČUN NOSAČA ANTENA

Antenski nosač je sračunat za opterećenje od jedne panel antene tipa K80010868 i dve Wimax antene.

ANALIZA OPETEREĆENJA

Grupa opterećenja - OSNOVNA OPTEREĆENJA

Stalna opterećenja

L1: Sopstvena težina stuba cev Ø 88,9x4,0

- L1 - sopstvena težina stuba
- u programu TOWER zadato opcijom SELFWEIGHT Y-1,1

L2: Sopstvena težina električne opreme, pomoćne opreme i držača te opreme

$$L2=L2k+L2po$$

$$L2k=lk*mk*g \quad - \text{težina kablova}$$

$$lk= 2.00 \quad m \quad - \text{dužina kablova}$$

$$mk= 5.00 \quad kg/m \quad - \text{masa jednog dužnog metra kabla}$$

$$L2k= 98 \quad N$$

$$L2po=l*mpo*g \quad - \text{težina pomoćne opreme}$$

$$mpo= 2.09 \quad kg/m \quad - \text{masa po m' pomoćne opreme (25% od mase stuba)}$$

$$L2po= 60 \quad N$$

L2=	158	N
-----	-----	---

L3: Sopstvena težina antena, pomoćne opreme i držača te opreme

$$L3=L3a+L3ov$$

$$L3a=n*ma*g$$

$$n= 1 \quad K80010868$$

$$n= 2 \quad \text{Wimax antena}$$

$$ma= 37.0 \quad kg$$

$$ma= kg \quad kg$$

$$L3a,1= 370 \quad N$$

$$L3a,2= 250 \quad N$$

$$L3ov=n*mov*g \quad - \text{težina pomoćne opreme antena}$$

$$mov= 10 \quad kg \quad - \text{masa pomoćne opreme antena i držača te opreme}$$

$$L3ov= 100 \quad N$$

L3=	470	N
-----	-----	---

$$L3i = 0.235 \quad kN \quad - \text{opterećenje u čvoru}$$

LSO - stalno osnovno opterećenje

L1 - u programu TOWER zadato opcijom SELFWEIGHT Y-1,0

$$g=G/L= 0.05 \quad kN/m$$

UTICAJ VETRA NA KONSTRUKCIJU (MEST EN 1991-1-4:2016/NA:2016)
PRORAČUN OPTEREĆENJA VETROM prema EC1 - [#] MEST EN 1991-1-4:2016
BRZINA VETRA I PRITISAK VETRA
Visina stuba:

$$h = 55.0 \text{ m}$$

Fundamentalna vrednost osnovne brzina vetra [$v_{b,0}$]

$$v_b = 20.0 \text{ m/s} \quad (\text{Tabela A.1 MEST EN 1991-1-4/NA:2016})$$

Osnovna brzina vetra [v_b]

[#] 4.1

$$v_b = c_{dir} * c_{season} * c_{alt} * c_{prob} * v_{b,0}$$

- koeficijent pravca [c_{dir}] - direction factor

[#] 4.1 (Note 2.)

$$c_{dir} = 1.00$$

- koeficijent sezonskog delovanja [c_{season}] - seasonal factor

[#] 4.1 (Note 3.)

$$c_{season} = 1.00 \quad (\text{NA})$$

[#] (D.2) Figure D.1

- koeficijent nadmorske visine [c_{alt}]

[#] 4.1 (Note 3.)

$$c_{alt} = 1.00 \quad H = 200 \text{ m.n.m.} \quad (\text{NA})$$

 [#] - Nadmorska visina
 [#] (D.2) Figure D.1

- koeficijent verovatnoće [c_{prob}] - probability factor

[#] 4.2

$$c_{prob} = 1.000 \quad (\text{NA})$$

[#] (NS 3491-4)

Srednja brzina vetra [$v_m(z)$] - Mean wind velocity

[#] 4.3

Kategorija terena

II

[#] Annex A

$$z_0 [\text{m}] = 0.05$$

[#] Figure 4.1

$$z_{min} [\text{m}] = 2$$

$$k_r = 0.19 \quad (\text{NA})$$

[#] 4.3.2 (4.5)

Koeficijent topografije

$$c_0 = 1$$

[#] 4.3.1 (4.3)

Gustina vazduha

$$\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$$

[#] 4.5 (Note .2)

Osnovni pritisak vetra

$$q_b = 0.5 * \rho * v_m^2(z)$$

$$q_b = 250.0 \text{ N/m}^2$$

[#] 4.5 (4.10)

Turbulencija vetra
Faktor turbulencije

$$k_I = 1$$

[#] 4.4 (4.7)

Udarni pritisak vetra [$q_p(z)$]
Srednja brzina vetra:

$$v_m(z) = c_r(z) * c_0(z) * v_b$$

Koeficijent hrapavosti:

$$c_r(z) = k_r * \ln(z/z_0)$$

$$\text{za } z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

[#] 4.3.2 (4.4)

$$c_r(z) = c_r(z_{min})$$

$$\text{za } z \leq z_{min}$$

[#] 4.3.2 (4.4)

$$c_0(z) = 1.00$$

[#] 4.3.1 (4.3)

Intenzitet turbulencije:

$$I_v(z) = k_I / (c_0(z) * \ln(z/z_0))$$

$$\text{za } z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

[#] 4.4 (4.7)

$$I_v(z) = I_v(z_{\min}) \quad \text{za } z \leq z_{\min}$$

Udarni pritisak vetra:

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot V_m^2(z) \quad [\#] \quad 4.8$$

Koeficijent izloženosti:

$$c_e(z) = q_p(z) / q_b \quad [\#] \quad 4.5 \quad (4.10)$$

z (m)	c _t (z)	c ₀ (z)	v _m (z) m/s	I _v (z)	c _e (z)	q _p (z) [kN/m ²]
55.00	1.33	1.00	26.6	0.143	3.540	0.885

Pritisak vetra	$F_W = c_s \cdot c_d \cdot c_f \cdot q_p(z) \cdot A_{\text{ref}}$
-----------------------	---

[#] 5.3

KOEFICIJENT KONSTRUKCIJE - C_sC_d
--

može da se usvoji $C_s C_d = 1.1$

KOEFICIJENT PRITISKA - C_f

koeficijent sile na kružne cilindre

prečnik dužina

b L

kružni profil

88.9	3.20
------	------

Rejnoldesov broj [Re]

$$Re = \frac{b \cdot v(z_c)}{\nu} \quad \nu = 15 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 / \text{s}$$

d _G [m]	v _m (z) m/s	Re [x10 ⁵]
0.089	26.61	1.58

relativna vitkost i koeficijent uticaja kraja

[#] 7.13

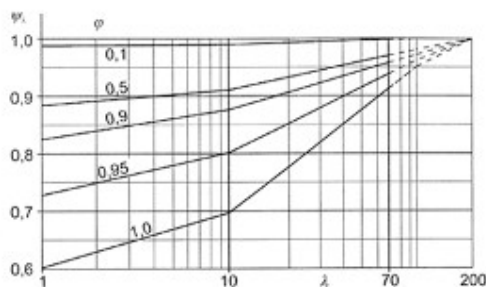
relativna vitkost λ

za $L < 15m$

[#] tabela 3 NA

$\lambda = L/b$

koeficijent uticaja kraja Ψ_λ



Slika 7.36: Indikativne vrednosti koeficijenta uticaja kraja Ψ_λ , kao funkcije koeficijenta ispunjenosti ϕ i vitkosti λ

za $\phi = 1$

b	L	λ	Ψ_λ
88.9	3200	35.99	0.90

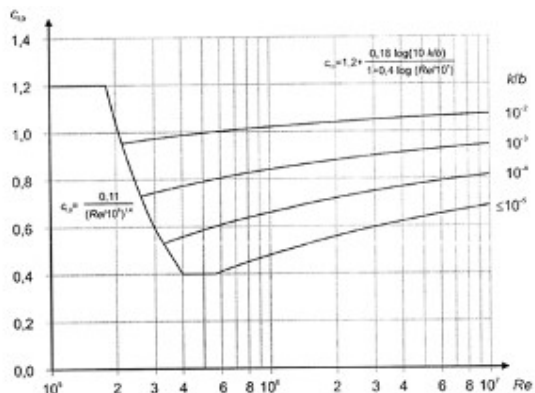
koeficijent sile

[#] 7.9.2

$$c_t = c_{t0} \cdot \Psi_\lambda$$

[#] 7.19

c_{to} -koefficient sile za cilindre bez strujanja vetra na slobodnom kraju



[#] 7.28

$k = 0.05 \text{ mm}$ za obradeni čelik

b	$k/b * 10^{-4}$	$Re * 10^5$	c_{to}	Ψ_λ	c_t
88.9	5.62	2.21	1.20	0.90	1.08

Sila pritiska vetra $F_w = c_s c_d * c_r * q_p(z_e) * A_i$

pritisk vetra na cilindrični štap

profil [mm]	dužina [mm]	$c_s c_d$	c_r	$q_p(z)$ [kN/m ²]	A_i [m ² /m ¹]	F_w [kN]	W_w [kN/m]
88.9	3200	1.1	1.1	0.885	0.0889	0.305	0.095
60.3	2800	1.1	1.1	0.885	0.0603	0.181	0.065

UTICAJ VETRA NA OPREMU

PODACI O OPREMI

PANEL ANTENE

80010868 (KOM 3)

vetar na panel antenu								
	antenna type	b [m]	h [m]	A [m ²]	$c_s c_d$	C_f	$q_p(z)$ [kN/m ²]	W [kN]
$F_{w,A}$	K80010868	0.377	1.921	0.724	1.1	1.3	0.885	0.917

$$\Sigma F_{w,A,i} = 0.917/2 = 0.458 \text{ kN} - \text{čvorno opterećenje od 1x 80010868}$$

$$\text{usv.} \rightarrow \Sigma F_{w,A,i} = 0.460 \text{ kN}$$

DOPUNSKO OPTEREĆENJE

Opterećenje od leda je zanemarljivo, tako da nije razmatrano u proračunu. Delovanje toplote nije merodavno.

IZUZETNO OPTEREĆENJE

Čelična konstrukcija je male mase. Kako je merodavno horizontalno opterećenje vetrom, uticaji seizmičkih sila nisu razmatrani.

PARCIJALNI KOEFICIJENTI SIGURNOSTI ZA OPTEREĆENJA

Opterećenja	Uobičajena kombinacija	
	KGS	GSU
STALNA	1.35	1.00
PROMENLJIVA	1.50	1.00

Sadržaj

Osnovni podaci o modelu	27
Ulazni podaci	
Ulazni podaci - Konstrukcija	27
Ulazni podaci - Opterećenje	29
Rezultati	
Statički proračun	Error! Bookmark not defined.
Dimenzionisanje (čelik)	31

Osnovni podaci o modelu

Datoteka:	PG60_BBM.twp	
Datum proračuna:	3.2.2026	
Način proračuna:	3D model	
<input checked="" type="checkbox"/> Teorija I-og reda	<input type="checkbox"/> Modalna analiza	<input type="checkbox"/> Stabilnost
<input type="checkbox"/> Teorija II-og reda	<input type="checkbox"/> Seizmički proračun	<input type="checkbox"/> Faze građenja
<input type="checkbox"/> Nelinearan proračun		

Veličina modela

Broj čvorova:	27
Broj pločastih elemenata:	0
Broj grečnih elemenata:	31
Broj graničnih elemenata:	18
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:	4
Broj kombinacija opterećenja:	14

Jedinice mera

Dužina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius

Ulazni podaci - Konstrukcija

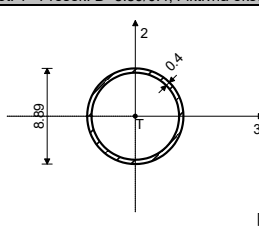
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ m
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

Set: 1 Presek: D=8.89/0.4, Fiktivna ekscentričnost

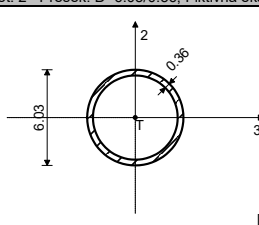
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.067e-3	5.586e-4	5.586e-4	1.927e-6	9.634e-7	9.634e-7



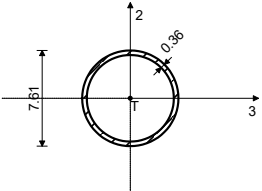
[cm]

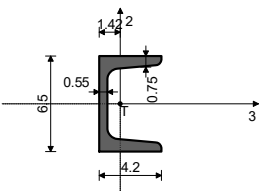
Set: 2 Presek: D=6.03/0.36, Fiktivna ekscentričnost

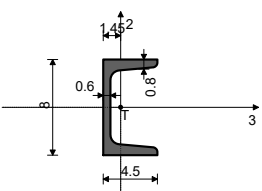
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	6.413e-4	3.410e-4	3.410e-4	5.175e-7	2.587e-7	2.587e-7



[cm]

Set: 3 Presek: D=7.61/0.36, Fiktivna ekscentričnost							
	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
	1 - Celik	8.200e-4	4.303e-4	4.303e-4	1.080e-6	5.401e-7	5.401e-7
[cm]							

Set: 4 Presek: [65, Fiktivna ekscentričnost							
	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
	1 - Celik	9.030e-4	3.442e-4	5.588e-4	1.610e-8	1.410e-7	5.750e-7
[cm]							

Set: 5 Presek: [80, Fiktivna ekscentričnost							
	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
	1 - Celik	1.100e-3	4.600e-4	6.400e-4	2.160e-8	1.940e-7	1.060e-6
[cm]							

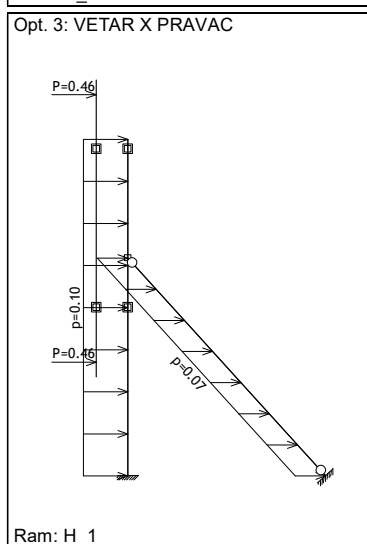
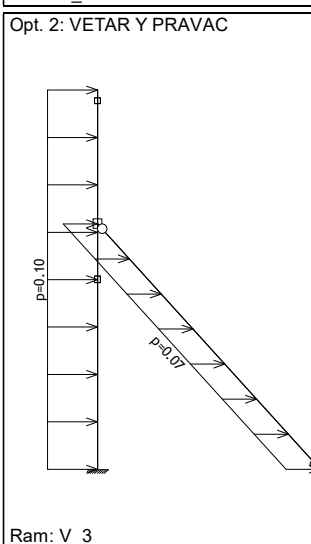
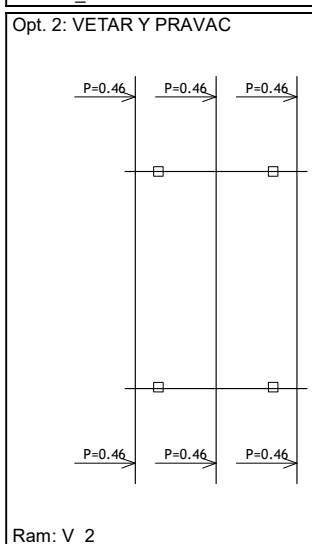
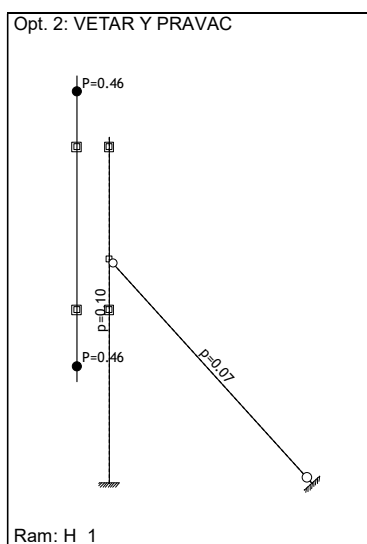
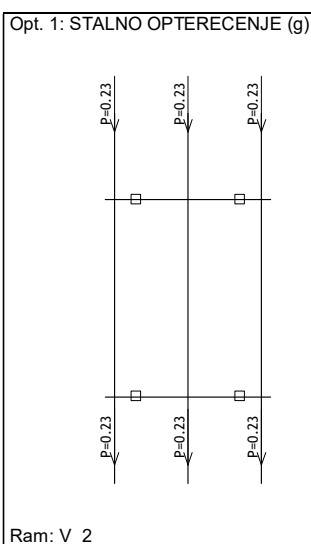
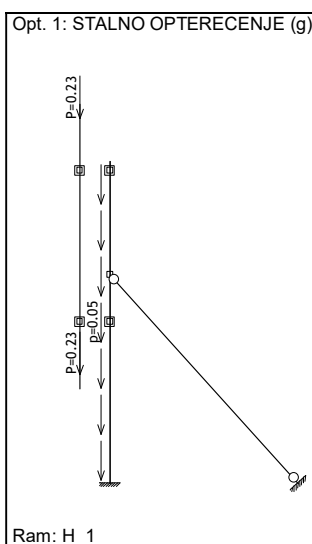
Setovi tačkastih oslonaca

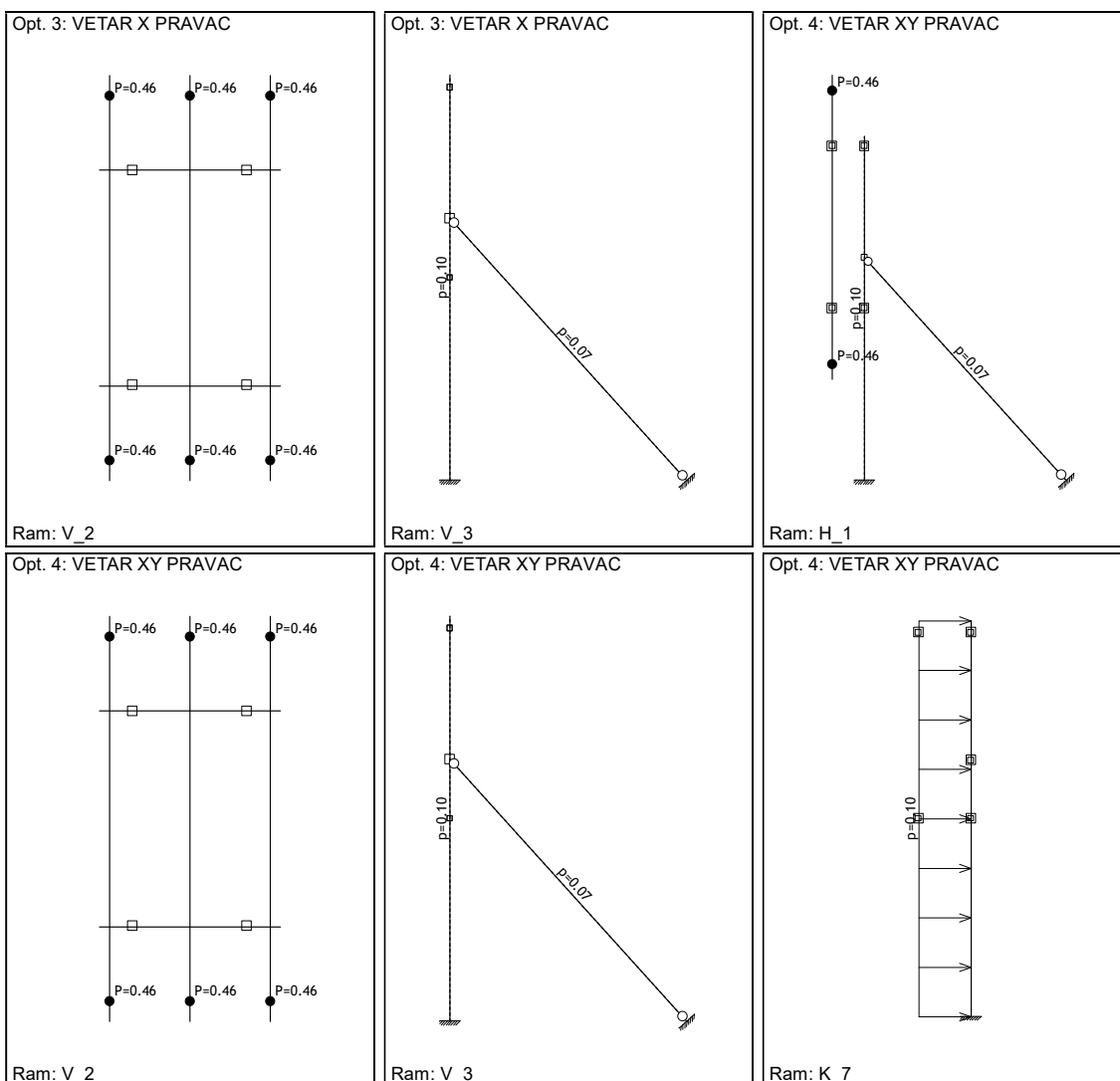
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10

Ulazni podaci - Opterećenje

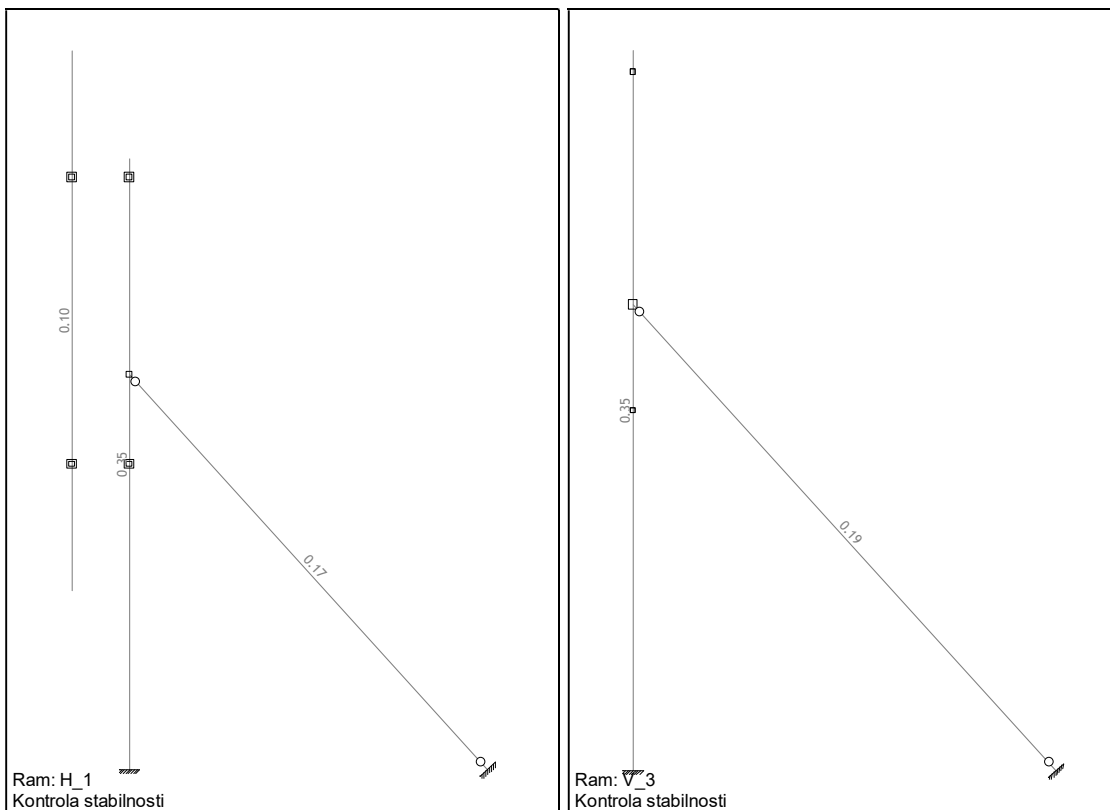
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	STALNO OPTERECENJE (g)
2	VETAR Y PRAVAC
3	VETAR X PRAVAC
4	VETAR XY PRAVAC
5	Komb.: 1.35xI
6	Komb.: 1.35xI+1.5xII
7	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
8	Komb.: 1.35xI+1.5xIV
9	Komb.: 1.35xI-1.5xII
10	Komb.: 1.35xI-1.5xIII
11	Komb.: 1.35xI-1.5xIV
12	Komb.: I
13	Komb.: I+II
14	Komb.: I+III
15	Komb.: I+IV
16	Komb.: I-1xII
17	Komb.: I-1xIII
18	Komb.: I-1xIV



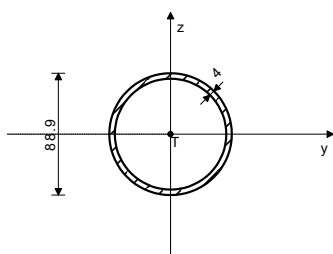


Dimenzionisanje (čelik)



ŠTAP 1-22
 POPREČNI PRESEK : Cevasti [S 235] [Set: 1]
 EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	10.669 cm ²
Ay =	5.586 cm ²
Az =	5.586 cm ²
Ix =	192.68 cm ⁴
Iy =	96.340 cm ⁴
Iz =	96.340 cm ⁴
Wy =	21.674 cm ³
Wz =	21.674 cm ³
Wy,pl =	28.853 cm ³
Wz,pl =	28.853 cm ³
yM0 =	1.100
yM1 =	1.100
yM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

($f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$, $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. $\gamma=0.35$	10. $\gamma=0.34$	9. $\gamma=0.28$
18. $\gamma=0.24$	17. $\gamma=0.24$	7. $\gamma=0.24$
8. $\gamma=0.22$	6. $\gamma=0.21$	16. $\gamma=0.19$
14. $\gamma=0.15$	5. $\gamma=0.14$	15. $\gamma=0.14$
13. $\gamma=0.14$	12. $\gamma=0.11$	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
 (slučaj opterećenja 11, na 170.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-13.079 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	1.407 kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	1.392 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.789 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	340.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
 Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak $N_{c,Rd} = 227.93 \text{ kN}$
Uslov 6.9: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (13.08 \leq 227.93)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment $W_{y,pl} = 28.853 \text{ cm}^3$
 Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd} = 6.164 \text{ kNm}$
Uslov 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (1.39 \leq 6.16)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,z} = 68.896 \text{ kN}$
 Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,z} = 68.896 \text{ kN}$
Uslov 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (1.41 \leq 68.90)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
 Uslov: $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos $N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0.057$
 Reduk. moment plast. otp. na savijanje $MN_{y,Rd} = 6.144 \text{ kNm}$
 Odnos $M_{Ed,y} / MN_{y,Rd} = 0.227$
Uslov 6.41: (0.23 \leq 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y $l_y = 340.00 \text{ cm}$
 Relativna vitkost y-y $\lambda_y = 1.205$
 Kriva izvijanja za osu y-y: A $\alpha = 0.210$
 Elastična kritična sila $N_{cr,y} = 172.73 \text{ kN}$
 Redukcioni koeficijent $\chi_y = 0.527$
 Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,y} = 120.11 \text{ kN}$
Uslov 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (13.08 \leq 120.11)

Dužina izvijanja z-z

$l_z = 340.00 \text{ cm}$
 Relativna vitkost z-z $\lambda_z = 1.205$
 Kriva izvijanja za osu z-z: A $\alpha = 0.210$
 Redukcioni koeficijent $\chi_z = 0.527$
 Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,z} = 120.11 \text{ kN}$
Uslov 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (13.08 \leq 120.11)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni

savijanjem i aksijalnim pritiskom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta $C_{my} = 0.976$
 Koeficijent uniformnog momenta $C_{mz} = 1.000$
 Koeficijent uniformnog momenta $C_{mLT} = 0.976$
 Koeficijent interakcije $k_{yy} = 1.061$
 Koeficijent interakcije $k_{yz} = 0.652$
 Koeficijent interakcije $k_{zy} = 0.636$
 Koeficijent interakcije $k_{zz} = 1.087$

Redukcioni koeficijent

$\chi_y = 0.527$
 $N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}) = 0.109$
 $k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots = 0.240$

Uslov 6.61: (0.35 \leq 1)

Redukcioni koeficijent

$\chi_z = 0.527$
 $N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}) = 0.109$
 $k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots = 0.144$

Uslov 6.62: (0.25 \leq 1)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE

(slučaj opterećenja 11, na 120.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	$N_{Ed} = -8.417 \text{ kN}$
Transverzalna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} = 3.711 \text{ kN}$
Moment savijanja oko y ose	$M_{Ed,y} = 1.520 \text{ kNm}$
Moment torzije	$M_t = 0.104 \text{ kNm}$
Sistemska dužina štapa	$L = 340.00 \text{ cm}$

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

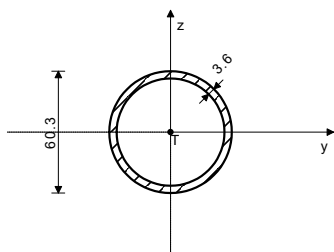
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,z} = 68.896 \text{ kN}$
 Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,z} = 68.896 \text{ kN}$
Uslov 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (3.71 \leq 68.90)

ŠTAP 13-15

 POPREČNI PRESEK : Cevasti [S 235] [Set: 2]
 EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	6.413	cm ²
Ay =	3.410	cm ²
Az =	3.410	cm ²
Ix =	51.747	cm ⁴
Iy =	25.874	cm ⁴
Iz =	25.874	cm ⁴
Wy =	8.582	cm ³
Wz =	8.582	cm ³
Wy,pl =	11.589	cm ³
Wz,pl =	11.589	cm ³
yM0 =	1.100	
yM1 =	1.100	
yM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

 (fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

[mm]

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. γ=0.19	8. γ=0.16	13. γ=0.13
15. γ=0.10	9. γ=0.06	11. γ=0.05
10. γ=0.05	7. γ=0.05	16. γ=0.04
18. γ=0.04	17. γ=0.03	14. γ=0.03
5. γ=0.02	12. γ=0.01	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 6, na 158.6 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-8.383	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	0.029	kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.124	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	297.32	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA

Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak

Nc,Rd = 137.00 kN

Uslov 6.9: NEd ≤ Nc,Rd (8.38 ≤ 137.00)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment

 Wy,pl = 11.589 cm³

Računska otpornost na savijanje

Mc,Rd = 2.476 kNm

Uslov 6.12: MEd,y ≤ Mc,Rd,y (0.03 ≤ 2.48)

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd

0.061

Reduk. moment plast. otp. na

MN,y,Rd = 2.467 kNm

savijanje

Odnos MEd,y / MN,y,Rd

0.012

Uslov 6.41: (0.01 ≤ 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y

ly = 297.32 cm

Relativna vitkost y-y

λy = 1.576

Kriva izvijanja za osu y-y: A

α = 0.210

Elastična kritična sila

Ncr,y = 60.663 kN

Redukcioni koeficijent

χy = 0.342

Računska otpornost na izvijanje

Nb,Rd,y = 46.862 kN

Uslov 6.46: NEd ≤ Nb,Rd,y (8.38 ≤ 46.86)

Dužina izvijanja z-z

lz = 297.32 cm

Relativna vitkost z-z

λz = 1.576

Kriva izvijanja za osu z-z: A

α = 0.210

Redukcioni koeficijent

χz = 0.342

Računska otpornost na izvijanje

Nb,Rd,z = 46.862 kN

Uslov 6.46: NEd ≤ Nb,Rd,z (8.38 ≤ 46.86)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni

savijanjem i aksijalnim pritiskom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom

metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta

Cmy = 0.950

Koeficijent uniformnog momenta

Cmz = 1.000

Koeficijent uniformnog momenta

CmLT = 0.950

Koeficijent interakcije

kyy = 1.086

Koeficijent interakcije

kyz = 0.686

Koeficijent interakcije

kzy = 0.652

Koeficijent interakcije

kzz = 1.143

Redukcioni koeficijent

xy = 0.342

NEd / (xy NRk / yM1)

0.179

kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...

0.013

Uslov 6.61: (0.19 ≤ 1)

Redukcioni koeficijent

xz = 0.342

NEd / (yz NRk / yM1)	0.179
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...	0.008
Uslov 6.62: (0.19 ≤ 1)	

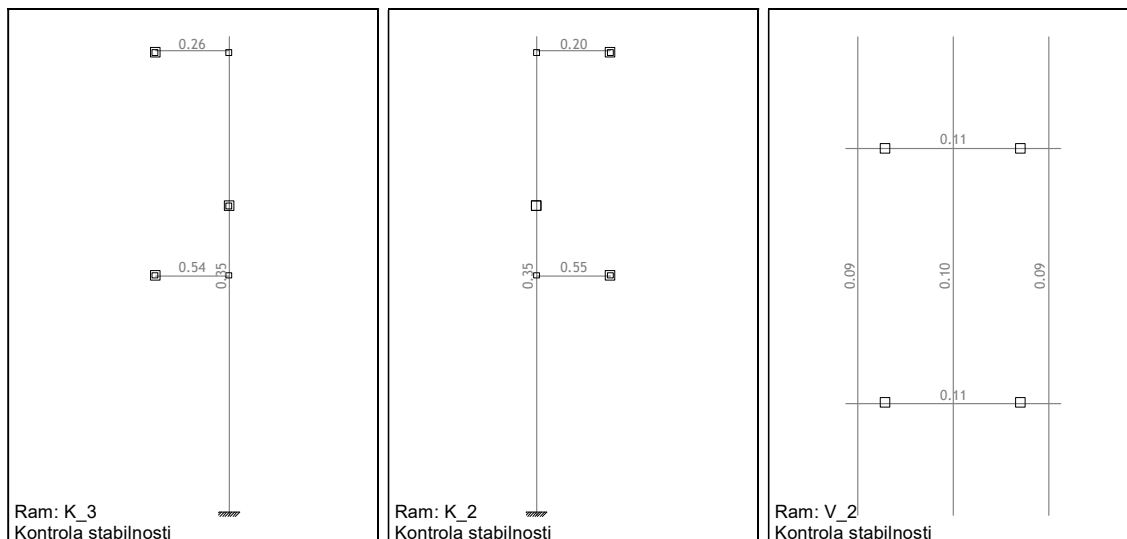
PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 11, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	5.913 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	0.177 kN
Momenat torzije	Mt =	0.124 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	297.32 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

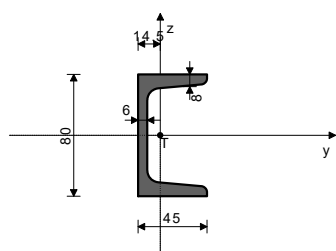
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	42.059 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	42.059 kN
Uslov 6.17: VEd,z ≤ Vc,Rd,z (0.18 ≤ 42.06)		



ŠTAP 25-16
 POPREČNI PRESEK : [80 [S 235] [Set: 5]
 EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	11.000 cm ²
Ay =	6.400 cm ²
Az =	4.600 cm ²
Ix =	2.160 cm ⁴
Iy =	106.00 cm ⁴
Iz =	19.400 cm ⁴
Wy =	26.500 cm ³
Wz =	6.361 cm ³
Wy,pl =	32.064 cm ³
Wz,pl =	13.284 cm ³
yM0 =	1.100
yM1 =	1.100
yM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

($f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$, $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. $\gamma=0.11$	9. $\gamma=0.11$	8. $\gamma=0.08$
11. $\gamma=0.08$	13. $\gamma=0.08$	16. $\gamma=0.08$
10. $\gamma=0.07$	7. $\gamma=0.06$	15. $\gamma=0.06$
18. $\gamma=0.05$	17. $\gamma=0.05$	14. $\gamma=0.04$
5. $\gamma=0.01$	12. $\gamma=0.00$	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
 (slučaj opterećenja 9, na 127.5 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-0.519 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-1.950 kN
Moment savijanja oko y ose	MEd,y =	0.490 kNm
Moment savijanja oko z ose	MEd,z =	0.036 kNm
Moment torzije	Mt =	0.011 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	135.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
 Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak $N_{c,Rd} = 235.00 \text{ kN}$
Uslov 6.9: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (0.52 \leq 235.00)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment $W_{y,pl} = 32.064 \text{ cm}^3$
 Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd} = 6.850 \text{ kNm}$
Uslov 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (0.49 \leq 6.85)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični otporni moment $W_{z,pl} = 13.284 \text{ cm}^3$
 Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd} = 2.838 \text{ kNm}$
Uslov 6.12: $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$ (0.04 \leq 2.84)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,z} = 56.738 \text{ kN}$
 Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,z} = 56.738 \text{ kN}$

Uslov 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (1.95 \leq 56.74)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$		0.002
Reduk. moment plast.otp.na savijanje	$MN,y,Rd =$	6.850 kNm
Odnos $M_{Ed,y}$ / MN,y,Rd		0.071
Reduk. moment plast.otp.na savijanje	$MN,z,Rd =$	2.838 kNm
Odnos $M_{Ed,z}$ / MN,z,Rd		0.013

Uslov 6.41: (0.08 \leq 1)
6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	$l_y =$	135.00 cm
Relativna vitkost y-y	$\lambda_y =$	0.463
Kriva izvijanja za osu y-y: C	$\alpha =$	0.490
Elastična kritična sila	$N_{cr,y} =$	1205.5 kN
Redukcioni koeficijent	$\chi_y =$	0.863
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y} =$	202.90 kN

Uslov 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (0.52 \leq 202.90)

Dužina izvijanja z-z	$l_z =$	135.00 cm
Relativna vitkost z-z	$\lambda_z =$	1.082
Kriva izvijanja za osu z-z: C	$\alpha =$	0.490
Redukcioni koeficijent	$\chi_z =$	0.494
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z} =$	116.01 kN

Uslov 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (0.52 \leq 116.01)
6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	$C1 =$	1.132
Koeficijent	$C2 =$	0.459
Koeficijent	$C3 =$	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	$k =$	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	$k_w =$	1.000
Koordinata	$z_g =$	0.000 cm
Koordinata	$z_j =$	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	$L =$	135.00 cm
Sektorski momenat inercije	$I_w =$	237.29 cm ⁶
Krit.mom.za bočno torz.izvijanje	$M_{cr} =$	23.865 kNm
Odgovarajući otporni momenat	$W_y =$	32.064 cm ³
Koeficijent imperf.	$\alpha_{LT} =$	0.760
Bezdimenziona vitkost	$\lambda_{LT} =$	0.562
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	$\chi_{LT} =$	0.736
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd} =$	5.043 kNm

Uslov 6.54: $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$ (0.49 \leq 5.04)
6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	$C_{my} =$	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mz} =$	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mLT} =$	0.950
Koeficijent interakcije	$k_{yy} =$	0.951
Koeficijent interakcije	$k_{yz} =$	0.572
Koeficijent interakcije	$k_{zy} =$	0.999
Koeficijent interakcije	$k_{zz} =$	0.953

Redukcioni koeficijent	$\chi_y =$	0.863
$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma M1)$		0.003
$k_{yy} * (M_y Ed + \Delta M_y Ed) / \dots$		0.092
$k_{yz} * (M_z Ed + \Delta M_z Ed) / \dots$		0.007

Uslov 6.61: (0.10 \leq 1)

Redukcioni koeficijent	$\chi_z =$	0.494
$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma M1)$		0.004
$k_{zy} * (M_y Ed + \Delta M_y Ed) / \dots$		0.097
$k_{zz} * (M_z Ed + \Delta M_z Ed) / \dots$		0.012

Uslov 6.62: (0.11 \leq 1)
PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE

(slučaj opterećenja 8, na 25.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	$N_{Ed} =$	-0.353 kN
Transverzalna sila u pravcu	$V_{Ed,y} =$	-0.471 kN
Transverzalna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} =$	1.977 kN
Momenat savijanja oko y ose	$M_{Ed,y} =$	0.022 kNm
Momenat savijanja oko z ose	$M_{Ed,z} =$	0.109 kNm
Momenat torzije	$M_t =$	-0.037 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	135.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	$V_{pl,Rd,z} =$	56.738 kN
Proračunska nosivost na smicanje	$V_{c,Rd,z} =$	56.738 kN

Uslov 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (1.98 \leq 56.74)

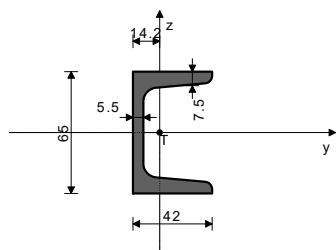
Proračunska nosivost na smicanje	$V_{pl,Rd,y} =$	78.940 kN
Proračunska nosivost na smicanje	$V_{c,Rd,y} =$	78.940 kN

Uslov 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$ (0.47 \leq 78.94)

ŠTAP 10-9

 POPREČNI PRESEK : [65 [S 235] [Set: 4]
 EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	9.030 cm ²
Ay =	5.588 cm ²
Az =	3.442 cm ²
Ix =	1.610 cm ⁴
Iy =	57.500 cm ⁴
Iz =	14.100 cm ⁴
Wy =	17.692 cm ³
Wz =	5.072 cm ³
Wy,pl =	21.550 cm ³
Wz,pl =	10.373 cm ³
yM0 =	1.100
yM1 =	1.100
yM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

 (fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. γ=0.55	13. γ=0.37	8. γ=0.31
10. γ=0.30	9. γ=0.28	11. γ=0.26
15. γ=0.22	17. γ=0.21	18. γ=0.18
16. γ=0.17	5. γ=0.14	12. γ=0.10
7. γ=0.04	14. γ=0.01	

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 6, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	0.664 kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	1.184 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-2.976 kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	-1.507 kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	0.486 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	53.200 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA

Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl,Rd =	192.91 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu,Rd =	210.65 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt,Rd =	192.91 kN

 Uslov 6.5: $N_{Ed} \leq N_{t,Rd}$ (0.66 <= 192.91)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	Wy,pl =	21.550 cm ³
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	4.604 kNm

 Uslov 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (1.51 <= 4.60)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični otporni moment	Wz,pl =	10.373 cm ³
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	2.216 kNm

 Uslov 6.12: $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$ (0.49 <= 2.22)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	42.461 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	42.461 kN

 Uslov 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (2.98 <= 42.46)

Proračunska nosivost na smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	68.918 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	68.918 kN

 Uslov 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$ (1.18 <= 68.92)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila

 Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
 Uslov: $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd		0.003
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	4.604 kNm
Odnos MEd,y / MN,y,Rd		0.327
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,z,Rd =	2.216 kNm
Odnos MEd,z / MN,z,Rd		0.219

Uslov 6.41: (0.55 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.946
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.925
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000

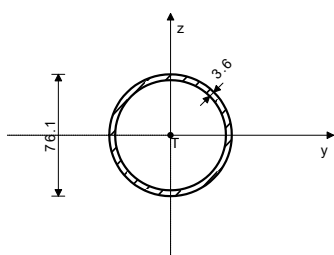
Koef. efek. dužine torzionog uvrtnja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	53.200 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	109.95 cm ⁶
Krit. mom. za bočno tor. izvijanje	Mcr =	90.733 kNm
Odgovarajući otporni moment	Wy =	21.550 cm ³
Koeficijent imperf.	αLT =	0.760
Bezdimenziona vitkost	λLT =	0.236
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.972
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	4.474 kNm

Uslov 6.54: MEd,y ≤ Mb,Rd (1.51 ≤ 4.47)

ŠTAP 3-26

POPREČNI PRESEK : Cevasti [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	8.200 cm ²
Ay =	4.303 cm ²
Az =	4.303 cm ²
Ix =	108.01 cm ⁴
Iy =	54.006 cm ⁴
Iz =	54.006 cm ⁴
Wy =	14.194 cm ³
Wz =	14.194 cm ³
Wy,pl =	18.938 cm ³
Wz,pl =	18.938 cm ³
yM0 =	1.100
yM1 =	1.100
yM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]
(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

10. γ=0.10	7. γ=0.09	8. γ=0.09
9. γ=0.09	6. γ=0.09	11. γ=0.09
17. γ=0.07	14. γ=0.06	15. γ=0.06
16. γ=0.06	13. γ=0.06	18. γ=0.06
5. γ=0.01	12. γ=0.00	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 10, na 70.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-1.732 kN
Moment savijanja oko y ose	MEd,y =	0.357 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	300.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA

Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak Nc,Rd = 175.17 kN

Uslov 6.9: NEd ≤ Nc,Rd (1.73 ≤ 175.17)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment Wy,pl = 18.938 cm³

Računska otpornost na savijanje Mc,Rd = 4.046 kNm

Uslov 6.12: MEd,y ≤ Mc,Rd (0.36 ≤ 4.05)

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd = 0.010

Reduk. moment plast. otp. na savijanje MN,y,Rd = 4.045 kNm

Odnos MEd,y / MN,y,Rd = 0.088

Uslov 6.41: (0.09 ≤ 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y Iy = 300.00 cm

Relativna vitkost y-y λy = 1.245

Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210

Elastična kritična sila Ncr,y = 124.37 kN

Redukcioni koeficijent χy = 0.502

Računska otpornost na izvijanje Nb,Rd,y = 88.016 kN

Uslov 6.46: NEd ≤ Nb,Rd,y (1.73 ≤ 88.02)

Dužina izvijanja z-z Iy = 300.00 cm

Relativna vitkost z-z λz = 1.245

Kriva izvijanja za osu z-z: A α = 0.210

Redukcioni koeficijent χz = 0.502

Računska otpornost na izvijanje Nb,Rd,z = 88.016 kN

Uslov 6.46: NEd ≤ Nb,Rd,z (1.73 ≤ 88.02)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom

metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	$C_{my} =$	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mz} =$	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mLT} =$	0.950
Koeficijent interakcije	$k_{yy} =$	0.965
Koeficijent interakcije	$k_{yz} =$	0.609
Koeficijent interakcije	$k_{zy} =$	0.579
Koeficijent interakcije	$k_{zz} =$	1.016

Redukcioni koeficijent	$\chi_y =$	0.502
$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$		0.020
$k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$		0.085
Uslov 6.61: (0.10 <= 1)		

Redukcioni koeficijent	$\chi_z =$	0.502
$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$		0.020
$k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$		0.051
Uslov 6.62: (0.07 <= 1)		

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 8, na 70.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	$N_{Ed} =$	-0.378 kN
Transverzalna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} =$	0.690 kN
Momenat savijanja oko y ose	$M_{Ed,y} =$	0.380 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	300.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

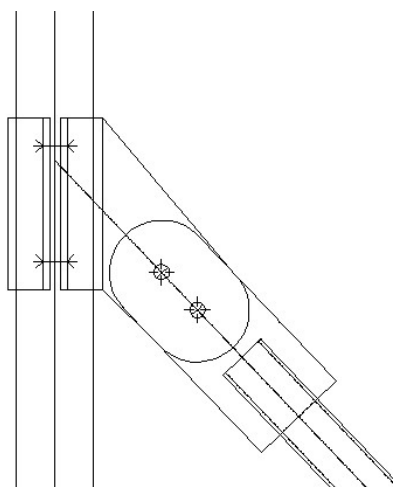
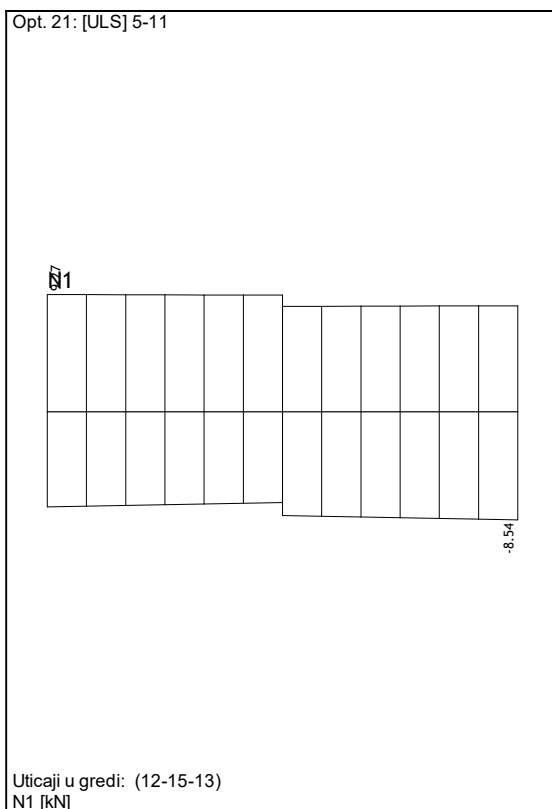
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	$V_{pl,Rd,z} =$	53.079 kN
Proračunska nosivost na smicanje	$V_{c,Rd,z} =$	53.079 kN

Uslov 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.69 <= 53.08)

PRORAČUN VEZA

ZGLOB ZA VEZU KOSNIKA I STUBA



Usvojeni su vijci 2xM16...5.6

Nosivost osnovnog materijala na pritisak po omotaču rupe:

Debljina ploče 8 mm

Otpornost spojeva s vijcima

a) Geometrijske karakteristike vijka

Klasa vijka	5.6	$f_{ub} = 500 \text{ MPa}$
Osnovni materijal	S235	$f_u = 360 \text{ MPa}$
Koeficijent sigurnosti za vijke	γ_{M2}	1.25

b) Mere

Nazivni promer vijka, d [mm]	M	16
Korak (ISO 262)	P	2
Udaljenost od ivice	b_{min} [mm]	35
Nosiva površina vijka	A_s [mm ²]	156.7
	A [mm ²]	201
Debljina osnovnog materijala	t [mm]	12
	t_p [mm]	12
Promer rupe	d_o [mm]	18

c) Delovanja na jedan vijak

Smicanje	$F_{v,Ed} =$	4.635	kN/1 smičuća ravan
Zatezanje	$F_{t,Ed} =$	0	kN

d) Otpornost vijaka

Računska otpornost na pritisak po omotaču rupe osnovnog materijala

$$\alpha_b = \min \left\{ \frac{e_1}{3 \cdot d_o}; \frac{p_1}{3 \cdot d_o} - \frac{1}{4}; \frac{f_{ub}}{f_u}; 1,0 \right\} = 0.65$$

$$k_1 = \min \left\{ 2,8 \cdot \frac{e_2}{d_o} - 1,7; 1,4 \cdot \frac{p_2}{d_o} - 1,7; 2,5 \right\} = 2.50$$

$$F_{b,Rd} = k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{M2} = 89.6 \text{ kN}$$

Računska otpornost vijka na proboj

$$F_{p,Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{M2} = 155.5 \text{ kN}$$

Računska otpornost vijka na zatezanje

$$k_2 = 0.9$$

$$F_{t,Rd} = k_2 \cdot A_s \cdot f_{ub} / \gamma_{M2} = 56.4 \text{ kN}$$

Računska otpornost vijka na smicanje za jednu smičuću ravan

- smičuća ravan prolazi kroz:

narezani deo vijka

$$\alpha_v = 0.6$$

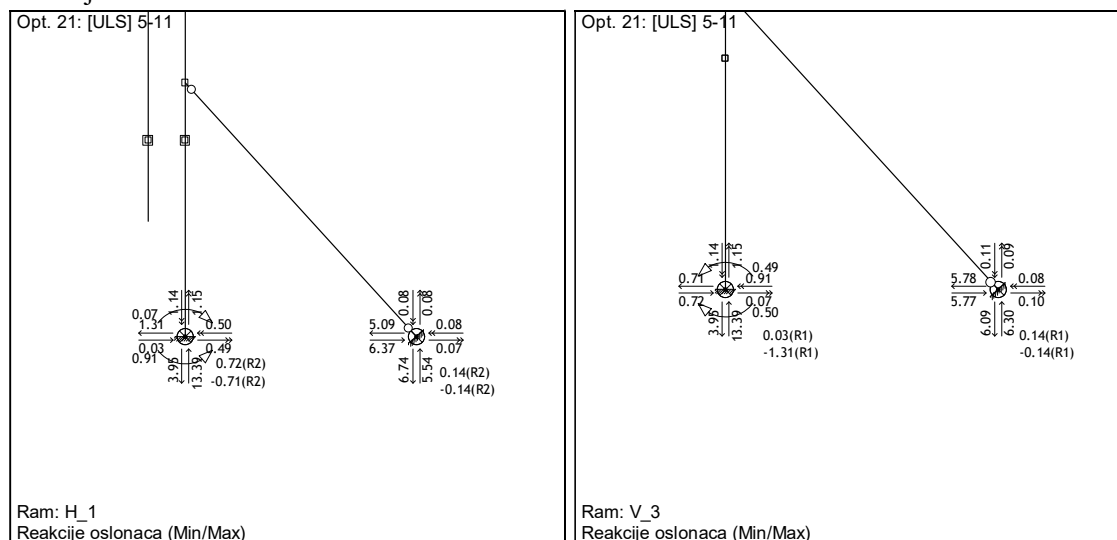
$$F_{v,Rd} = \alpha_v \times A_s \times f_{ub} / \gamma_{M2} = 37.6 \text{ kN}$$

Interakcija vlak-posmik

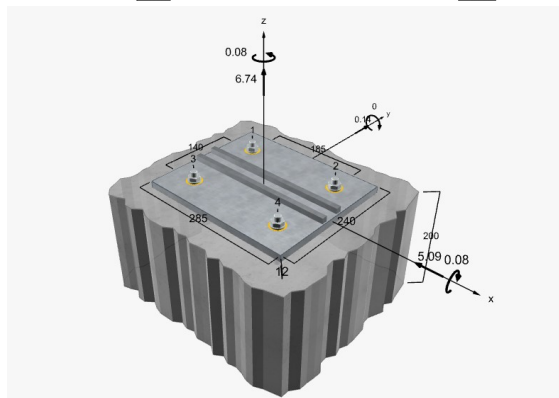
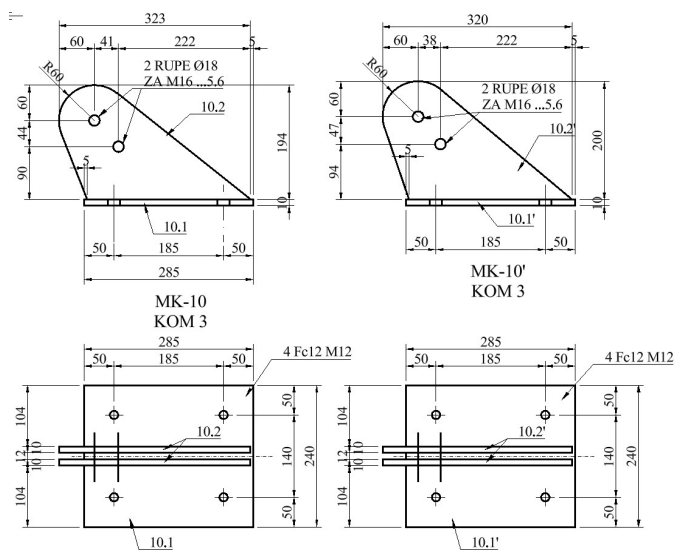
$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4 \cdot F_{t,Rd}} = 0.13 \leq 1$$

KONTROLA ANKERA

Reakcije oslonaca:



Nosač se pričvršćuje za AB stub objekta priključne ploče dimenzija $\approx 300 \times 8 \times 250$, sa 4 pričvrstnih ankera, marke FISCHER ili sl.





C-FIX Online1.7.5.0

Date 03/02/2026

1/4

fischer 

United Kingdom / United Kingdom

fischer fixings UK Ltd.
Whitely Road
Oxon OX10 9AT Wallingford
info@fischer.co.uk

Design specifications

Anchor

Anchor system	fischer Superbond injection system FIS SB with threaded rod FIS A or RG M
Injection resin	FIS SB 390 S
Fixing element	FIS A M 12 x 120 8.8, zinc plated steel, property class 8.8
Anchorage depth	70 mm
Design data	ETA-12/0258 (17.06.2020)



Units of Measurement

Geometry	mm
Design action values	kN, kNm

The input values and the design results should be checked against local valid standards and approvals. Please respect the disclaimer of warranty in the license agreement of the Software.



C-FIX Online1.7.5.0
Date 03/02/2026
2/4



Input Data

Design method	EN1992-4
Base material	Normal weight concrete, C20/25, EN 206
Concrete condition	Cracked, Dry hole
Reinforcement	No or standard reinforcement, No edge reinforcement, With reinforcement to control splitting
Temperature range	24 °C Long term temperature, 40 °C Short term temperature
Drilling method	Hammer drilling
Installation type	Push-through installation
Annular gap	Filled
Type of loading	Static or quasi-static
Working life	50 years
Attachment	Steel grade S235
Position of the attachment	Flush installed on base material
Measures of the attachment	285 mm x 240 mm x 12 mm
Profile type	Double Rectangular (10 x 5 (S 275))

Design actions incl. partial safety factor of the load

Case	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{Ed,z} kNm	Type of loading	Comment
1	6.74	-5.09	0.14	-0.08	0.00	0.08	Static or quasi-static	

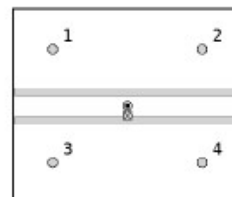
Decisive case 1

Resulting anchor forces

Anchor no.	Tensile kN	Shear kN	Shear x kN	Shear y kN
1	1.40	1.38	-1.38	-0.10
2	1.40	1.39	-1.38	0.17
3	1.97	1.17	-1.17	-0.10
4	1.97	1.18	-1.17	0.17

Resulting tensile actions 6.74 kN, X/Y position (0 / -12)

Resulting compression actions 0.00 kN, X/Y position (0 / 0)



The input values and the design results should be checked against local valid standards and approvals. Please respect the disclaimer of warranty in the license agreement of the Software.



C-FIX Online1.7.5.0

Date 03/02/2026

3/4

fischer 

Utilization to tensile and shear loads, as well as interaction

Interaction steel

Decisive utilisation for tensile loads $\beta_{N,s} = 0.04 \leq 1$

Decisive utilisation for shear loads $\beta_{V,s} = 0.04 \leq 1$

Decisive utilisation for the interaction $\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s,4^2} + \beta_{V,s,4^2} = 0.00 \leq 1$

Interaction concrete

Decisive utilisation for tensile loads $\beta_{N,p} = 0.18 \leq 1$

Decisive utilisation for shear loads $\beta_{V,cp} = 0.07 \leq 1$

Decisive utilisation for the interaction $\beta_N^{1.5} + \beta_V^{1.5} = \beta_{N,p,1^{1.5}} + \beta_{V,cp,1^{1.5}} = 0.09 \leq 1$

Proof successful



Simplified steel stress verification

Base plates

Base plate material	S235
E-modulus	$E = 210.0 \text{ N/mm}^2$
Yield Strength	$f_{yk} = 235.0 \text{ N/mm}^2$
Safety factor	$\gamma = 1.00$
Poisson's ratio	$\nu = 0.30$

The input values and the design results should be checked against local valid standards and approvals. Please respect the disclaimer of warranty in the license agreement of the Software.



C-FIX Online1.7.5.0

Date 03/02/2026

4/4



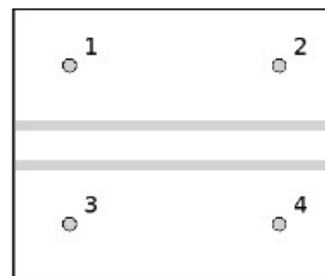
Stress

Current base plate thickness	$\tau = 12 \text{ mm}$
Maximum equivalent stress	$\sigma_{v,max} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
Utilization	0.00%
Base plate thickness (plate does not yield)	$\gamma = 0 \text{ mm}$

Design Attachment

Input data

Attachment	Flush installed on base material 285 mm x 240 mm x 12 mm Steel grade S235
Profile	Double Rectangular Steel grade S235 Width 280 mm, Height 10 mm, Flange thickness 10 mm Web thickness 20 mm



The input values and the design results should be checked against local valid standards and approvals. Please respect the disclaimer of warranty in the license agreement of the Software.

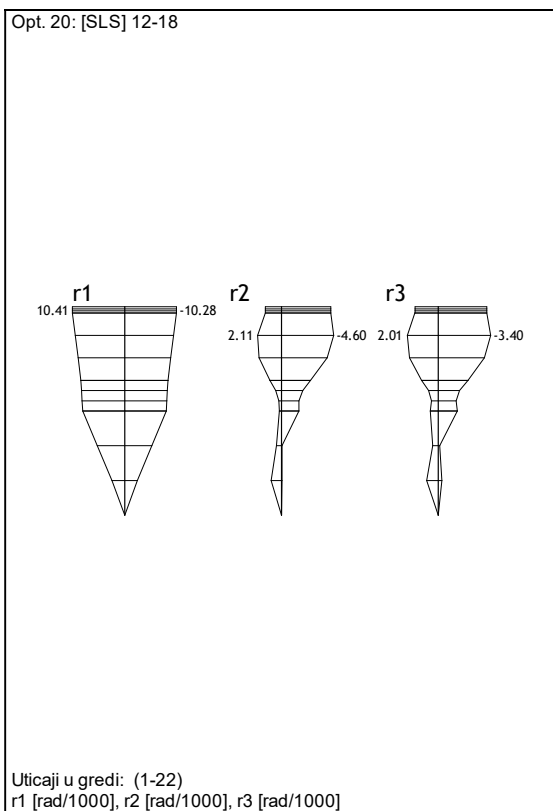
UTICAJ NOVOPROJEKTOVANE OPREME NA POSTOJEĆI OBJEKAT

Analiza uticaja na postojeću konstrukciju

ZAKLJUČAK

Obzirom da je nosač antena pozicioniran tako da se oslanja na armirano betonske elemente postojećeg objekta u dva ortogonalna pravca (noseći elementi postojeće konstrukcije moći će da prihvate reakcije u svim pravcima) i da se nivo opterećenja koji se prenosi na postojeću konstrukciju sa novoprojektovanog antenskog nosača može smatrati zanemarljivim u odnosu na nosivost armirano betonske konstrukcije, dolazi se do zaključka da novoprojektovana konstrukcija NE ugrožava stabilnost postojeće konstrukcije.

DEFORMACIJA NOSAČA –GSU



$$\varphi_1 = 10.41 \text{ rad}$$

$$\varphi_2 = 4.60 \text{ rad}$$

$$\varphi_3 = 3.40 \text{ rad}$$

$$\Sigma\varphi = (\varphi_1^2 + \varphi_2^2 + \varphi_3^2)^{0.5} = 11.88 \text{ rad}$$

$$\Sigma\varphi = 11.88 * 180 / 3.14 = 0.68^\circ < 2.0^\circ \quad \text{-za panel antene (za anvelopu uticaja – SLS)}$$

1.2.1.2 STATIČKI PRORAČUN NOSAČA KABINETA RBS

U neposrednoj blizini nosača antena, na postojećoj AB ploči izvršice se montaža nosača nove Radio Bazne Stanice Ericsson RBS+BBU 6102 i elektro orman sa nosačem.

Kontrola se sprovodi za kabinet tipa RBS+BBU 6102 i elektro orman sa nosačem

- kabinet RBS/BBU 6102 (1 kom na jednom nosaču) – stalno opterećenje
 $G_{BBS}=13.5 \text{ kN}$, $L=1.30\text{m}$, $H=1.45\text{m}$
 $q_1=Q_{BBS}=13.5/(1.3 \times 2) = 5.192 \text{ kN/m'}$ – za jedan nosač
- elektroorman:
 - težina: $G_{EO} = 1.0 \text{ kN}$
 - podkonstrukcija: 0.8 kN
 - $F_1 = 1.80 \text{ kN}$

STATIČKI PRORAČUN NOSAČA KABINETA :

ANALIZA OPTEREĆENJA

Stalna i povremena opterećenja

Kontrola se sprovodi za kabinet tipa BBS6102 (1600×700×1920 mm)

- kabinet BBS6102 (1 kom na jednom nosaču) – stalno opterećenje

$$G_{BBS}=13.5\text{kN}, \quad L=1.6\text{m}, \quad H=1.92\text{m}$$

$$q_p(z) = 0.885 \text{ kN/m}^2$$

$$A = 1.6 * 1.92 = 3.07 \text{ m}^2$$

$$C_f = 1.50$$

$$F_{w,RBS} = 0.885 * 3.07 * 1.5 = 4.07 \text{ kN}$$

$$M = 4.07 * (1.92/2 + 0.5) = 5.94 \text{ kNm}$$

Za ankerovanje u podlogu koristiti ankere tipa Fischer 4xFAZ II 12x100 po osloncu ili ankere sličnih mehaničkih svojstava.

Ukupna zatežuća sila ankerisanja

$$Z = 5.94 / 0.575 = 10.33 \text{ kN}$$

$$Z_1 = Z / 4 = 10.33 / 4 = 2.58 \text{ kN}$$

OPTERECENJA

Najveća dopustiva opterećenja¹⁾ pričvrstnog elementa u standardnom betonu C20/25²⁾. Pri dimenzioniranju u potpunosti se pridržavaju odobrenja ETA-05/0069 (FAZ II grz), ETA-01/0015 (FAZ A4) ili ETA-02/0029 (FAZ C).

Način pričvršćivanja	FAZ II B grz	FAZ B A4/C	FAZ II 10 grz	FAZ 10 A4/C	FAZ II 12 grz	FAZ 12 A4/C	FAZ II 16 grz	FAZ 16 A4/C	FAZ II 20 grz	FAZ II 24 grz
Elektrivna dubina sidrenja	h_{ef} [mm]	45	60	70	85	100	125			
Dopustivo srednje vlačno opterećenje pojedinačnog pričvrstnog elementa bez utjecaja ruba N_{perm} - % rubni razmak $c \geq 1,5 h_{ef}$ i osni razmak $s \geq 3 h_{ef}$										
U napuknutom betonu C20/25 ²⁾	N_{perm} [kN]	2,4	2,0	4,3	4,3	7,6	5,7	13,4	11,9	24,0
U nenapuknutom betonu C20/25 ²⁾	N_{perm} [kN]	4,3	4,8	7,6	7,6	11,9	9,5	18,8	16,7	33,5
Dopustiva posmična sila pojedinačnog pričvrstnog elementa bez utjecaja ruba V_{perm} - % rubni razmak $c \geq 10 h_{ef}$ i osni razmak $s \geq 3 h_{ef}$										
U napuknutom betonu C20/25 ²⁾	V_{perm} [kN]	(10,0)*/6,9	6,3 / 5,2	(16,0)*/11,4	10,3 / 9,5	(23,4)*/16,9	14,9 / 14,3	(37,6)*/31,4	25,7 / 26,2	40,0
U nenapuknutom betonu C20/25 ²⁾	V_{perm} [kN]	(10,0)*/6,9	6,3 / 6,2	(16,0)*/11,4	10,3 / 9,5	(23,4)*/16,9	14,9 / 14,3	(40,9)*/31,4	25,7 / 26,2	40,0
Dopustivi zakretni moment savijanja M_{perm}	[Nm]	14,9	13,1 / 12,4	33,1	26,8 / 24,8	52,6	46,8 / 43,8	133,1	109,0 / 111,0	278,2
Dimenzije komponenta i karakteristične vrijednosti za montažu										
Karakteristični osni razmak	$s_{cr,N}$ [mm]	140	180	210	250	300	360			
Karakteristični rubni razmak	$c_{cr,N}$ [mm]	70	90	105	130	150	190			
Standardna debljina komponente ($c \geq 2 \cdot h_{ef}$)	$h_{min,1}$ [mm]	100	120	140	170	200	250			
Minimalni osni razmak	s_{min} [mm]	35 (40) ³⁾	40 (50) ³⁾	40	55	45 (50) ³⁾	65	60	75	95
za $c \geq$ [mm]		50	50	55 (60) ³⁾	70	70	75 (100) ³⁾	95	100 (120) ³⁾	140 (180) ³⁾
Minimalni rubni razmak	c_{min} [mm]	40	45 (50) ³⁾	45	55	55	65	65	65 (85) ³⁾	85 (95) ³⁾
za $s \geq$ [mm]		70 (100) ³⁾	60 (50) ³⁾	80	90 (120) ³⁾	110	100 (150) ³⁾	150	175 (165) ³⁾	190
Smanjena debljina komponente ($c < 2 \cdot h_{ef}$)	$h_{min,2}$ [mm]	80	–	100	–	120	–	140	–	160
Minimalni osni razmak	s_{min} [mm]	35	–	40	–	50	–	60	–	125
za $c \geq$ [mm]		70	–	100	–	90	–	130	–	220
Minimalni rubni razmak	c_{min} [mm]	40	–	60	–	60	–	65	–	125
za $s \geq$ [mm]		100	–	90	–	120	–	180	–	230
Nazivni promjer sreda	d_0 [mm]	8	–	10	–	12	–	16	–	24
Dubina lubulano rupe	$h_1 \geq$ [mm]	55	65	75	80	90	95	110	115	125
Prolazna rupe u komponenti koja će se pričvrstiti	$d_f \leq$ [mm]	9	–	12	–	14	–	18	–	22
Zakretni moment montaže	T_{fix} [Nm]	20	–	45	–	60	–	110	–	200

$$Z1=2.58 \text{ kN} < Z_{dop}=7.6 \text{ kN}$$

ZAKLJUČAK: Čelični oslonci ankerisani za AB podlogu omogućavaju stabilnost cele platforme.

UTICAJI U AB ZIDU OD KABINETA RBS

Ukupna težina nosača kabineta i prateće een opreme iznosi cca. 250kg ~ 2.50 kN

Ukupna težina kabineta: 13.5+3.80 = 17.3 kN

Opterećenje na AB ploču: 2.5+17.3 = 19.8 kN

Ukupna težina kabineta cca. 2000kg. Kabineti se postavljaju iznad nosećeg AB zida.

Težina nove AB ploče koja se izvodi na licu mesta: 4.5*2.0*0.1*24=21.6kN

Ukupna težina na zid: 19.8+21.6=41.4 kN

A = 20*200 = 4000 cm² - površina AB zida preko koje se prenosi dodatno opterećenje

$f_b = 20.5 \text{ MPa} = 2.05 \text{ kN/cm}^2$ za MB 30

$$\Delta [\%] = \left(\frac{\Delta S_1 * k}{A_{min} * f_b} \right) * 100 \text{ prirast napona u AB zidu, na mestu oslanjanja}$$

$$\Delta [\%] = \left(\left(\frac{41.4 \times 1.9}{4000 \times 2.05} \right) \times 100 \right) = 0.96 \%$$

ZAKLJUČAK : INTERVENCIJA NE UTIČE NA STABILNOST POSTOJEĆEG OBJEKTA

1.2.2 SPECIFIKACIJA MATERIJALA

NOSAČI KABINETA RBS

Crtež Br.	montažni element	kom.	poz.	kom.	dim.	l (mm)	g (kg/m)	g*I	Sgl	G	KG	Napomena
AG.05	MK-1	1	1.1	2	L100*100*10	1336	15.10	20.17	40.35	93.01	93.01	
			1.2	2	L100*100*10	590	15.10	8.91	17.82			
			1.3	4	L100*100*10	290	15.10	4.38	17.52			
			1.4	4	∅190*15	190	22.80	4.33	17.33			
AG.06	MK-2	1	9.1	2	L100*100*10	736	15.10	11.11	22.23	74.89	74.89	
			9.2	2	L100*100*10	590	15.10	8.91	17.82			
			9.3	4	L100*100*10	290	15.10	4.38	17.52			
			9.4	4	∅190*15	190	22.80	4.33	17.33			

Ukupno: 167.90
+3% za veze 5.04 kg
UKUPNO 172.94 kg

ČELIČNI NOSAČ RAZVODNOG ORMANA

Crtež Br.	montažni element	kom.	poz.	kom.	dim.	l (mm)	g (kg/m)	g*I	Sgl	G	KG	Napomena
AG.07	MK-3	1	3.1	1	L70x70x7	2400	7.38	17.71	17.71	26.01	26.01	
			3.2	1	L70x70x7	565	7.38	4.17	4.17			
			3.3	1	L70x70x7	560	7.38	4.13	4.13			
	MK-4	1	4.1	1	L70x70x7	2400	7.38	17.71	17.71	26.01	26.01	
			4.2	1	L70x70x7	565	7.38	4.17	4.17			
			4.3	1	L70x70x7	560	7.38	4.13	4.13			
	MK-5	1	5.1	1	∅50*6	670	2.40	1.61	1.61	3.22	3.22	
	MK-5A	1	5A.1	1	∅50*6	670	2.40	1.61	1.61	1.61	1.61	
	MK-5B	1	5B.1	2	∅50*6	670	2.40	1.61	3.22	1.61	1.61	
	MK-6	1	6.1	1	∅100*6	670	4.80	3.22	3.22	6.43	6.43	
	MK-6A	1	6A.1	1	∅100*6	670	4.80	3.22	3.22	6.43	6.43	
	MK-7	1	7.1	2	L70x70x7	390	7.38	2.88	5.76	16.24	16.24	
			7.2	1	∅200*6	250	9.60	2.40	2.40			
7.3			2	∅130*6	130	6.24	0.81	1.62				
7.4			1	L40x40x4	686	9.42	6.46	6.46				

Ukupno: 87.57 kg
+3% za veze 2.63
UKUPNO 90.19 kg

NOSAČI ANTENA, KABLOVA, GR.HVATALJKI

Crtež Br.	montažni element	kom.	poz.	kom.	dim.	l (mm)	g (kg/m)	g*l	Sgl	G	ΣG	Napomena
AG.09	MK-8	3	8.1	1	Ø88.9*4	3186	8.43	26.86	26.86	36.79	110.36	
			8.2	1	≠250*10	250	20.00	5.00	5.00			
			8.3	4	≠80*10	180	6.40	1.15	4.61			
			8.4	1	≠100*4	100	3.20	0.32	0.32			
	MK-9	3	9.1	2	≠200*8	255	12.80	3.26	6.53	12.82	38.45	
			9.2	2	≠170*8	289	10.88	3.14	6.29			
	MK-9'	3	9.1'	2	≠200*8	255	12.80	3.26	6.53	13.10	39.30	
			9.2'	2	≠170*8	302	10.88	3.29	6.57			
	MK-10	3	10.1	1	≠240*10	285	19.20	5.47	5.47	15.50	46.49	
			10.2	2	≠194*10	323	15.52	5.01	10.03			
	MK-10	3	10.1	1	≠240*10	285	19.20	5.47	5.47	9.66	28.99	
			10.2	2	≠194*10	323	15.52	5.01	10.03			
MK-10'	3	10.1'	1	≠240*10	285	19.20	5.47	5.47	10.66	31.99		
		10.2'	2	≠200*10	320	16.00	5.12	10.24				
AG.10	MK-11	3	11.1	1	Ø60.3*3.6	1929	5.07	9.78	9.78	15.35	46.04	
			11.2	2	≠120*10	290	9.60	2.78	5.57			
	MK-12	3	12.1	1	Ø60.3*3.6	2107	5.07	10.68	10.68	16.25	48.75	
			12.2	2	≠120*10	290	9.60	2.78	5.57			
AG.11	MK-13	9	13.1	1	Ø76.1*3.6	3000	6.49	19.47	19.47	19.47	175.23	
	MK-14	6	14.1	1	U80	1350	8.90	12.02	12.02	22.01	132.05	
			14.2	2	U65	380	7.09	2.69	5.39			
			14.3	2	≠120*6	255	5.76	1.47	2.94			
			14.4	6	Ø12	313	0.89	0.28	1.67			
	MK-15	3	15.1	2	≠115*6	230	5.52	1.27	2.54	3.39	10.18	
			15.2	1	≠100*4	198	3.20	0.63	0.63			
15.3			2	≠30*4	115	0.96	0.11	0.22				
AG.12	P-1	1	1.1	2	≠100*10	100	8.00	0.80	1.60	112.55	112.55	
			1.2	1	L70x70x7	3550	7.38	26.20	26.20			
			1.2'	1	L70x70x7	3550	7.38	26.20	26.20			
			1.3	1	Ø20	600	2.47	1.48	1.48			
			1.4	9	L70x70x7	330	7.38	2.44	21.92			
			1.5	2	≠180*10	180	14.40	2.59	5.18			
			1.6	2	Ø20	1770	2.47	4.36	8.73			
			1.7	3	≠50*5	1840	2.00	3.68	11.04			
1.8	3	≠50*5	1700	2.00	3.40	10.20						

Ukupno: 820.40 kg
+3% za veze 24.61
UKUPNO 845.01 kg

1.2.3 PREDMER I PREDRAČUN RADOVA

Pos	Isporuka i montaža	Jed.	Kol.	Cena (€)	Ukupno (€)
I Pripremni radovi					
1	Razmeravanje, obeležavanje i čišćenje prostora za postavljanje RBS			Paušalno	50.00
2	Uklanjanje slojeva šljunka u zoni oslonaca nosača antena i nosača BS, čišćenje i priprema hi. za postavljanje podloge na bazi gume ispod oslonačkih ležišnih ploča i zaptivanje nakon montaže. (crteži AG.03, AG.08)			Paušalno	150.00
II Betonski radovi					
3	Betoniranje AB bloka, dimenzija 90x90x15cm na mestu predviđenom za montažu novih penjalica sa leđobranom. Beton ugraditi i negovati prema propisima. Jedinična cena obuhvata nabavku materijala, spravljanje betonske mešavine, transport, ugrađivanje i negu betona, kao i potrebnu oplatu i armaturu. Beton MB25. (crtež AG.12)	kom	1.00	85.00	85.00
II Bravarski radovi					
4	- tip "MONTENA" – R1 – pokriven (crtež AG.03, AG.13)	m	24.0	25.00	600.00
5	Izrada, isporuka i montaža toplocinkovanih čeličnih nosača RBS i eo. (crtež AG.03, AG.05, AG.06 i AG.07)	kg	256.5	3.10	795.00
6	Izrada, isporuka i montaža toplocinkovanih čeličnih nosača antena, kablova, penjalica, gromobranskih hvataljki i FeZn trake. (crtež AG.08-AG.12)	kg	837.2	3.10	2,595.00
III Razni radovi					
7	Izrada otvora u spoljnom zidu veličine 300x200mm za prolaz kablova, sa zaptivanjem vodootpornim kitom "BARSIL" (crtež E.05)	kom	1	100.00	100.00
9	Sanacija eventualnih oštećenja i čišćenje (hidroizolacija, itd.)			Paušalno	50.00
10	Čišćenje lokacije.			Paušalno	25.00
UKUPNO:					4,450.00

REKAPITULACIJA RADOVA:

I	PRIPREMNI RADOVI	200.00
II	BETONSKI RADOVI	85.00
II	BRAVARSKI RADOVI	3,990.00
III	RAZNI RADOVI	175.00
	UKUPNO:	4,450.00

**SASTAVNI DEO PREDMERA I PREDRAČUNA JE SVA TEHNIČKA DOKUMENTACIJA*

**SASTAVNI DEO PREDMERA I PREDRAČUNA JE SVA TEHNIČKA DOKUMENTACIJA*

Februar 2026. god.

odgovorni projektant:

Miloš Mrdak, dipl. građ. inž.



LISTA DOKUMENATA, STANDARDA, PROPISA I OSTALE LITERATURE

Idejni Projekat RBS

Katalog antena KATHREIN – marke KG, Rosenheim, Germany.

EN 1993 Eurokod 3 Projektovanje čeličnih konstrukcija,

MEST EN 10020 Definicija i vrsta čelika (EN 10020:2000),

MEST EN 10021 Opšti tehnički uslovi isporuke za čelične proizvode (EN 10021:2006),

MEST EN 10024 Toplo valjani I-profil s - Dopuštena odstupanja oblika i mera (EN 10024:1995),

MEST EN 10025 Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika,

MEST EN 10027 Sistemi označavanja za čelike,

MEST EN 10056 Čelični ugaonici s istim i raznokrakim stranam

MEST EN 10210 Toplo oblikovani šuplji profili od nelegiranih i sitnozrnatih konstrukcijskih čelika

MEST EN 10029 Toplo valjani čelični limovi debljine ≥ 3 mm -- Dopuštena odstupanja dimenzija, oblika i mase (EN 10029:1991),

MEST EN 10051 Neprekinuti, neprevučeni toplo valjani lim i traka od nelegiranih ili legiranih čelika -- Dopuštena odstupanja mera i oblika (uključuje anex A1:1997) (EN 10051:1991+A1:1997),

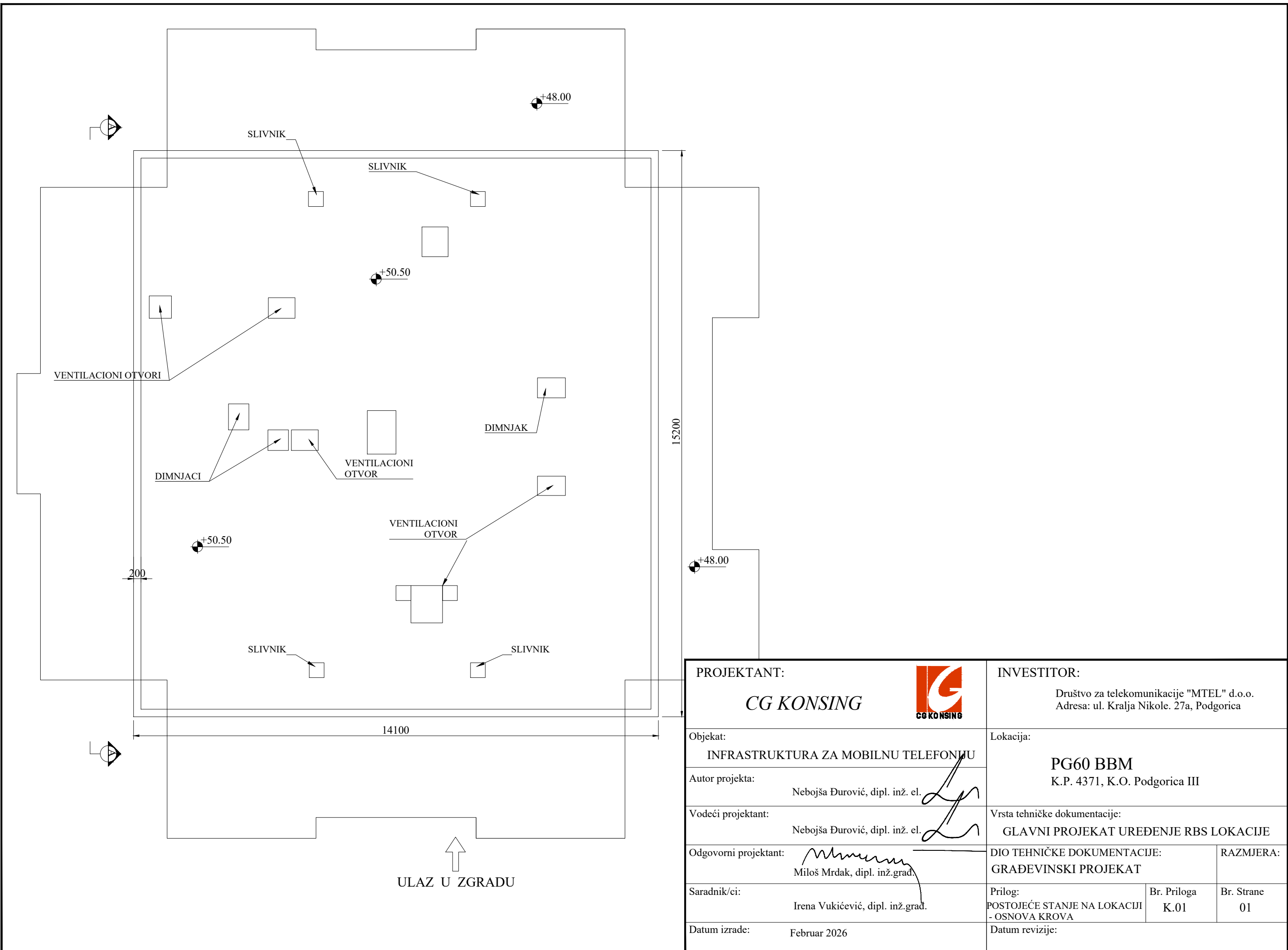
MEST EN 15048-1 Konstruktivni vijčani spojevi bez predopterećenja -- 1. dio: Opšti zahtevi,


MEST EN ISO 898-1 Mehanička svojstva spojnih elemenata izrađenih od ugljeničnih i legiranih čelika -- 1. dio: Vijci i ankerni vijci propisanog razreda čvrstoće -- Grubi i fini navoj ,

MEST EN 20898-2 Mehanička svojstva spojnih elemenata -- 2. dio: Matice sa specificiranim vrednostima ispitnog opterećenja -- Grubi navoj,

MEST EN 1090 Izrada čeličnih i aluminijskih konstrukcija.


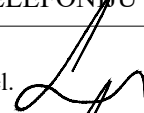

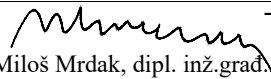
1.2.4 GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

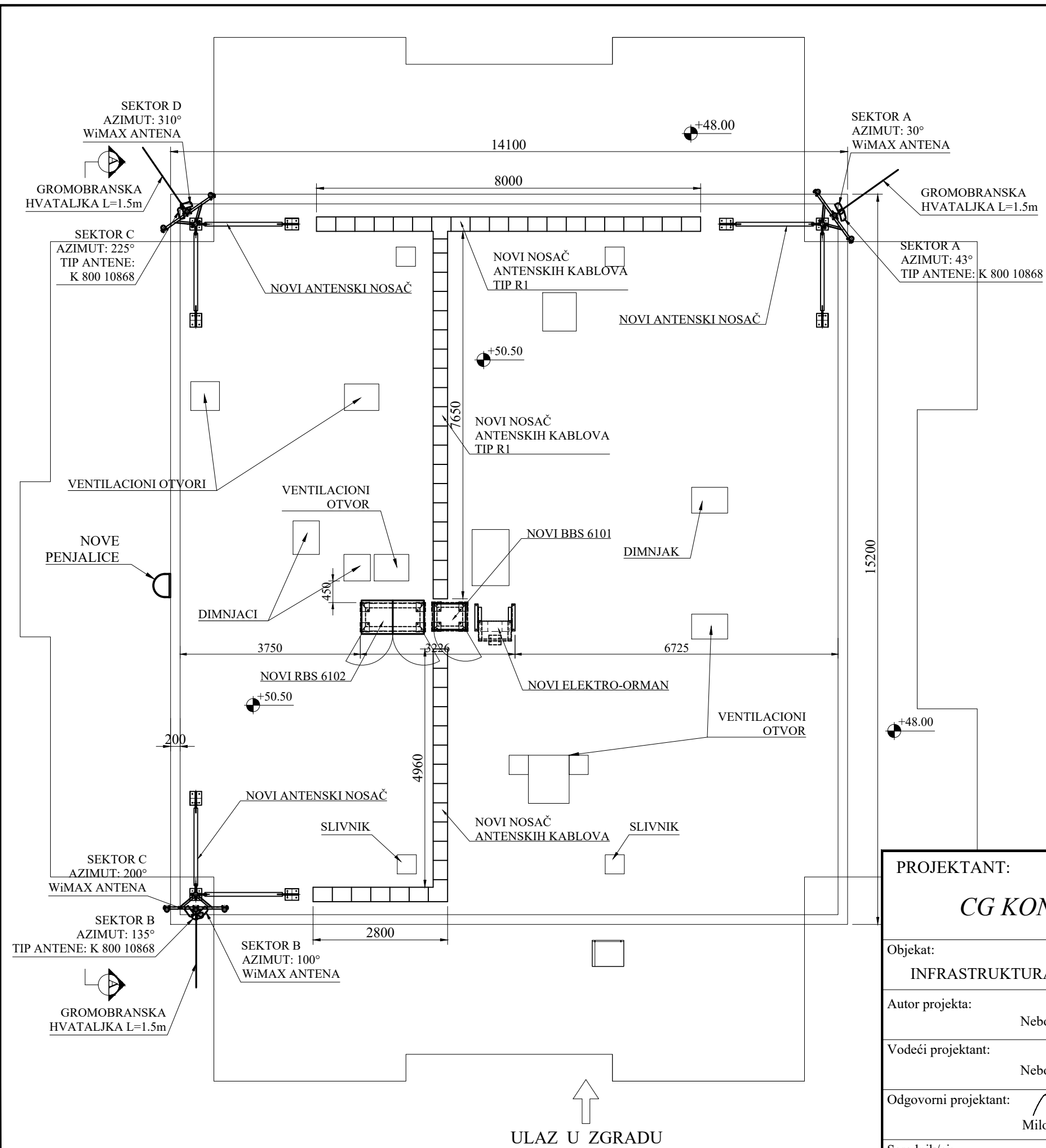


PROJEKTANT: CG KONSING 		INVESTITOR: Društvo za telekomunikacije "MTEL" d.o.o. Adresa: ul. Kralja Nikole. 27a, Podgorica	
Objekat: INFRASTRUKTURA ZA MOBILNU TELEFONIJU		Lokacija: PG60 BBM K.P. 4371, K.O. Podgorica III	
Autor projekta: Nebojša Đurović, dipl. inž. el.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT UREĐENJE RBS LOKACIJE	
Vodeći projektant: Nebojša Đurović, dipl. inž. el.		DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: GRAĐEVINSKI PROJEKAT	
Odgovorni projektant: Miloš Mrdak, dipl. inž.grad.		RAZMJERA:	
Saradnik/ci: Irena Vukićević, dipl. inž.grad.		Prilog: POSTOJEĆE STANJE NA LOKACIJI - OSNOVA KROVA	Br. Priloga: K.01
Datum izrade: Februar 2026		Br. Strane: 01	
		Datum revizije:	

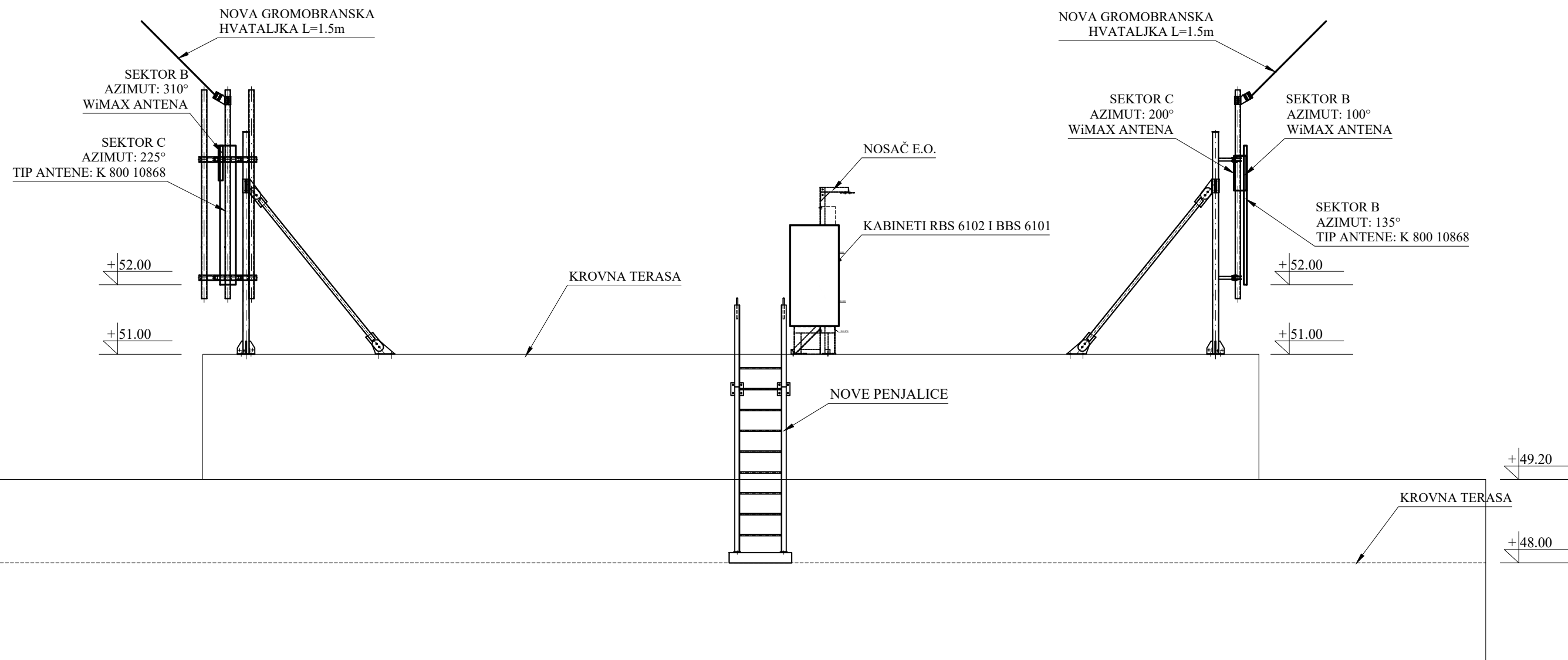


POGLED A-A
(VIDI CRTEŽ K.01)

PROJEKTANT: CG KONSING 		INVESTITOR: Društvo za telekomunikacije "MTEL" d.o.o. Adresa: ul. Kralja Nikole. 27a, Podgorica		
Objekat: INFRASTRUKTURA ZA MOBILNU TELEFONIJU		Lokacija: PG60 BBM K.P. 4371, K.O. Podgorica III		
Autor projekta: Nebojša Đurović, dipl. inž. el. 		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT UREĐENJE RBS LOKACIJE		
Vodeći projektant: Nebojša Đurović, dipl. inž. el. 				
Odgovorni projektant:  Miloš Mrdak, dipl. inž.grad.		DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: GRAĐEVINSKI PROJEKAT		
Saradnik/ci: Irena Vukićević, dipl. inž.grad.		Prilog: POSTOJEĆE STANJE NA LOKACIJI - POGLED A-A	Br. Priloga K.02	Br. Strane 02
Datum izrade: Februar 2026		Datum revizije:		



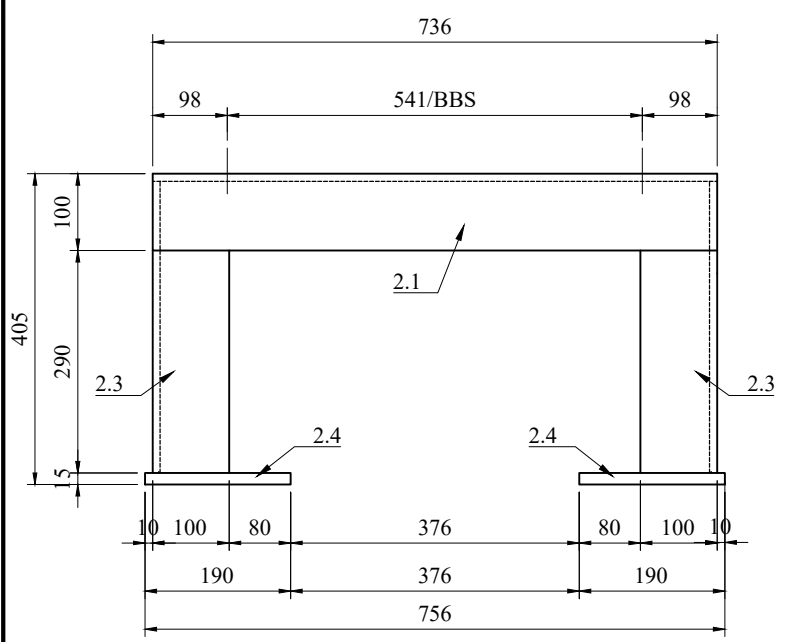
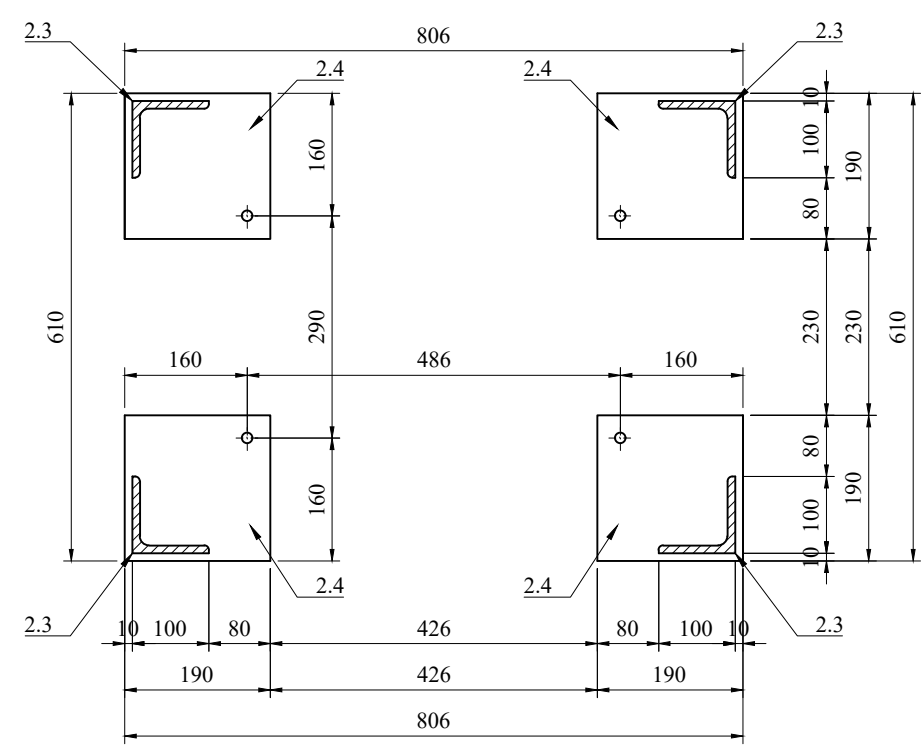
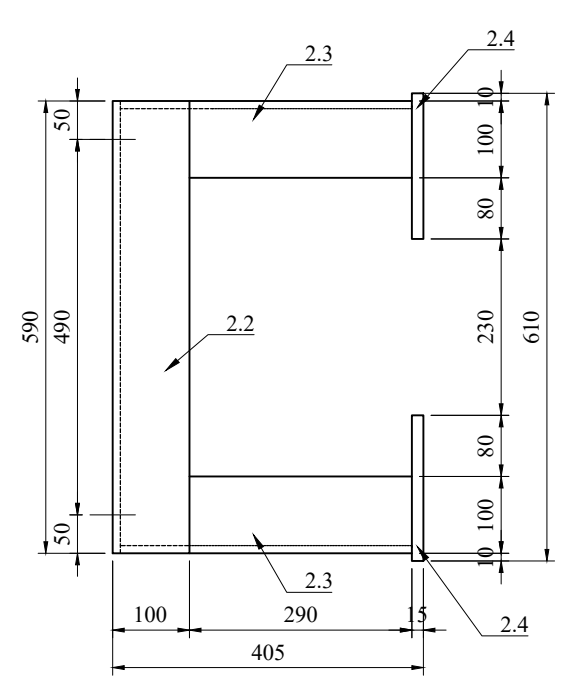
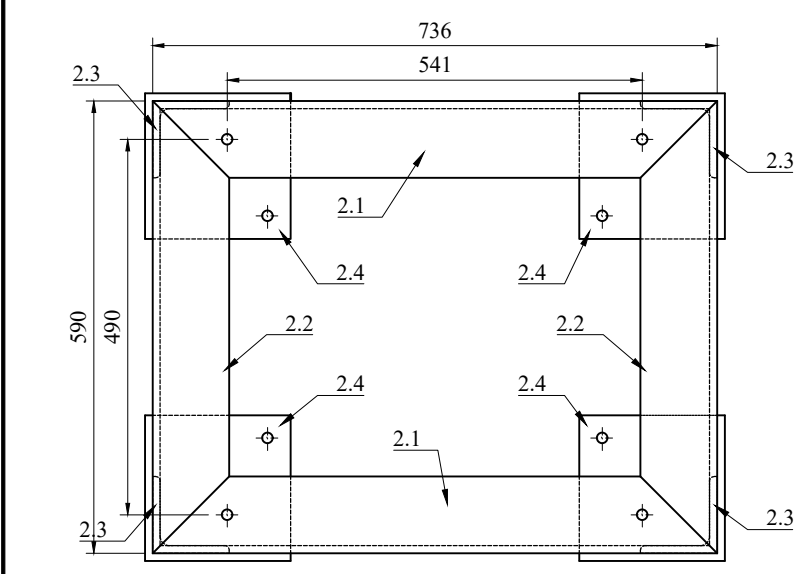
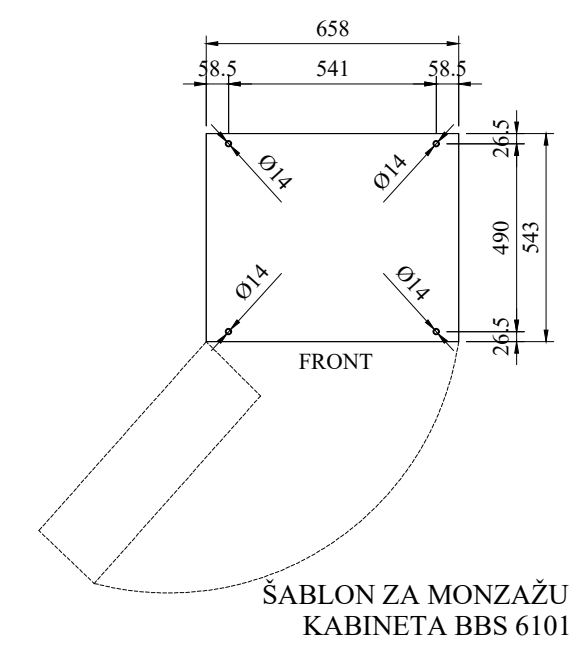
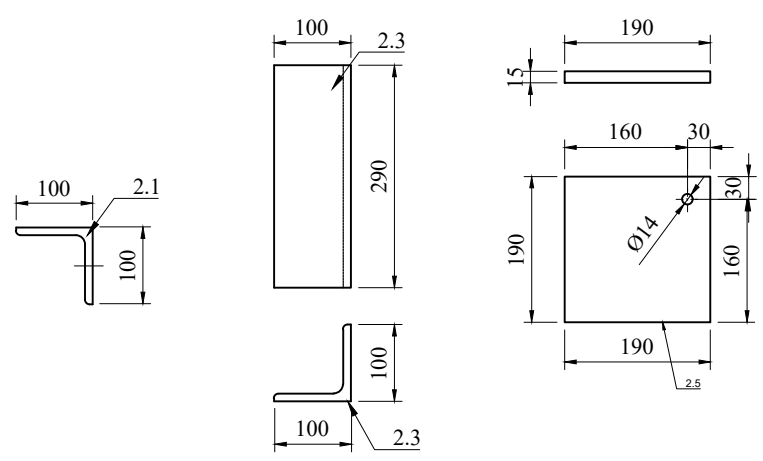
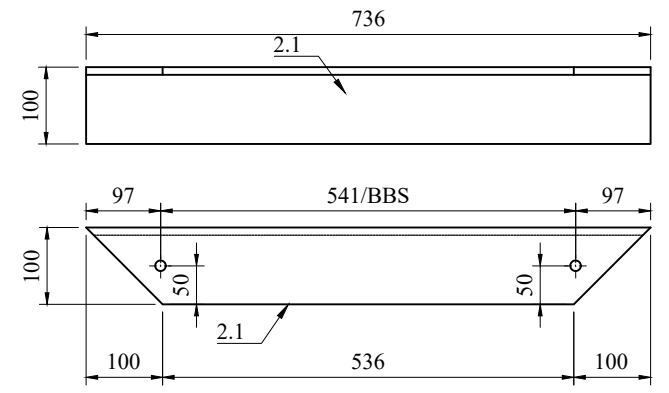
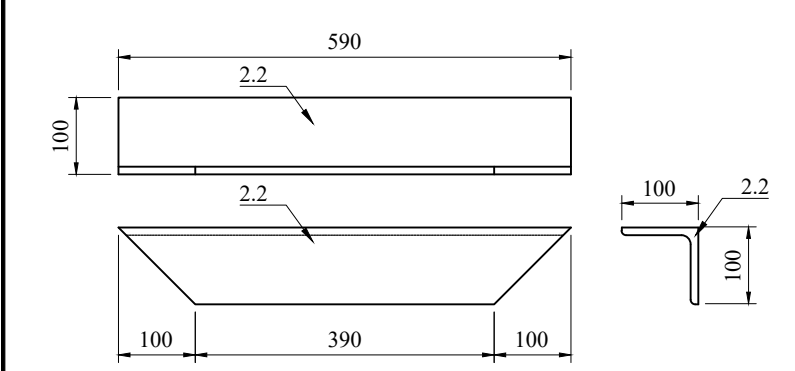
PROJEKTANT: CG KONSING		INVESTITOR: Društvo za telekomunikacije "MTEL" d.o.o. Adresa: ul. Kralja Nikole. 27a, Podgorica	
Objekat: INFRASTRUKTURA ZA MOBILNU TELEFONIJU		Lokacija: PG60 BBM K.P. 4371, K.O. Podgorica III	
Autor projekta: Nebojša Đurović, dipl. inž. el.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT UREĐENJE RBS LOKACIJE	
Vodeći projektant: Nebojša Đurović, dipl. inž. el.		DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: GRAĐEVINSKI PROJEKAT	
Odgovorni projektant: Miloš Mrdak, dipl. inž. grad.		RAZMJERA: Br. Priloga K.03	
Saradnik/ci: Irena Vukićević, dipl. inž. grad.		Br. Strane 03	
Datum izrade: Februar 2026		Datum revizije:	



POGLED A-A
(VIDI CRTEŽ K.03)

PROJEKTANT: CG KONSING	INVESTITOR: Društvo za telekomunikacije "MTEL" d.o.o. Adresa: ul. Kralja Nikole. 27a, Podgorica		
Objekat: INFRASTRUKTURA ZA MOBILNU TELEFONIJU	Lokacija: PG60 BBM K.P. 4371, K.O. Podgorica III		
Autor projekta: Nebojša Đurović, dipl. inž. el.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT UREĐENJE RBS LOKACIJE		
Vodeći projektant: Nebojša Đurović, dipl. inž. el.			
Odgovorni projektant: Miloš Mrdak, dipl. inž.grad.	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: GRAĐEVINSKI PROJEKAT	RAZMJERA: Br. Priloga K.04	Br. Strane 04
Saradnik/ci: Irena Vukićević, dipl. inž.grad.	Prilog: NOVO STANJE NA LOKACIJI - POGLED A-A	Datum revizije:	
Datum izrade: Februar 2026			

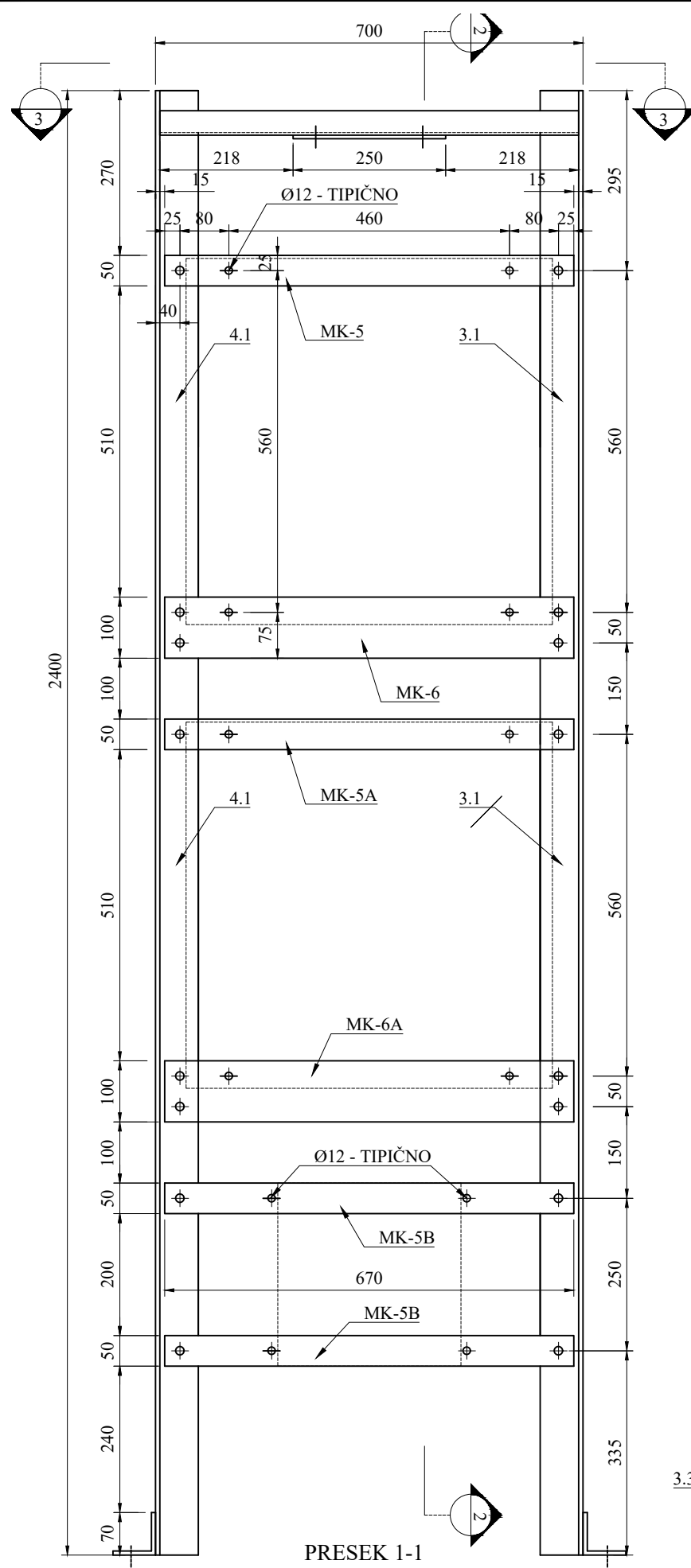
POZICIJA BROJ	DIMENZIJA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
2.1	L100x10x100...736	MK-2	2
2.2	L100x10x100...590		2
2.3	L100x10x100...290		4
2.4	≠190x15...190		4



POSTOLJE
ZA RBS KABINETE
BBS 6101
MK-2
KOM. 1

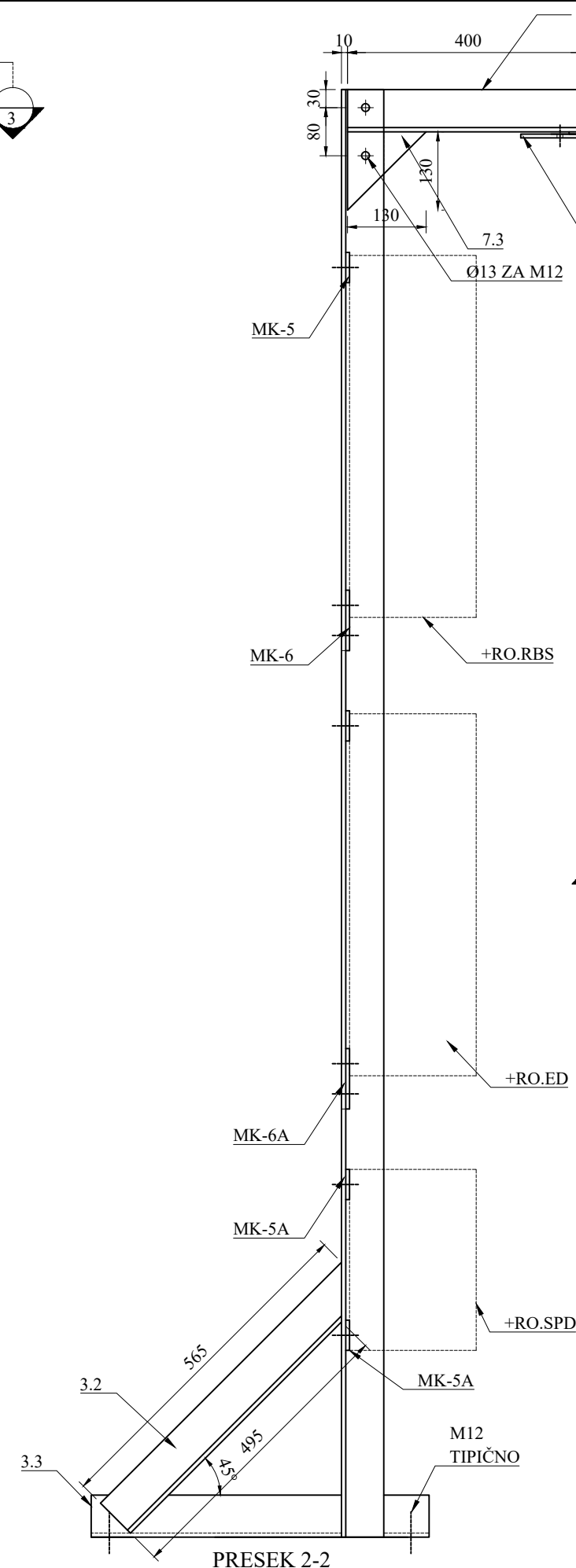
- NAPOMENA:
- SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
 - SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin
GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
 - SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90

PROJEKTANT: CG KONSING	INVESTITOR: Društvo za telekomunikacije "MTEL" d.o.o. Adresa: ul. Kralja Nikole. 27a, Podgorica
Objekat: INFRASTRUKTURA ZA MOBILNU TELEFONIJU	Lokacija: PG60 BBM K.P. 4371, K.O. Podgorica III
Autor projekta: Nebojša Đurović, dipl. inž. el.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT UREĐENJE RBS LOKACIJE
Vodeći projektant: Nebojša Đurović, dipl. inž. el.	
Odgovorni projektant: Miloš Mrdak, dipl. inž.grad.	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: GRAĐEVINSKI PROJEKAT
Saradnik/ci: Irena Vukićević, dipl. inž.grad.	Prilog: NOŠAČA KABINETA BBS 6101 MONTAŽNI ELEMENT MK-2
Datum izrade: Februar 2026	Br. Priloga: K.06
	Br. Strane: 06
	Datum revizije:



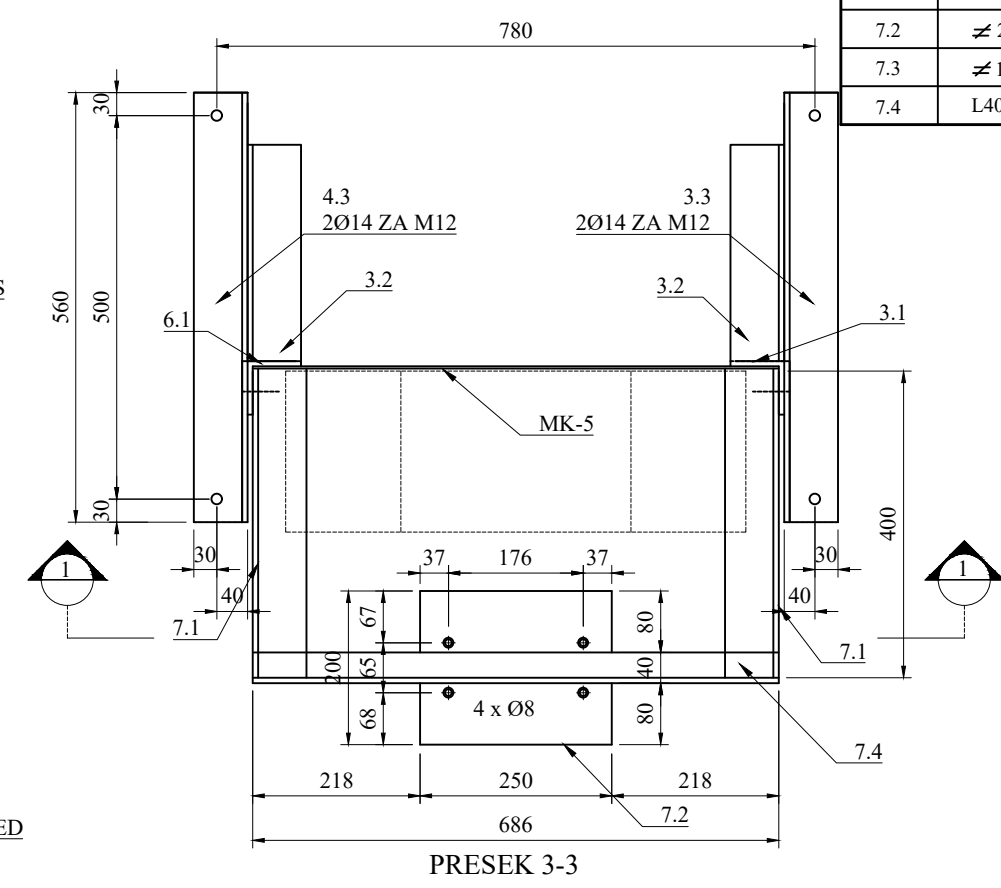
PRESEK 1-1

NAPOMENA:
 1. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
 2. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin
 GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
 3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90



PRESEK 2-2

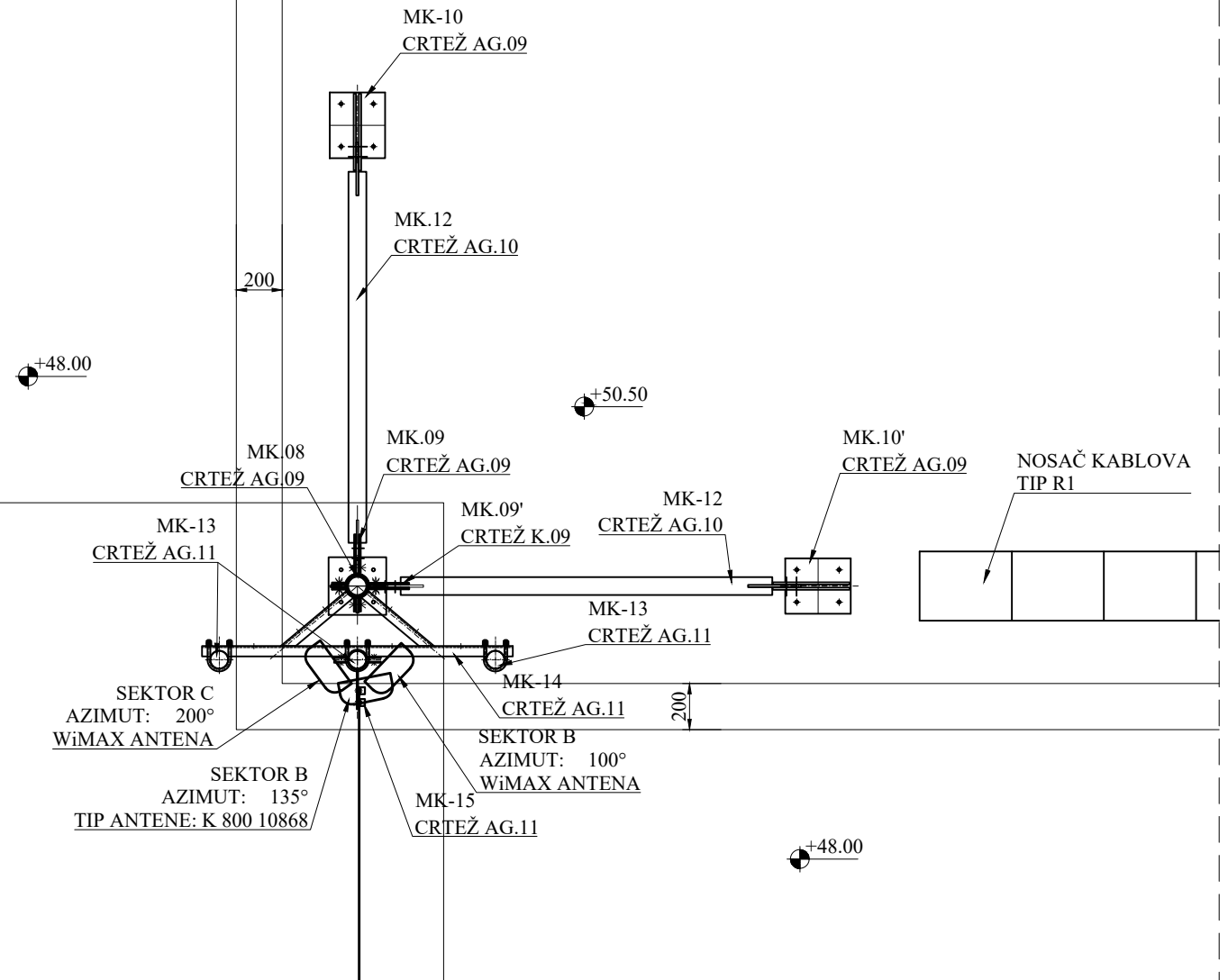
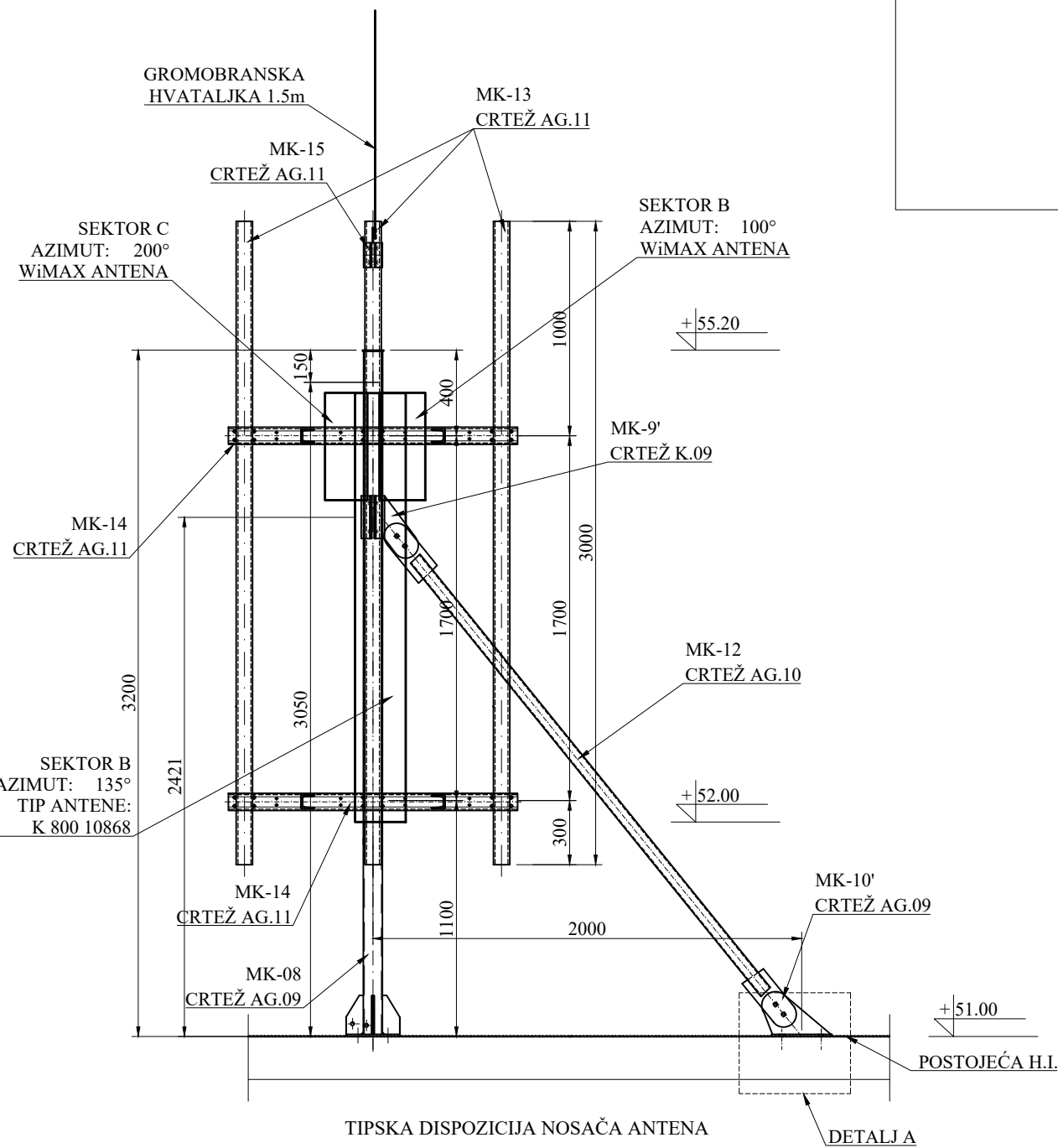
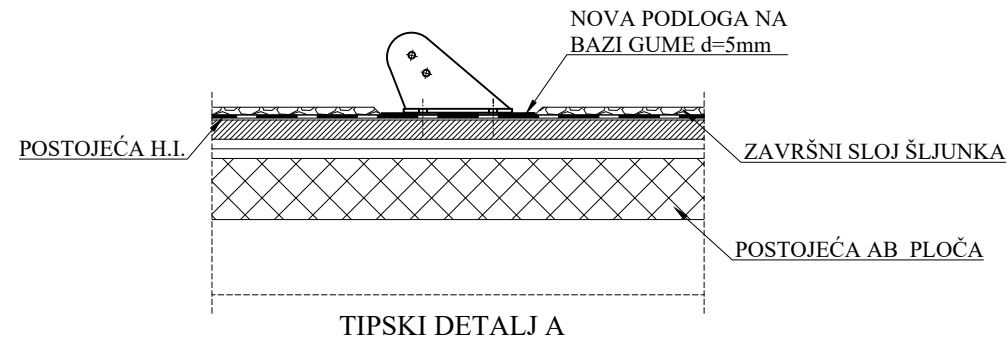
NAPOMENA:
 1. RUPE NA MONTAŽNOM ELEMENTU MK-7A
 ZA MONTAŽU ELEKTRO ORMANA +RO.ED
 IZBUŠITI PREMA POTREBNOJ POZICIJI!



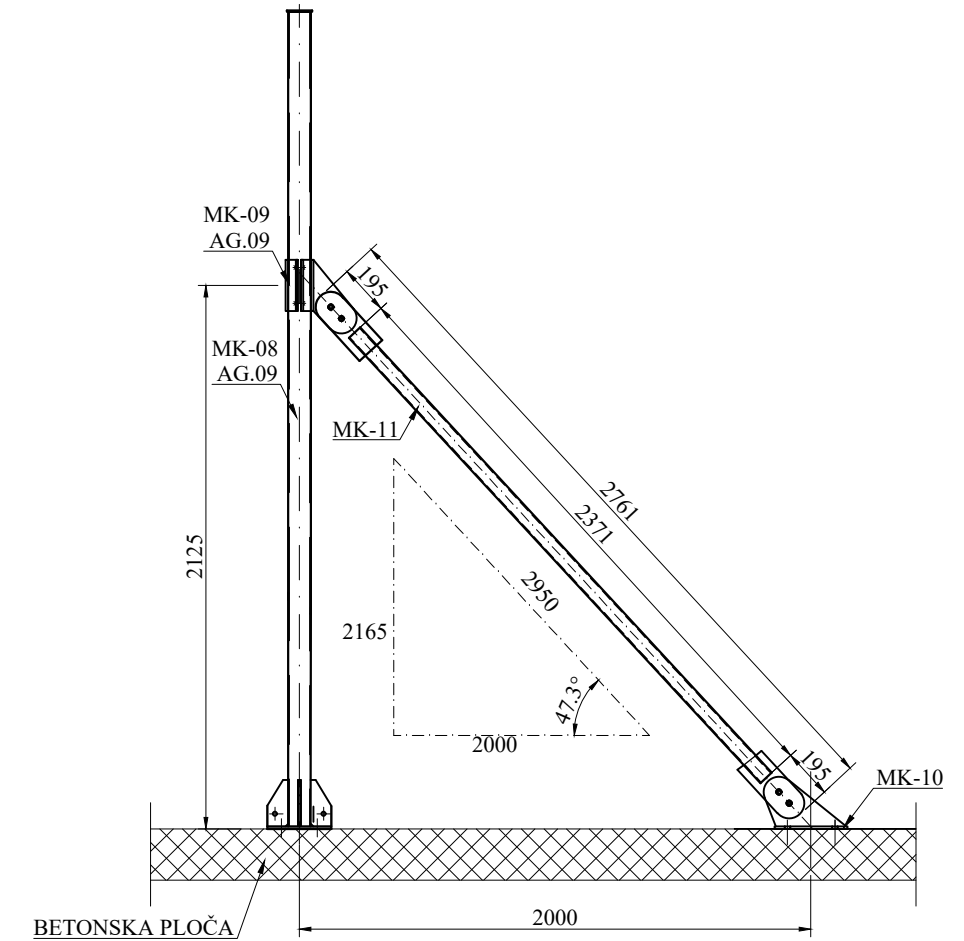
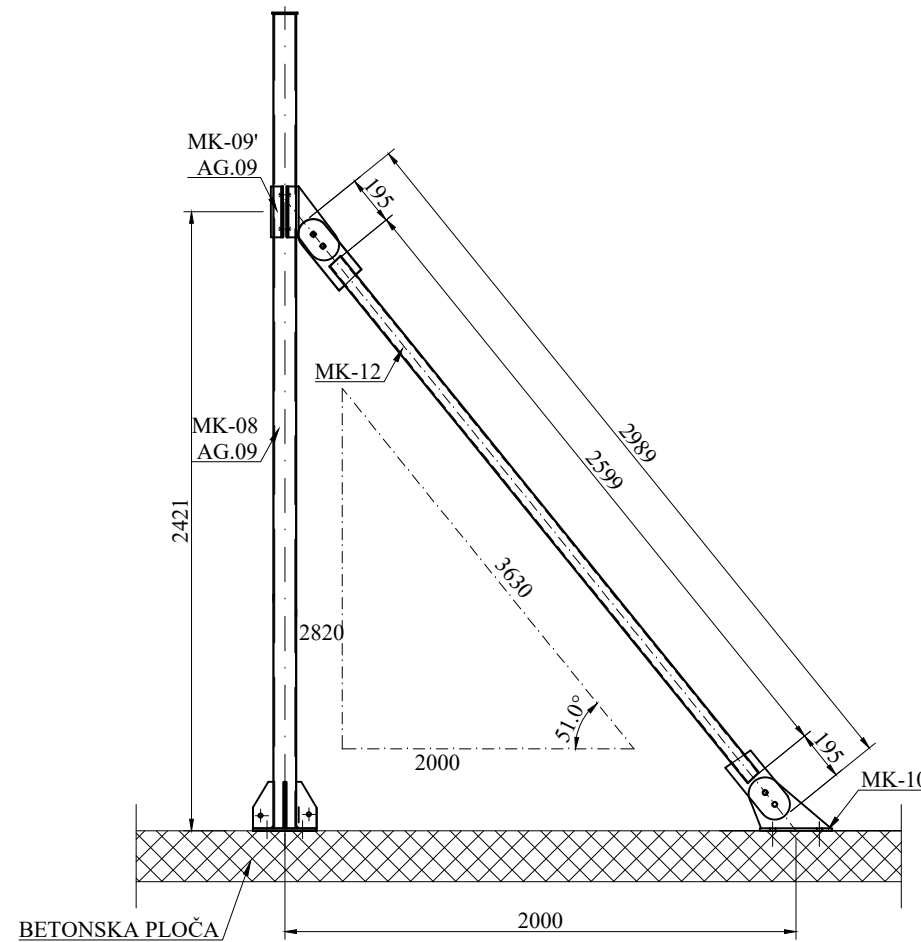
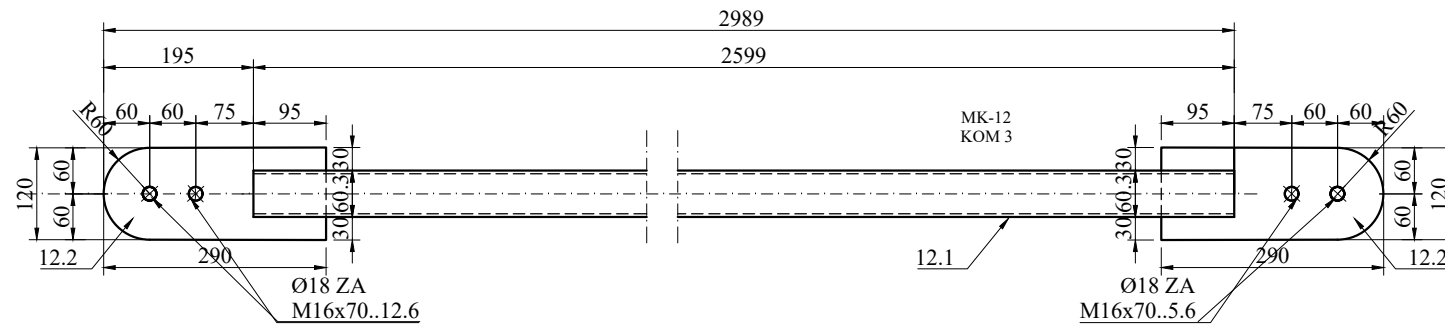
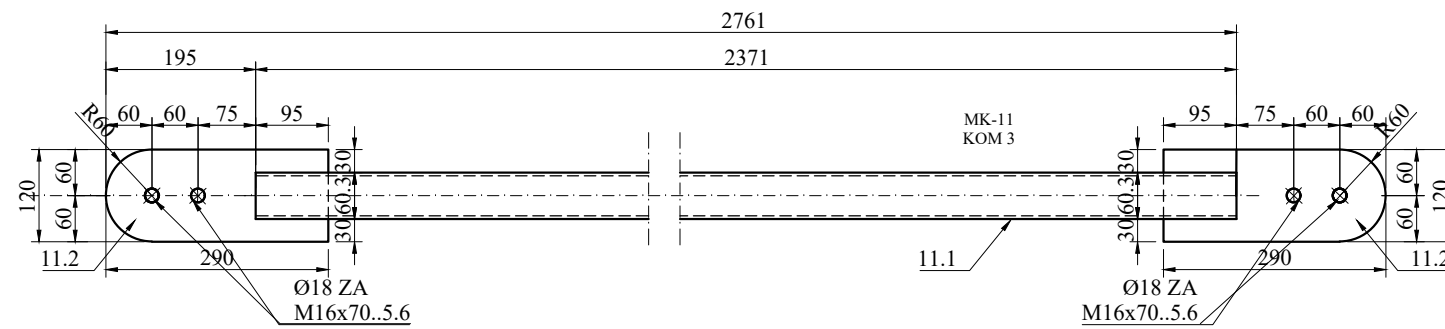
PRESEK 3-3

POZICIJA BROJ	DIMENZIJA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
3.1	L70x7x70...2400	MK-3	1
3.2	L70x7x70...565		1
3.3	L70x7x70...560		1
4.1	L70x7x70...2400	MK-4	1
4.2	L70x7x70...565		1
4.3	L70x7x70...560		1
5.1	≠ 50x6...670	MK-5	1
5A.1	≠ 50x6...670	MK-5A	1
5B.1	≠ 50x6...670	MK-5B	2
6.1	≠ 100x6...670	MK-6	1
6A.1	≠ 100x6...670	MK-6A	1
7.1	L70 x70x7...390	MK-7	2
7.2	≠ 200 x6...250		1
7.3	≠ 130x6...130		2
7.4	L40 x40x4...686		1

PROJEKTANT: CG KONSING		INVESTITOR: Društvo za telekomunikacije "MTEL" d.o.o. Adresa: ul. Kralja Nikole. 27a, Podgorica	
Objekat: INFRASTRUKTURA ZA MOBILNU TELEFONIJU		Lokacija: PG60 BBM K.P. 4371, K.O. Podgorica III	
Autor projekta: Nebojša Đurović, dipl. inž. el.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT UREĐENJE RBS LOKACIJE	
Vodeći projektant: Nebojša Đurović, dipl. inž. el.		DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: GRAĐEVINSKI PROJEKAT	
Odgovorni projektant: Miloš Mrdak, dipl. inž.grad.		RAZMJERA: Br. Priloga K.07 Br. Strane 07	
Saradnik/ci: Irena Vukićević, dipl. inž.grad.		Prilog: KONSTRUKCIONI CRTEŽ NOSAČA EL. ORMANA, MONTAŽNI ELEMENTI MK-3, MK-4, MK-5, MK-6 I MK-7	
Datum izrade: Februar 2026		Datum revizije:	




PROJEKTANT: CG KONSING	INVESTITOR: Društvo za telekomunikacije "MTEL" d.o.o. Adresa: ul. Kralja Nikole. 27a, Podgorica
Objekat: INFRASTRUKTURA ZA MOBILNU TELEFONIJU	Lokacija: PG60 BBM K.P. 4371, K.O. Podgorica III
Autor projekta: Nebojša Đurović, dipl. inž. el.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT UREĐENJE RBS LOKACIJE
Vodeći projektant: Nebojša Đurović, dipl. inž. el.	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: GRAĐEVINSKI PROJEKAT
Odgovorni projektant: Miloš Mrdak, dipl. inž.grad.	RAZMJERA: Br. Priloga K.08 Br. Strane 08
Saradnik/ci: Irena Vukićević, dipl. inž.grad.	Prilog: TIPSKA DISPOZICIJA NOSAČA ANTENA
Datum izrade: Februar 2026	Datum revizije:

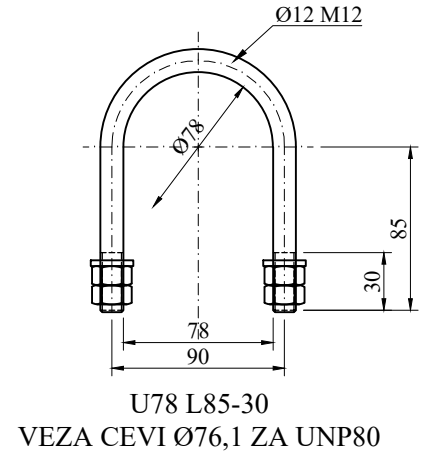
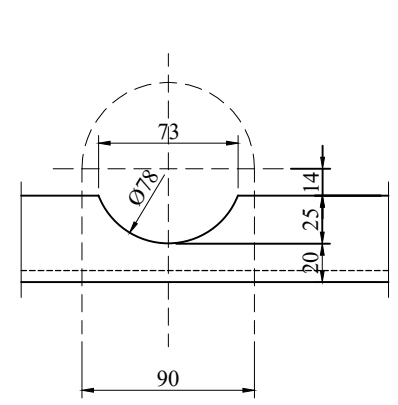
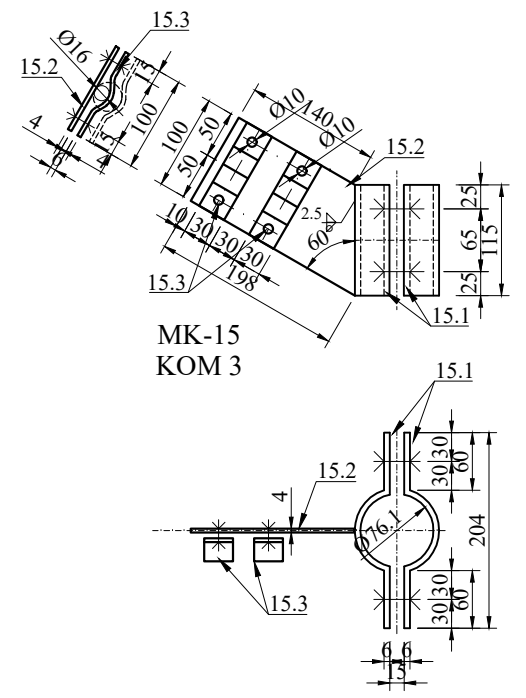
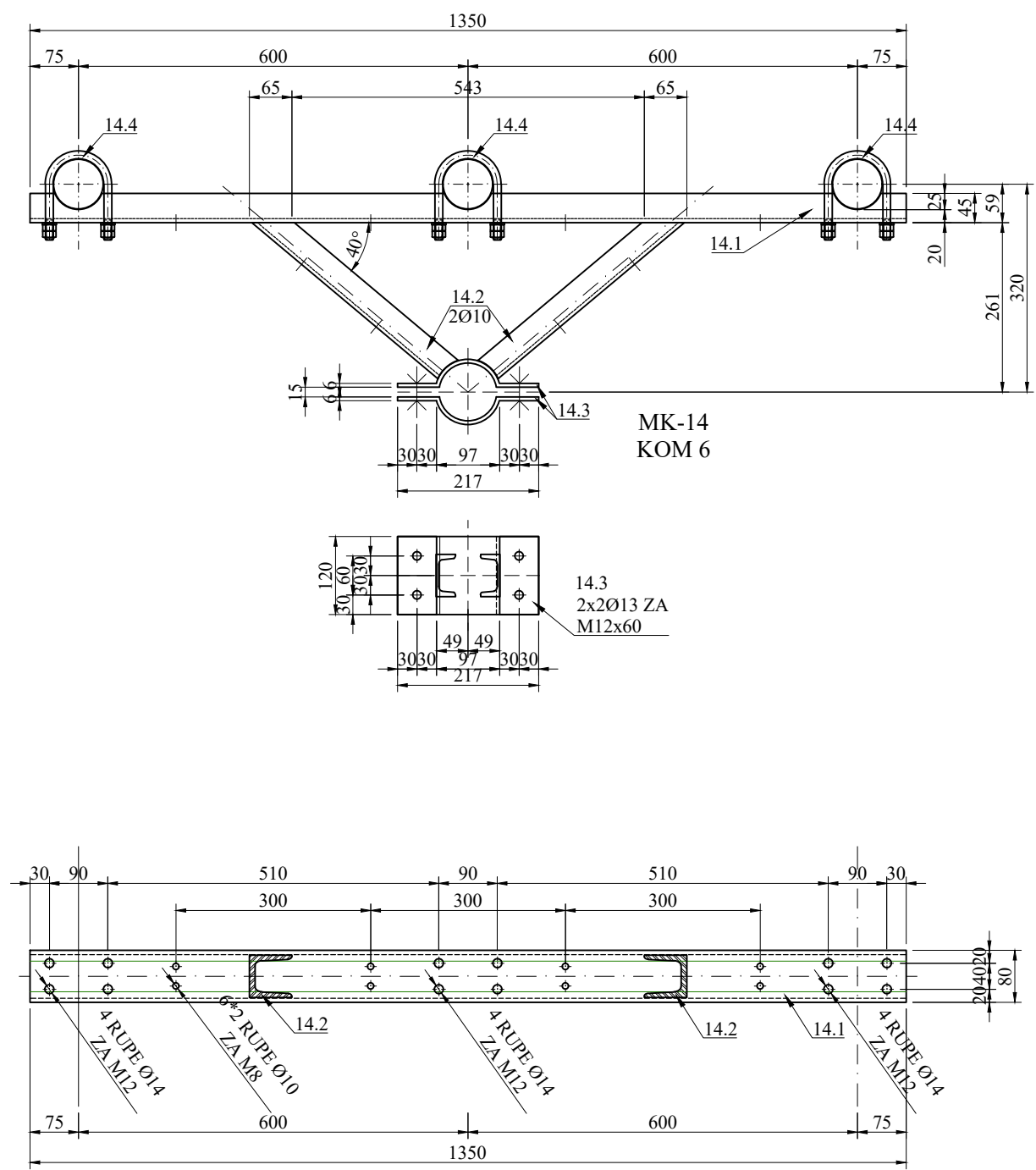
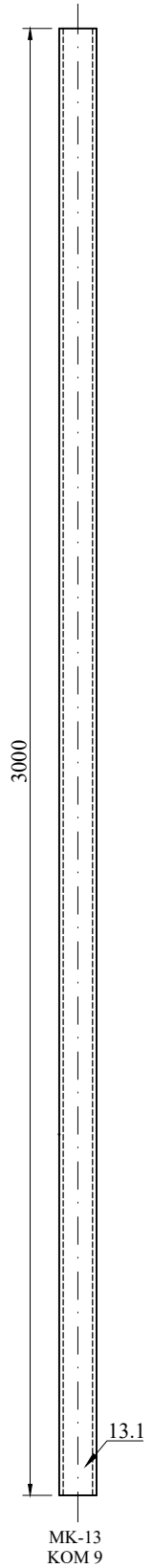


POZICIJA BROJ	OZNAKA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
11.1	Ø60.3x3.6 ...1929	MK-11	1
11.2	≠120x10...290		2
12.1	Ø60.3x3.6 ...2107	MK-12	1
12.2	≠120x10...290		2

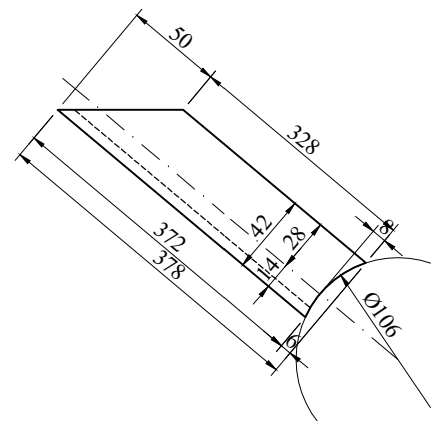
NAPOMENA:

1. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE $0.7 \cdot t_{min}$ GDE JE t_{min} DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
2. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90m
4. OZNAKA ČELIKA S235 JRG2


PROJEKTANT:			INVESTITOR:	Društvo za telekomunikacije "MTEL" d.o.o. Adresa: ul. Kralja Nikole. 27a, Podgorica	
Objekat:	INFRASTRUKTURA ZA MOBILNU TELEFONIJU		Lokacija:	PG60 BBM K.P. 4371, K.O. Podgorica III	
Autor projekta:	Nebojša Đurović, dipl. inž. el.		Vrsta tehničke dokumentacije:	GLAVNI PROJEKAT UREĐENJE RBS LOKACIJE	
Vodeći projektant:	Nebojša Đurović, dipl. inž. el.		DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	GRAĐEVINSKI PROJEKAT	
Odgovorni projektant:	Miloš Mrdak, dipl. inž.grad.		Prilog:	Br. Priloga	Br. Strane
Saradnik/ci:	Irena Vukićević, dipl. inž.grad.		MONTAŽNI ELEMENTI MK-11, MK-12, MK-13	K.10	10
Datum izrade:	Februar 2026		Datum revizije:		

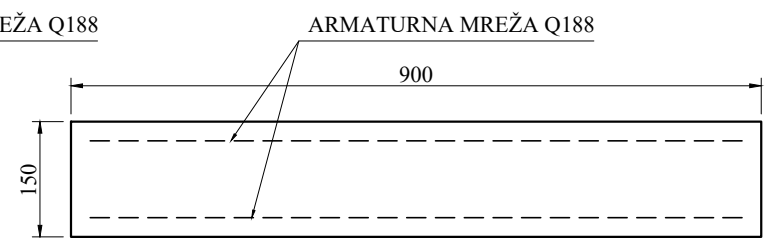
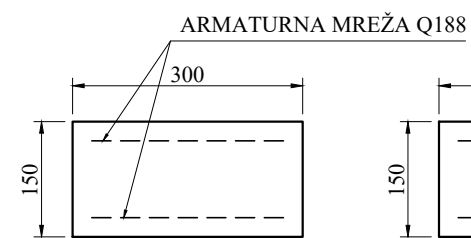
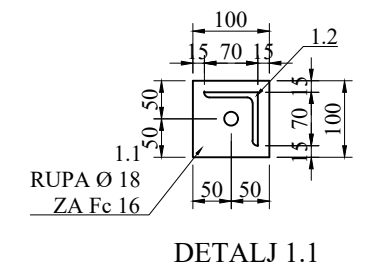
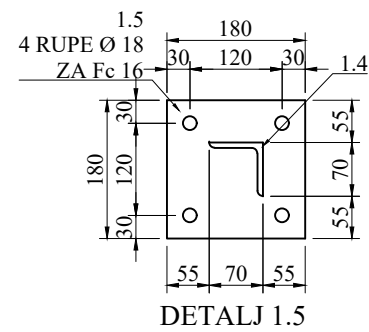
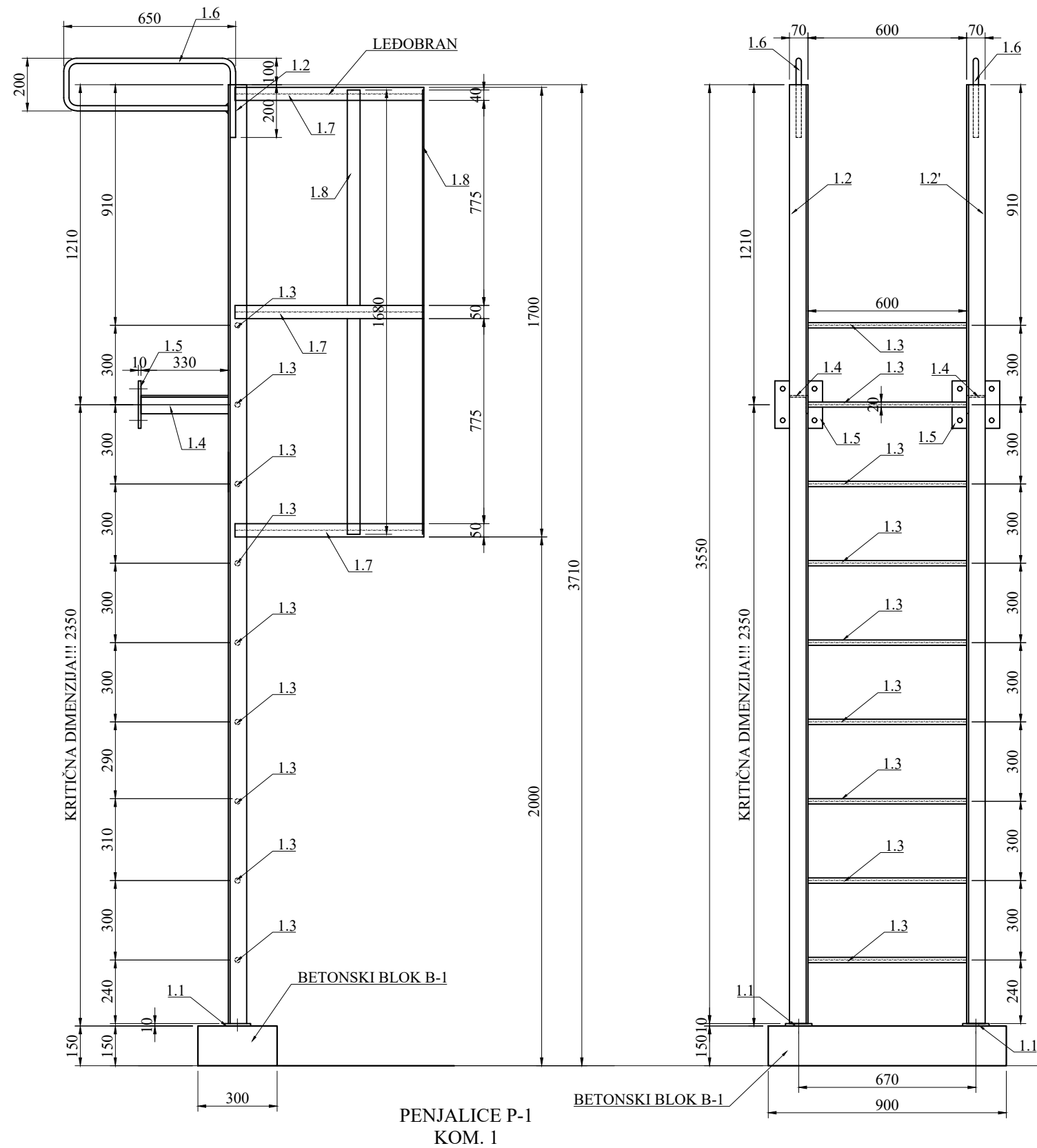


POZICIJA BROJ	OZNAKA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
13.1	Ø76.1x3.6...3000	MK-13	3
14.1	U80...1350	MK-14	1
14.2	U65...380		2
14.3	≠120x6...255		2
14.4	Ø12...313		6
15.1	≠115x6...230	MK-15	2
15.2	≠100x4...198		1
15.3	≠30x4...115		2



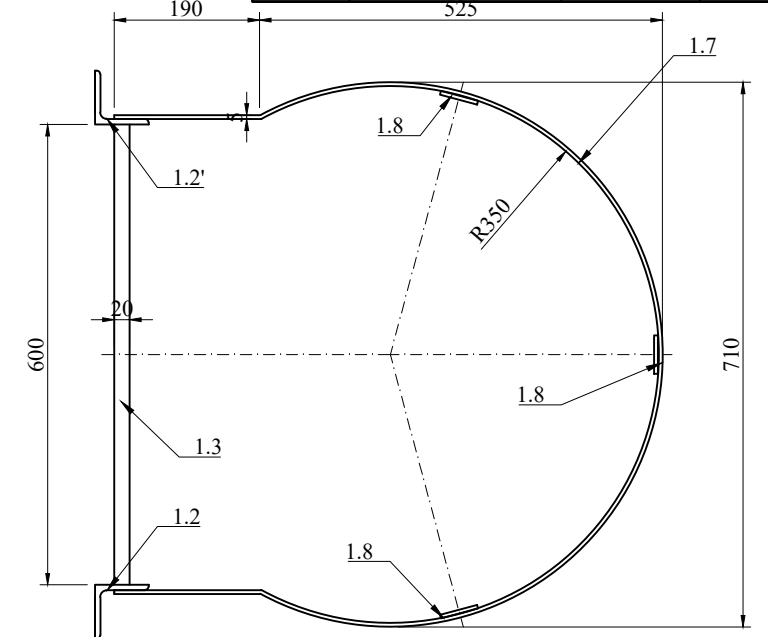
- NAPOMENA:**
- SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI (amin=3mm)
 - SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA
 - SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90µ
 - OZNAKA ČELIKA S235 JRG2

PROJEKTANT: CG KONSING 		INVESTITOR: Društvo za telekomunikacije "MTEL" d.o.o. Adresa: ul. Kralja Nikole. 27a, Podgorica	
Objekat: INFRASTRUKTURA ZA MOBILNU TELEFONIJU		Lokacija: PG60 BBM K.P. 4371, K.O. Podgorica III	
Autor projekta: Nebojša Đurović, dipl. inž. el.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT UREĐENJE RBS LOKACIJE	
Vodeći projektant: Nebojša Đurović, dipl. inž. el.		DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: GRAĐEVINSKI PROJEKAT	
Odgovorni projektant: Miloš Mrdak, dipl. inž.grad.		RAZMJERA:	
Saradnik/ci: Irena Vukićević, dipl. inž.grad.		Prilog: MONTAŽNI ELEMENTI MK-14, MK-15, MK-16	Br. Priloga: K.11
Datum izrade: Februar 2026		Br. Strane: 11	
Datum revizije:			



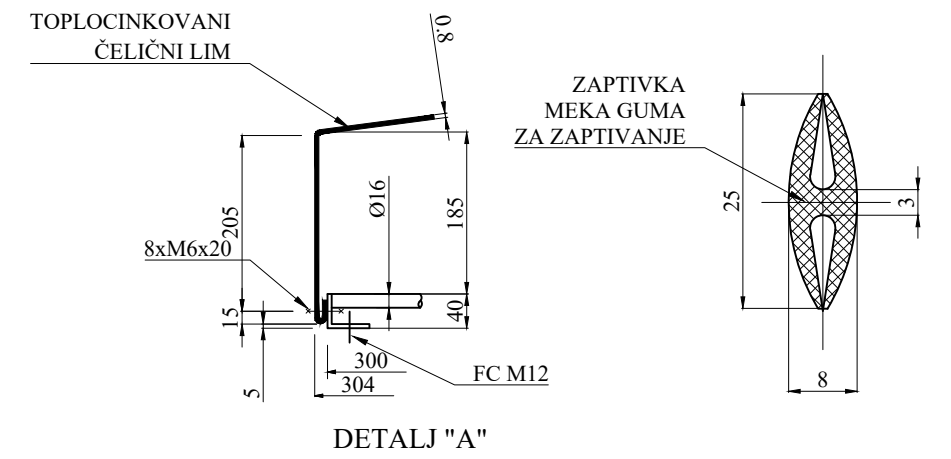
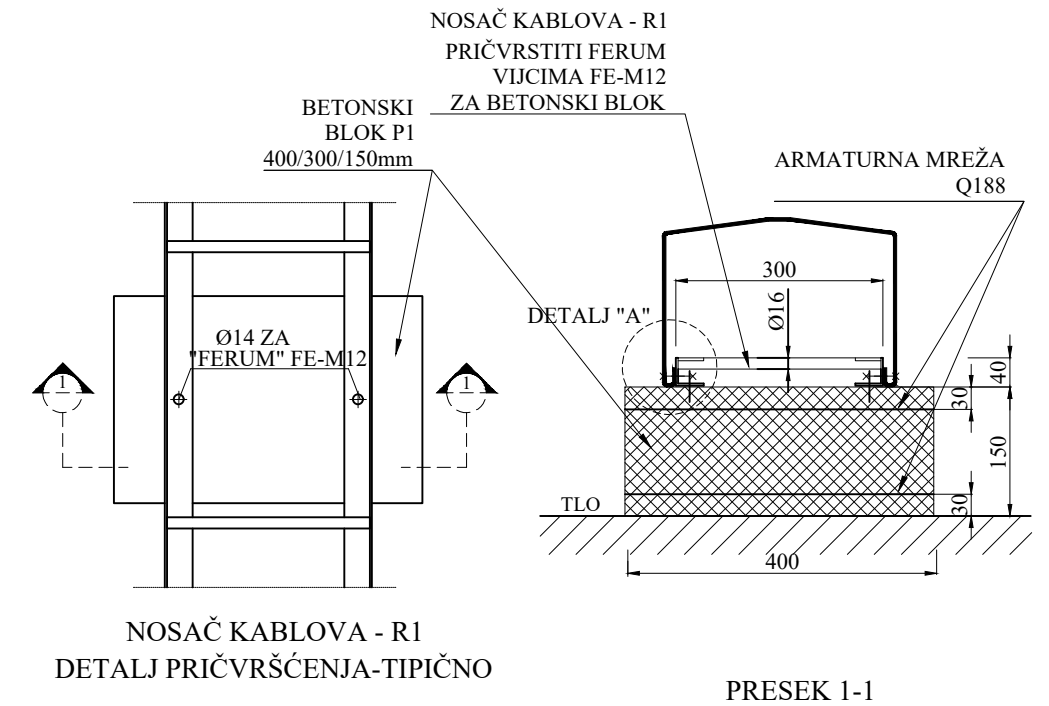
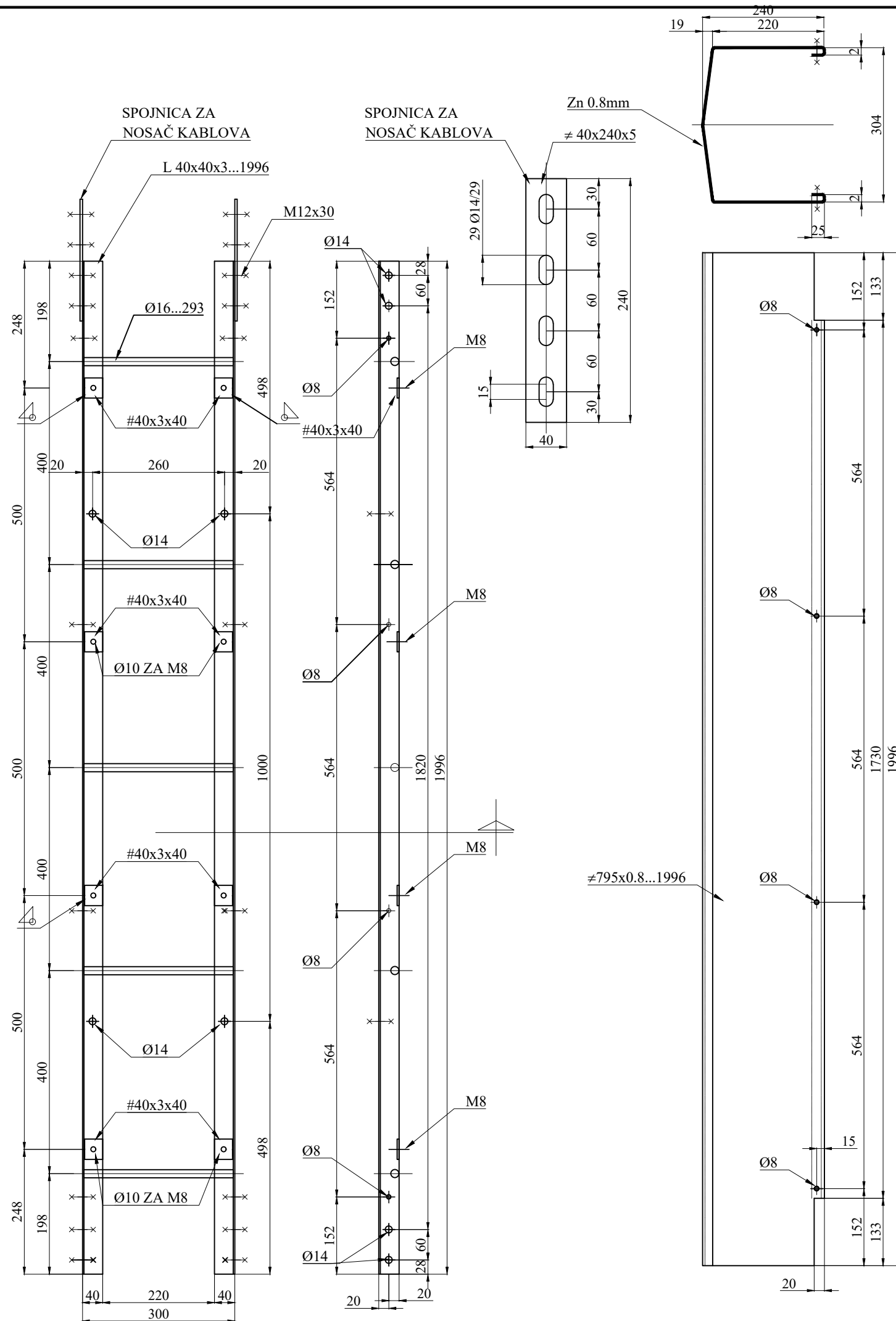
BETONSKI BLOK B-1
KOM. 1

POZICIJA BROJ	OZNAKA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
1.1	≠100x10...100	P-1	2
1.2	L70x70x7...3550		1
1.2'	L70x70x7...3550		1
1.3	Ø20...600		9
1.4	L70x70x7...330		2
1.5	≠180x10...180		2
1.6	Ø20...1770		2
1.7	≠50x5...1840		3
1.8	≠50x5...1700	3	



- NAPOMENA:
1. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
 2. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin
GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
 3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90

PROJEKTANT: CG KONSING	INVESTITOR: Društvo za telekomunikacije "MTEL" d.o.o. Adresa: ul. Kralja Nikole. 27a, Podgorica	
Objekat: INFRASTRUKTURA ZA MOBILNU TELEFONIJU	Lokacija: PG60 BBM K.P. 4371, K.O. Podgorica III	
Autor projekta: Nebojša Đurović, dipl. inž. el.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT UREĐENJE RBS LOKACIJE	
Vodeći projektant: Nebojša Đurović, dipl. inž. el.		
Odgovorni projektant: Miloš Mrdak, dipl. inž.grad.	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: GRAĐEVINSKI PROJEKAT	RAZMJERA: Br. Priloga K.12 Br. Strane 12
Saradnik/ci: Irena Vukićević, dipl. inž.grad.	Prilog: PENJALICE P-1	Datum revizije:
Datum izrade: Februar 2026		



NAPOMENA:
 - SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90µ
 - NOSAČI KABLOVA SU POKRIVENI OSIM TAMO GDE JE TO IZRIČITO NAGLAŠENO (K.05)

PROJEKTANT: CG KONSING	INVESTITOR: Društvo za telekomunikacije "MTEL" d.o.o. Adresa: ul. Kralja Nikole. 27a, Podgorica
Objekat: INFRASTRUKTURA ZA MOBILNU TELEFONIJU	Lokacija: PG60 BBM K.P. 4371, K.O. Podgorica III
Autor projekta: Nebojša Đurović, dipl. inž. el.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT UREĐENJE RBS LOKACIJE
Vodeći projektant: Nebojša Đurović, dipl. inž. el.	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: GRAĐEVINSKI PROJEKAT
Odgovorni projektant: Miloš Mrdak, dipl. inž. građ.	RAZMJERA: Br. Priloga K.13 Br. Strane 13
Saradnik/ci: Irena Vukićević, dipl. inž. građ.	Prilog: NOSAČ KABLOVA TIP R1, MONTAŽA I POKRIVANJE - DETALJI
Datum izrade: Februar 2026	Datum revizije: