

ПРИЛОГ ЗА ПАРТИЈУ I: Детаљне техничке спецификације

ТС 1: Локацијски услови, Решење за извођење радова и потврда грађевинске инспекције да је темељ за постављање новог стуба на локацији КМЦ Ниш изграђен према одобреној техничкој документацији

1. Локацијски услови за изградњу антенског стуба на локацији КМЦ Ниш број 353-663/2017-06 издати 13.09.2017. године, од стране Секретаријата за планирање и изградњу Градске управе града Ниша;
2. Решење за извођење радова број 351-761/2017-06, издато 05.10.2017. године, од стране Секретаријата за планирање и изградњу Градске управе града Ниша и
3. потврда грађевинске инспекције број 354/1-69/17-15 издата 26.10.2017. године да је темељ за изградњу антенског стуба на локацији КМЦ Ниш изграђен према одобреној техничкој документацији

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ГРАД НИШ
ГРАДСКА УПРАВА ГРАДА НИША
Секретаријат за планирање и изградњу
Број предмета: ROP – NISP-17320-LOCA-2/2017
Заводни број: 353-663/2017-06
Датум: 13.09.2017. године

Град Ниш – Градска управа Града Ниша, Секретаријат за планирање и изградњу, поступајући по захтеву који је поднела „Регулаторна агенција за електронске комуникације и поштанске услуге“ Београд, Палмотићева број 2, поднетог преко пуномоћника „Кодар инжењеринг“ д.о.о. из Београда, Аутопут за Загреб број 41и, за измену локацијских услова број предмета **ROP-NISP-17320-LOC-1/2017**, заводни број **353-663/2017-06 од 21. 07. 2017. године**, за изградњу антенског стуба, на основу члана 53а. и члана 57. Закона о планирању и изградњи (“Службени гласник Републике Србије”, број 72/09, 81/09-исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13– одлука УС, 98/13– одлука УС, 132/14 и 145/14), члана 130. став 6. Закона о изменама и допунама Закона о планирању и изградњи (“Службени гласник РС”, број 132/2014), Уредбе о локацијским условима (“Службени гласник Републике Србије”, број 35/15 и 114/15) и Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем (“Службени гласник Републике Србије”, бр. 113/15 и 96/16) издаје:

ЛОКАЦИЈСКЕ УСЛОВЕ

За изградњу антенског стуба на локацији КМЦ Ниш, на к.п. број 487/2 К.О. Габровац

ПЛАНСКИ ОСНОВ:

Генерални урбанистички план Града Ниша (“Службени лист Града Ниша”, број 43/2011) и чл. 130, став 6. Закона о изменама и допунама Закона о планирању и изградњи (“Службени гласник РС”, број 132/2014).

ПРАВИЛА ГРАЂЕЊА:

- | | |
|---|--|
| 1. површина катастарске парцеле: | 1844m ² |
| 2. услови за образовање грађевинске парцеле: | катастарска парцела испуњава услове за грађевинску парцелу |
| 3. опис локације: | терен је раван. На предметној катастарској парцели постоје изграђен: објекат спратности По+П (подрум и приземље), према графичком прилогу број 1 |
| 4. врста радова : | изградња антенског стуба висине 41,50м који се поставља на бетонском платоу квадратног облика димензија 10,0m x 10,0m од нулте коте терена која је на ±0,00m
(Нулта кота је тачка пресека линије терена и вертикалне осе објекта) |
| 5. растојање основног габарита од суседних грађевинских парцела: | према графичком прилогу број 1 |
| 6. висина објекта:
Локација антенског стуба:
- географска ширина (GPS WGS84)..... | антенски стуб висине до 41,50m
43°17' 20.41" |

- географска дужина (GPS WGS84)..... 21°56' 25.53"
- надморска висина (GPS WGS84)..... 409м

- | | |
|------------------------------|--|
| 7. дозвољене намене објекта: | антенски стуб, класификациони број 222431 (100%), категорија Г |
| 8. ограда парцеле: | транспарентна ограда висине до h=2.20м, |
| 9. обележавање стуба: | за потребе уочавања антенског стуба дању, ноћу и у условима смањене видљивости придржавати се обележавања антенског стуба у складу са одредбама Закона о ваздушном саобраћају ("Службени гласник РС", бр. 73/2010), а на основу Решења Директората цивилног ваздухопловства Републике Србије број 6/3-09-0109/2017-0002 од 07.07.2017. године. |

Напомена: тачан положај објекта на парцели, подаци о положају Г.Л. и Р.Л., као и хоризонталне позиције објекта, приказане су у графичком прилогу овог акта.

ПОСЕБНИ УСЛОВИ:

- | | |
|---|--|
| 1. етапност градње: | једна фаза |
| 2. заштита од елементарних непогода: | Објект мора бити категоризован и реализован у складу са Правилником о техничким нормативима за изградњу објеката вискоградње у сеизмичким подручјима ("Службени лист СФРЈ", бр. 31/81, 49/82, 29/83, 2/88 и 52/90). |
| 3. заштита културних добара: | ако се приликом извођења земљаних радова наиђе на археолошка налазишта или археолошке предмете, извођач радова је дужан да одмах, без одлагања прекине радове и обавести Завод за заштиту споменика културе Ниш и да предузме мере да се налаз не уништи и не оштети и да се сачува на месту и положају у коме је откривен – члан 109. Закона о културним добрима ("Службени гласник РС", број 71/94). |
| 4. геотехнички услови изградње: | обавезно израдити Елаборат геотехничких услова изградње планираног објекта, са прецизним закључцима о могућности изградње, који се прилаже уз захтев за издавање решења о одобрењу за извођење радова. |
| 5. услови заштите од пожара: | објект мора бити реализован у складу са Законом о заштити од пожара ("Службени гласник РС", број 111/09 и 20/15). |
| 6. услови Директората цивилног ваздухопловства: | према допису број 6/3-09-0109/2017-0004 од 20.07.2017. године и према решењу број 6/3-09-0109/2017-0002 од 07.07.2017. године. |
| 7. остало: | при пројектовању објекта поштовати важеће правилнике, прописе и стандарде. Приликом рашчишћавања и планирања терена, ископа земље као и израде објекта, обавезна је примена свих прописа, смерница и стручних искустава за заштиту људи и материјалних добара. |

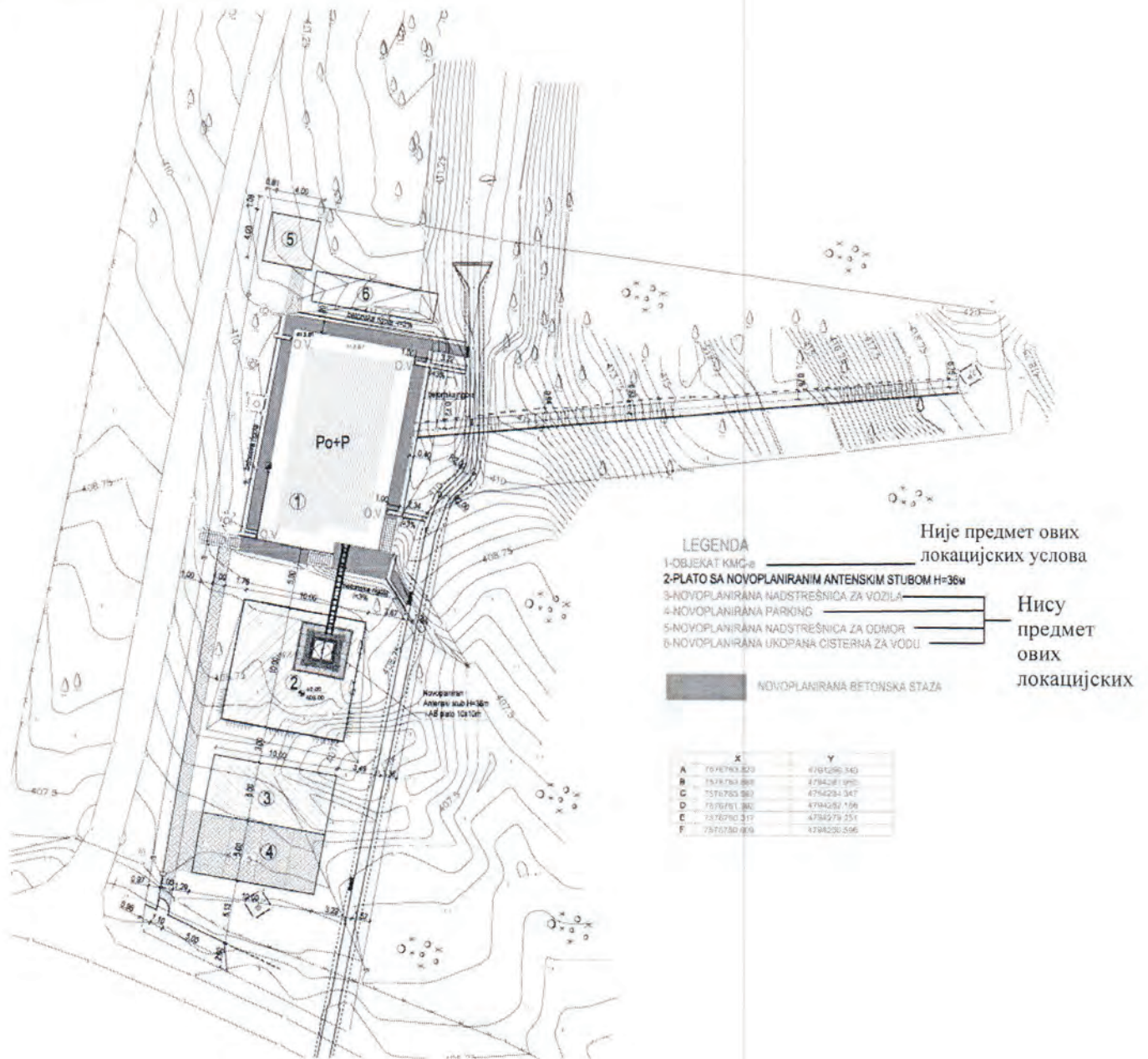
УСЛОВИ ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ НА КОМУНАЛНУ ИНФРАСТРУКТУРУ:

1. саобраћај:

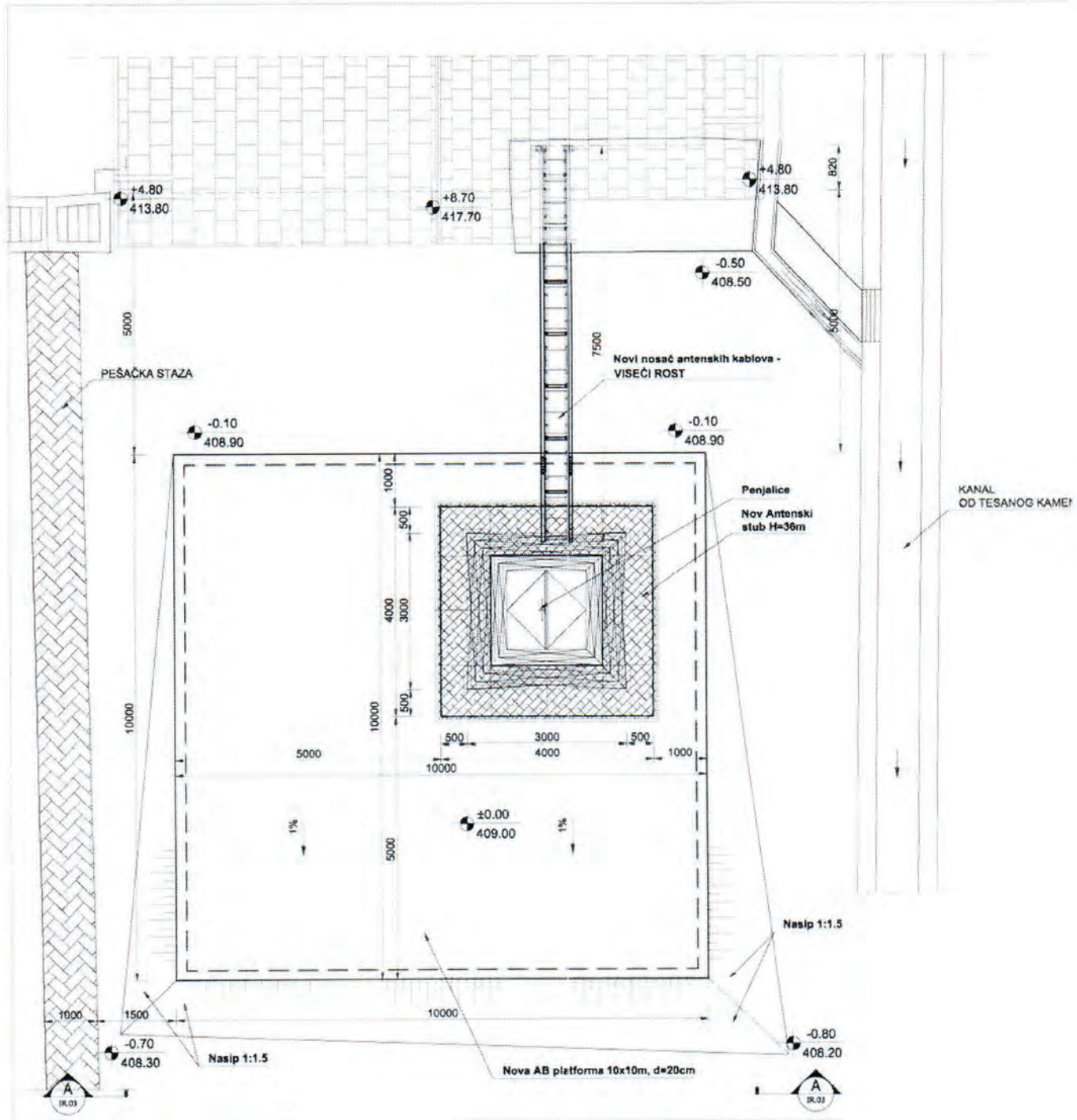
на приступну саобраћајницу на к.п. број 3759 КО Габровац и даље преко к.п. број 19755/1 К.О. Габровац до села Габровац, према Условима ЈП Дирекције за изградњу Града Ниша број 03-4043 од 12.09.2017. године.

ГРАФИЧКИ ПРИЛОЗИ :

1. Ситуациони план:



2. Основа новопроектовано стање:



НАПОМЕНА:

Ови локацијски услови замењују локацијске услове број ROP-NISP-17320-LOC-1/2017, заводни број 353-663/2017-06 од 21. 07. 2017. године.

Идејно решење број 22-26/17-IR од маја 2017. године које је израдило Предузеће за трговину и услуге „Кодар инжењеринг“ д.о.о. из Београда, Аутопут за Загреб број 41и, потписано и оверено од стране одговорног пројектанта дипл. инж.арх. Јелене Михаиловић, бр. лиценце 300 Е662 07 је саставни део ових локацијских услова.

На основу ових локацијских услова не може се приступити грађењу објекта, али се може приступити изради идејног пројекта и поднети захтев за издавање решења о одобрењу за извођење радова, у складу са чланом 145. Закона о планирању и изградњи (“Службени гласник Републике Србије”, број 72/09, 81/09, 24/11, 121/12, 132/14 и 145/14).

Идејни пројекат за издавање решења о одобрењу за извођење радова у складу са чланом 145. решења израдити у складу са овим локацијским условима, прописима и правилима струке, на основу члана 118. Закона о планирању и изградњи (“Службени гласник Републике Србије”, број 72/09, 81/09, 24/11, 121/12, 132/14 и 145/14) и Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта (“Службени гласник РС”, број 23/15 и 77/15 и 58/16).

Ови локацијски услови важе дванаест месеци од дана издавања истих или до истека важења грађевинске дозволе издате у складу са овим локацијским условима.

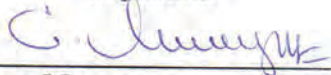
Против ових локацијских услова, може се поднети приговор Градском већу Града Ниша, у року од 3 дана од дана пријема истих. Приговор се таксира са 200,00 динара административне таксе а предаје преко ове Управе кроз Централни информациони систем (ЦИС).

Централном информационом систему се може приступити путем сајтова Агенције за привредне регистре, Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, сајта Града Ниша, као и сајта www.gradjevinskedozvole.rs.

ДОСТАВИТИ:

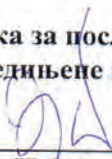
1. Подносиоцу захтева
2. Архиви.

Обрадила



Сузана Миљуш, дипл.инж.арх.

Шеф одсека за послове спровођења
обједињене процедуре



Татјана Нејић, дипл.правник

Dejan Stojilković
2116703463-310897041611
970741611

Digitally signed by Dejan Stojilković
2116703463-310897041611
DN: c=RS, o=NIŠ, ou=17620541 GRAD NIŠ,
ou=100232752 Uprava za planiranje i
izgradnju, cn=Dejan Stojilković
2116703463-310897041611
Date: 2017.09.13 14:58:58 +0200

СЕКРЕТАР СЕКРЕТАРИЈАТА

Игор Игић, дипл.инж.грађ.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ГРАД НИШ
ГРАДСКА УПРАВА ГРАДА НИША
Секретаријат за планирање и изградњу
Број предмета: ROP-NISP-17320-ISAW-3/2017
Заводни бр: 351-761/2017-06
Датум: 05.10.2017. год.

ГРАД НИШ - ГРАДСКА УПРАВА ГРАДА НИША – СЕКРЕТАРИЈАТ ЗА ПЛАНИРАЊЕ И ИЗГРАДЊУ поступајући по захтеву Републике Србије за потребе РАТЕЛ-а, поднетог преко пуномоћника д.о.о. "Кодар – инжењеринг" из Београда, Ање Миловановић, за издавање решења којим се одобрава изградња антенског стуба на локацији КМЦ Ниш, на к.п. бр. 487/2 К.О. Габровац, на основу чл.145. и 8ђ Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", број 72/09, 81/09, 24/11, 121/12, 132/14 и 145/14) и чл.29. Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем ("Службени гласник РС", 113/15, 96/16) и члана 136. Закона о општем управном поступку ("Службени гласник РС" бр.18/16) доноси

РЕШЕЊЕ

ОДОБРАВА СЕ инвеститору Републици Србији за потребе РАТЕЛ-а, изградња антенског стуба на локацији КМЦ Ниш, на к.п. бр. 487/2 К.О. Габровац.

Саставни део Решења су локацијски услови, бр.ROP-NISP-17320-LOCA-2/2017, заводни број 353-663/2017-06, од 13.09.2017.г., и Идејни пројекат, бр.4-28/17, из септембра 2017.г., (0- главна свеска, 1-пројекат архитектуре, 2/1 – пројекат конструкције 4.-пројекат електроенергетских инсталација) израђен од стране д.о.о. "Кодар – инжењеринг" из Београда, Ауто пут за Загреб бр.41и.

Предрачунска вредност радова износи 3.900.000,00 РСД.

Не постоји обавеза инвеститора у погледу плаћања доприноса за уређивање грађевинског земљишта за предметни објекат, на основу обрачуна Секретаријата за инвестиције бр. ROP-NISP-17320-ISAW-3/2017, заводни бр. 765/2017-31 од 05.10.2017.г.

Обавезује се инвеститор да осам дана пре почетка извођења радова, поднесе **пријаву радова** овом органу, са подацима и доказима прописаним чл.148. Закона о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС" бр.72/09, 81/09, 24/11, 121/12, 132/14 и 145/14) и чл. 31. Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем.

Извођењу радова се може приступити по правноснажности решења и пријави радова.

Образложење

Инвеститор Република Србија за потребе РАТЕЛ-а, поднела је преко пуномоћника овом органу захтев под бр. ROP-NISP-17320-ISAW-3/2017, дана 28.09.2017.године, заводни бр. 351-761/2017-06, за издавање решења којим се одобрава изградња антенског стуба на локацији КМЦ Ниш, на к.п. бр. 487/2 К.О. Габровац

Уз захтев приложена је следећа документација:

- Идејни пројекат назначен у диспозитиву решења.
- Локацијски услови, бр.ROP-NISP-17320-LOCA-2/2017, заводни број 353-663/2017-06, од 13.09.2017.г. издати од стране овог органа.
- Елаборат о геомеханичком истраживању терена, из јуна 2017.г., који је израђен од стране "Geosonda-geomehanika" д.о.о. из Београда.
- Пуномоћје.
- Закључак Владе РС, 05 бр.351-8768/2017, од 14.09.2017.г.
- Доказ о уплати накнаде за Централну евиденцију и Градску административну таксу.

Као доказ о праву својине на земљишту, овај Секретаријат по службеној дужности је на основу члана 29. у вези са чланом 19. став 1. Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем ("Службени гласник РС", 113/15 и 96/16) прибавио препис из листа непокретности бр.1674 КО Габровац, од 04.10.2017.год., издат од РГЗ – Службе за катастар непокретности у Нишу, и утврдио да инвеститор има право својине на земљишту, сходно чл.135. Закона о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС" бр.72/09, 81/09, 24/11, 121/12, 132/14 и 145/14).

Техничко лице овог Секретаријата је након увида у Идејни пројекат утврдило да су наведени радови у складу са важећим планским документом.

Градска административна такса је наплаћена у складу са Одлуком о градским административним таксама, као и накнада за Централну евиденцију, у складу са Одлуком о накнадама за послове регистрације и друге услуге које пружа Агенција за привредне регистре („Сл. гласник РС“, број 119/13, 138/14, 45/2015 и 106/15).

Град Ниш – Градска Управа Града Ниша, Секретаријат за планирање и изградњу, након провере испуњености формалних услова за поступање по захтеву у складу са чланом 8ђ Закона о планирању и изградњи и чланом 28. Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем (Службени гласник РС" бр.113/2015,96), а с обзиром да је инвеститор поднео сву документацију прописану чланом 145. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", број број 72/09, 81/09, 24/11, 121/12, 132/14 и 145/14), одлучио је као у диспозитиву овог решења.

ПОУКА О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ: Против овог решења може се изјавити жалба Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Републике Србије – Београд, Нишавски управни округ Ниш у року од 8 дана од дана достављања истог.

Жалба се таксира са 460,00 динара административне таксе и предаје преко овог Секретаријата кроз Централни информациони систем (ЦИС).

Централном информационом систему се може приступити путем сајтова Агенције за привредне регистре, Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, сајта Града Ниша, као и сајта www.gradjeviniskedoizvole.rs

РЕШЕНО У ГРАДУ НИШУ - ГРАДСКОЈ УПРАВИ ГРАДА НИША, Секретаријату за планирање и изградњу, дана 05.10.2017.год., ROP-NISP-17320-ISAW-3/2017, Заводни број 351-761/2017-06

Доставити:

1. Инвеститору.
 2. Грађевинској инспекцији.
 3. Имаоцима јавних овлашћења.
- Обрадила,
Александра Маровић, дипл.правник

Шеф одсека за послове спровођења обједињене процедуре
Татјана Нејић, дипл.правник



Igor Igić
1861779999-2111973754118

Digitally signed by Igor Igić, DN: cn=Igor Igić, o=SECRETARIJAT ZA PLANIRANJE I IZGRADNJU, ou=GRAD NIŠA, email=igic@grad-nis.gov.rs, c=RS

СЕКРЕТАР СЕКРЕТАРИЈАТА
Игор Игић, дипл.инж.грађ.



ГРАД НИШ
СЕКРЕТАРИЈАТ ЗА
ИНСПЕКЦИЈСКЕ ПОСЛОВЕ
ГРАЂЕВИНСКА ИНСПЕКЦИЈА
Ул. Николе Пашића бр. 24
НИШ
Бр. 354/1- 69/17-15
Дана: 26.10.2017.год

Секретаријат за планирање и изградњу

Ул. Генерала Транијеа бр.11

ПРЕДМЕТ: Веза Ваш бр. ROP-NISP-17320-CCF-5/2017;
Заводни број: 351-761/2017-06 од 19.10.2017.године

На основу Вашег обавештења бр. ROP-NISP-17320-CCF-5/2017; Заводни број: 351-761/2017-06 од 19.10.2017.године, а у вези изграђених темеља за изградњу антенског стуба на локацији КМЦ Ниш, на кп. бр. 487/2 К.О. Габровац, извођача радова „Kodar inženjering“ д.о.о. Београд, према грађевинској дозволи Уп. бр. 351-761/2017-06 од 05.10.2017.год., грађевинска инспекција је 26.10.2017. извршила увиђај на лицу места и констатовала да су темељи изграђени према одобреној техничкој документацији.

ГРАЂЕВИНСКИ ИНСПЕКТОР

Звонимир Ђорђевић, дипл.инг. грађ.

ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА ИЗГРАДЊУ АНТЕНСКОГ СТУБА НА ЛОКАЦИЈИ КМЦ НИШ

1. ТС 2: Идејно решење за изградњу антенског стуба на локацији КМЦ Ниш,
2. ТС 3: Идејни пројекат за изградњу антенског стуба на локацији КМЦ Ниш и
3. ТС 4: Пројекат за извођење антенског стуба на локацији КМЦ Ниш.

0 – GLAVNA SVESKA

0.1. NASLOVNA STRANA GLAVNE SVESKE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

Investitor: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge
ul. Palmotićeve br.2, Beograd

Objekat: Antenski stub na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš

Vrsta tehničke dokumentacije: Idejno rešenje za izgradnju Antenskog stuba na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš

Za građenje / izvođenje radova: nova gradnja

Projektant: KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za Zagreb 41i

Odgovorno lice projektanta: Anja Milovanović

Pečat: Potpis:



Odgovorni projektant: Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.
Broj licence: 300 E662 07
Lični pečat: Potpis:



Odgovorni projektant: Živko Stanojević, dipl.inž.el.
Broj licence: 350 I435 10
Lični pečat: Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: 22-26/17-GS

Mesto i datum: Beograd, maj 2017.

0.2. SADRŽAJ GLAVNE SVESKE

0.1.	Naslovna strana glavne sveske
0.2.	Sadržaj glavne sveske
0.3.	Sadržaj tehničke dokumentacije
0.4.	Opšti podaci o objektu i lokaciji

0.3. SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

0.	GLAVNA SVESKA	br. 22-26/17-GS
1.	IDEJNO REŠENJE	br. 22-26/17-IR

0.4. OPŠTI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

tip objekta:	lokalni telekomunikacioni vodovi – lokalni telekomunikacioni vodovi, nadzemni ili podzemni, kao i pomoćne instalacije (telegrafski stubovi itd)	
kategorija objekta:	G - 222431	
naziv prostornog odnosno urbanističkog plana:		
mesto:	Brdo Kamara, Opština Palilula, grad Niš	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština:	KP 487/2, KO Gabrovac	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština preko kojih prelaze priključci za infrastrukturu:		
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojoj se nalazi priključak na javnu saobraćajnicu:	KP 487/2, KO Gabrovac	
PRIKLJUČCI NA INFRASTRUKTURU:		
priključak na elektroenergetsku mrežu		
priključak na saobraćajnu mrežu	Pristup do novoplanirane lokacije stuba je sa postojećeg zemljanog puta.	

1 – IDEJNO REŠENJE

1.1. NASLOVNA STRANA

Investitor: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge
ul. Palmotićeve br.2, Beograd

Objekat: Antenski stub na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš

Vrsta tehničke dokumentacije: Idejno rešenje za izgradnju Antenskog stuba na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš

Naziv i oznaka dela projekta: 1- Idejno rešenje

Za građenje/izvođenje radova: nova gradnja

Pečat i potpis: Projektant:
KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za Zagreb 41
Anja Milovanović



Pečat i potpis: Odgovorni projektant:
Jelena Mihailović, dipl.inž.arh., 300 E662 07



Odgovorni projektant: Živko Stanojević, dipl.inž.el.
Broj licence: 350 I435 10
Lični pečat: Potpis:



Broj dela projekta: 22-26/17-IR

Mesto i datum: Beograd, maj 2017.

1.2. SADRŽAJ IDEJNOG REŠENJA

1.1.	Naslovna strana idejnog rešenja
1.2.	Sadržaj idejnog rešenja
1.3.	Rešenje o određivanju odgovornih projektanta idejnog rešenja
1.4.	Izjava odgovornih projektanta idejnog rešenja
1.5.	Tekstualna dokumentacija
1.6.	Grafička dokumentacija

1.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNIH PROJEKTANATA IDEJNOG REŠENJA

Na osnovu člana 128a. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09-ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13–odluka US, 50/2013–odluka US, 98/2013–odluka US, 132/14 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", 23/2015, 77/2015, 58/2016 i 96/2016) kao:

ODGOVORNI PROJEKTANTI

za izradu Idejnog rešenja za izgradnju Antenskog stuba na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš:

- za deo pozicioniranja lokacije i uređenja prostora, određuje se:

Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.300 E662 07

- za deo elektroinstalacija, napajanja, uzemljenja i gromobranske zaštite:

Živko Stanojević, dipl.inž.el.350 L851 12

Projektant: KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za Zagreb 41i
Odgovorno lice projektanta: Anja Milovanović

Pečat: Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: 22-26/17-IR

Mesto i datum: Beograd, maj 2017.

1.4. IZJAVA ODGOVORNIH PROJEKTANATA IDEJNOG REŠENJA

Odgovorni projektanti Idejnog rešenja Antenskog stuba na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš:

Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.

IZJAVLJUJEM

1. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant: Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.
(IDR)
Broj licence: 300 E662 07
Pečat: Potpis:



Odgovorni projektant: Živko Stanojević, dipl.inž.el.
(IDR)
Broj licence: 350 L851 12
Pečat: Potpis:



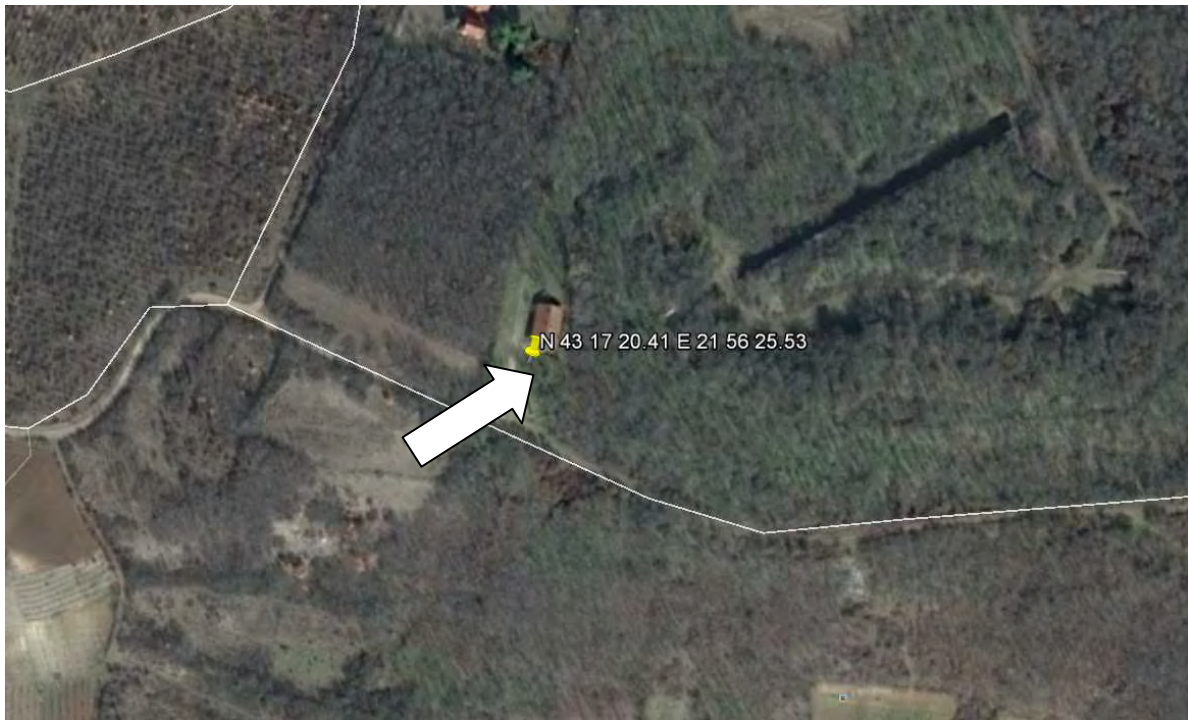
Broj tehničke dokumentacije: 22-26/17-IR

Mesto i datum: Beograd, maj 2017.

1.5 TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1.5.1. MIKROLOKACIJA

Objekat: Antenski stub na lokaciji KMC Niš
Adresa lokacije: Niš, Opština Palilula, mesto Brdo Kamara, KO Gabrovac, KP 487/2
Vlasnik: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge
Adresa korisnika: Palmotićeve br.2, Beograd



Antenski stub na lokaciji KMC Niš

1.5.2. PRISTUP LOKACIJI

Lokacija se nalazi u mestu brdo Kamara u opštini Palilula u Nišu. Do lokacije se stiže asfaltiranim putem u gradu Nišu do stadiona Ženskog fudbalskog kluba “Mašinac”, dalje zemljanim putem u dužini oko 2.3 km. se stiže do lokacije objekta KMC Niš „RATEL“.



Sl. 1. Satelitski snimak pristupa lokaciji



Sl. 2. Prostor za smeštaj novoplaniranog stuba na lokaciji KMC Niš

1.5.3. OPŠTI PODACI

Geografska širina (WGS84) :.....43° 17' 20.41"

Geografska dužina (WGS84) :.....21° 56' 25.53"

Nadmorska visina (WGS84) :.....409m

Spoljašnja projektna temperatura za zimski period
(prema SRPS U.J5.600/1998).....-18°

Maksimalni intezitet očekivanih zemljotresa za povratni period od 500 godina
(prema Pravilniku o teh. normativima za izgradnju objekata visokogradnje
u seizmičkim područjima, SL SFRJ 21/88 sa dopunama).....VIII°MKS

1.5.4. OPIS LOKACIJE

Na predviđenoj lokaciji KMC Niš „RATEL“ koja se nalazi na K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš, planira se izgradnja antenskog stuba H=36m. Planiran AB plato oko stuba je kvadratnog oblika dimenzije 10.0x10.0m.

Pristup do novoplanirane lokacije stuba omogućen je postojećim zemljanim putem i novoplaniranom kolskim i pešačkim prilazom na K.P 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš.

Na predviđenoj lokaciji dimenzija 10x10m je potrebno izgraditi antenski stub visine 36,0m. Antenski stub je projektovan kao segmentna, prostorna, četvorougona čelična rešetka promenljivog i konstantnog kvadratnog poprečnog preseka. Donji deo stuba do visine +30,0m je promenljivog poprečnog preseka, dok je gornjih 6,0m konstantno. Stub se sastoji iz šest segmenata jednake visine od po 6,0m. Na mestu oslanjanja tornja osovinski raspon pojedinih strana rešetke iznosi 3.0 m i sužava se sve do visine 30,0m gde iznosi 1.5m, odakle su pojasni štapovi stuba vertikalni pa stub ima konstantan poprečni presek do vrha.

Elementi stuba (štapovi rešetke) se izrađuju od čeličnih cevastih profila kružnog poprečnog preseka. Poprečni presek štapova se smanjuje sa visinom. Osnovni materijal za izradu čelične konstrukcije je čelik kvaliteta S235. Veze između segmenata se ostvaruju preko čeonih ploča i zavrtnjeva klase čvrstoće 5.6.

Predviđeno je da temeljna konstrukcija bude masivna armirano betonska ploča kvadratnog oblika dimenzija 4,0x4,0m debljine 80cm sa obodnim temeljnim zidom debljine 1,0m u koji je smeštena ankerna konstrukcija. Ukupna visina temelja iznosi 1,5m. Unutrašnji deo temelja između temeljnog zida i temeljne stope se ispunjava nabijenim materijalom iz iskopa. Oko stuba se betonira plato dimenzija 10x10m AB pločom debljine 20cm koja pokriva temelj i u kojoj ostaje ubetoniran i šablon za ankere. Predviđeno je da se montiraju dva šablona, jedan u podnožju i jedan na vrhu ankera. Šabloni imaju ulogu da očuvaju pravilnu geometriju ankera u toku betoniranja i omoguće lakšu montažu stuba.

Na tornju su predviđene dve radne platforme i to jedna na vrhu i jedna na sredini visine tj. na +36,0m i +18,0m. Platforme su kvadratnog oblika u osnovi osovinskih dimenzija ne manjih od 4,2x4,2m na +18,0m, odnosno 2,0x2,0m na vrhu. Platforme su ograđene ogradom visine 1,2m. Stubovi i rukohvati ograde su izrađeni od čeličnih kutijastih profila kvadratnog preseka 50x50x3mm i vezani za ostatak konstrukcije tako da omoguće montažu antena na samu ogradu. Osim radnih platformi predviđeno je da na završetku svakog segmenta bude montirana odmorišna platforma unutar gabarita stuba. Gazišta radnih i odmorišnih platformi se izrađuju od čeličnog gitter rosta oslonjenog na odgovarajuću čeličnu konstrukciju.

Za potrebe montaže antenskog sistema u centru radne platforme na vrhu stuba je predviđen nosač – cev poprečnog preseka Ø159x5mm visine 2,0m iznad platforme, koja se za konstrukciju stuba vezuje u dve tačke preko horizontalne oslonačke konstrukcije na vrhu stuba i na koti 1,5m ispod vrha stuba. Predviđeno je da se na cev montira goniometarska antena sa prečnikom radoma od 130cm i visinom 70cm, mase 40kg. Pored ove antene stub je dimenzionisan tako da može da nosi četiri link antene prečnika Ø0,6m i ormar dimenzija 50x50x20cm za završetak RF kablova na ogradi platforme na vrhu stuba.

Za horizontalni razvod kablova od objekta do stuba predviđen je čelični nosač kablova-rost. Kablovi se po stubu vode po nosačima na pojasnom štapu sa spoljne strane.

Vertikalna komunikacija po stubu će se obavljati preko vertikalnih penjalica širine ≈50cm sa gazištima na međusobnom razmaku od ≈30cm. Penjalice se oslanjaju na štapove ispune stuba. Izlazi na obe radne platforme će biti zaštićeni sigurnosnim poklopcem.

Osnovni materijal za čeličnu konstrukciju je čelik S235. Veze se ostvaruju zavrtnjevima k.č. 5.6. Planirana marka betona je MB30 (C25/30), a armatura RA400/500 (B500).

Predviđeno je da se antikorozijska zaštita čelične konstrukcije vrši toplim cinkovanjem u sloju debljine 90 μ m. Stub će biti završno obojen u tri segmenta tako da najviši segment bude crvene boje, srednji plave a najniži bele boje.

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

NAPOMENA:

Prilikom izrade sledeće faze tehničke dokumentacije potrebno je uraditi Geomehanički elaborat u kome će se precizno definisati svi relevantni parametri za fundiranje stuba. Na osnovu dobijenih podataka, određiće se potrebna dubina fundiranja i dimenzije temelja i eventualna potreba za zamenom tla. Na osnovu nivoa podzemne vode utvrdiće se da li će lokacija biti ugrožena, odnosno da li je potrebno izvršiti veštačko sniženje nivoa podzemne vode.

1.5.5. ELEKTRIČNE INSTALACIJE

Instalacija uzemljenja i zaštita od previsokog napona dodira

Sistem uzemljenja treba da bude tipa "B", izveden sa uzemljivačkom trakom FeZn 25x4mm.

Uzemljivač izvesti kao kombinaciju unutrašnjeg i spoljašnjeg prstena od FeZn trake, sa štapnim uzemljivačima dužine L=3m postavljenim u temenima spoljnog prstena FeZn trake, Sa uzemljivača će biti izveden odgovarajući broj izvoda za uzemljenje prihvatne gromobranske instalacije, izjednačavanje potencijala metalnih masa i zaštitu od previsokog napona dodira izloženih delova elektroopreme. Uzemljivač stuba treba da bude povezan sa postojećim temeljnim uzemljivačem objekta.

Izjednačavanje potencijala metalnih masa na lokaciji (stub, novi nosači, rostovi, antenski kablovi i dr.) izvesti njihovim povezivanjem na nove FeZn sabirnice (-SZU), koje se povezuju međusobno FeZn trakom i povezuju na izvode sa novog uzemljivača.

Sistem zaštite od atmosferskog pražnjenja

Klasa nivoa zaštite određuje se prema članu 6. Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja. U našem slučaju, za telekomunikaciona postrojenja, usvaja se klasa nivoa zaštite "T".

Predviđeno je da se za zaštitu, celokupne lokacije i opreme montirane na stubu, od atmosferskog pražnjenja, primeni sistem gromobranske instalacije koji će se montirati na posebnom nosaču na vrhu stuba i koji će se sastojati od:

- Gromobranske hvataljke sa uređajem za rano startovanje, sa vremenom prednjačenja $\Delta t \geq 45 \mu s$ u skladu SRPS N.B4.810;
- Dva spusna provodnika, sa merno rastavnim spojevima i brojačem atmosferskih pražnjenja, povezanim na predviđene gromobranske izvode;
- uzemljivača objekta i antenskog stuba.

Na antenskom stubu u blizini gromobranske instalacije i hvataljke predviđeno je postavljanje opomenske tablice «VISOKI NAPON - OPASNO PO ŽIVOT».

Hvataljku montirati na predviđen nosač i sa izvodima sa sistema uzemljenja lokacije povezati pomoću dva spusna provodnika (Fe/Zn trakom 25x4 mm). Spusne provodnike montirati na predviđenim nosačima po antenskom stubu, koji će se postavljati u dijagonalnim pojasnim štapovima stuba.

Sve radove na montaži i servisiranju antena moraju obavljati lica obučena za rad na visini.

Preduzeti sve mere zaštite na radu.

odgovorni projektant:

Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.



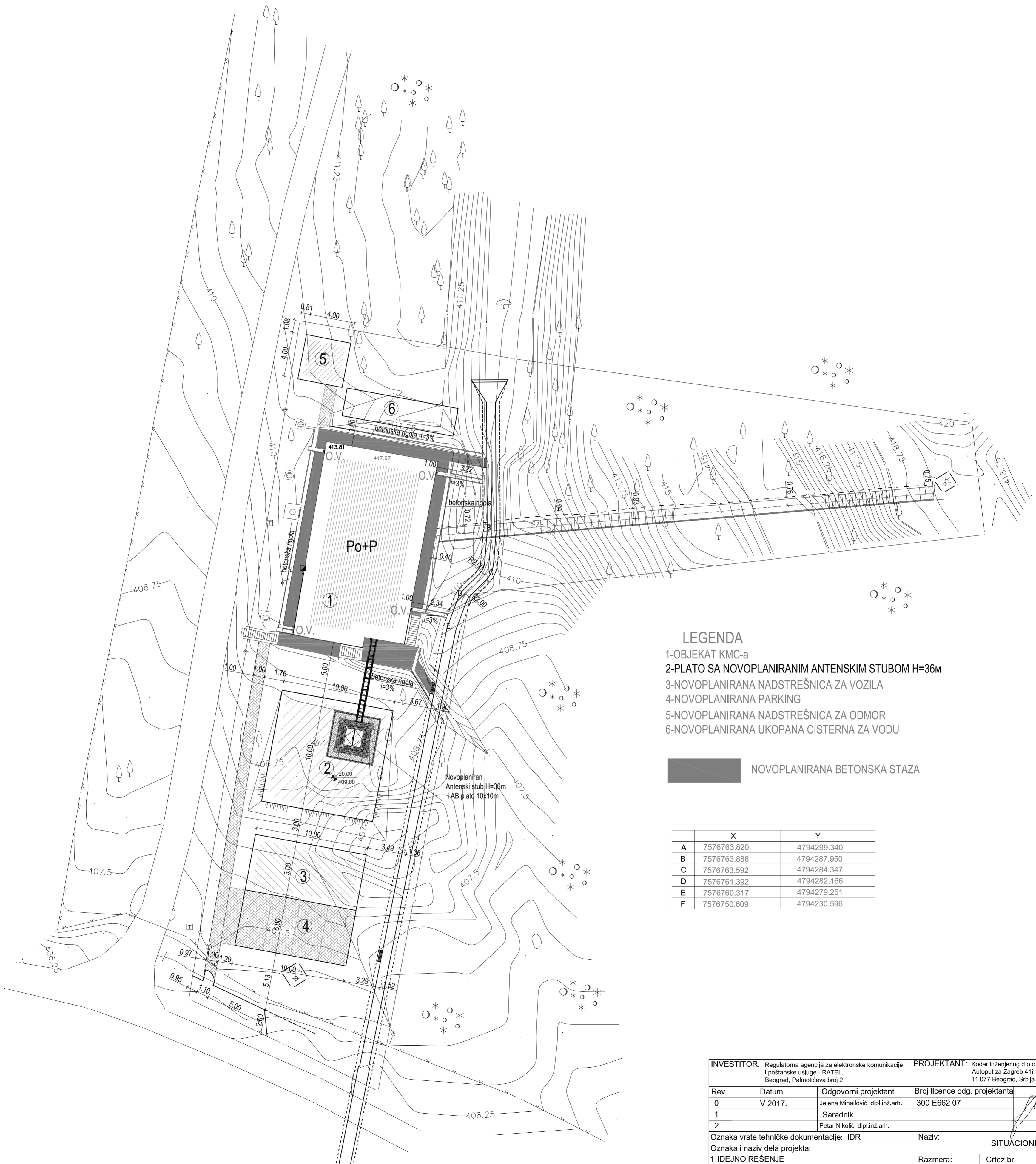
odgovorni projektant:

Živko Stanojević, dipl.inž.el.



1.6 GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

IR.01	SITUACIJA	R 1:200
IR.02	OSNOVA, NOVOPROJEKTOVANO STANJA	R 1:50
IR.03	IZGLED A-A, NOVOPROJEKTOVANO STANJE	R 1:50



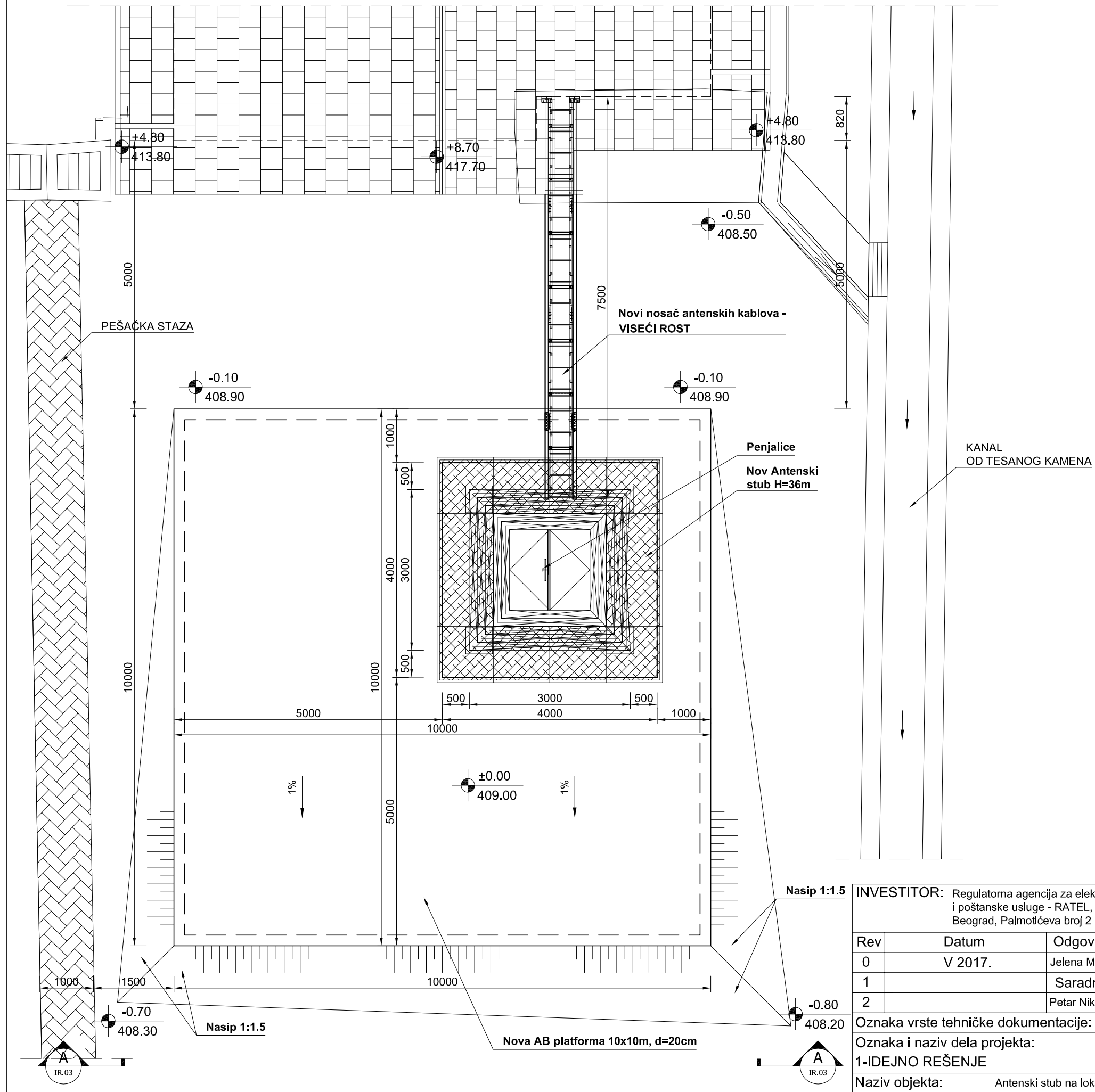
LEGENDA

- 1-OBJEKAT KMC-a
- 2-PLATO SA NOVOPLANIRANIM ANTENSKIM STUBOM H=36M
- 3-NOVOPLANIRANA NADSTREŠNICA ZA VOZILA
- 4-NOVOPLANIRANA PARKING
- 5-NOVOPLANIRANA NADSTREŠNICA ZA ODMOR
- 6-NOVOPLANIRANA UKOPANA CISTERNA ZA VODU

NOVOPLANIRANA BETONSKA STAZA

	X	Y
A	7576763.820	4794299.340
B	7576763.888	4794287.950
C	7576763.592	4794284.347
D	7576761.392	4794282.166
E	7576760.317	4794279.251
F	7576750.609	4794230.596

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotičeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	V 2017.	Jelena Mihalović, dipl.inž.arh.	300 E662 07
1		Saradnik	
2		Petar Nikolić, dipl.inž.arh.	
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: IDR		Naziv: SITUACIONI PLAN	
Oznaka i naziv dela projekta: 1-IDEJNO REŠENJE		Razmera: 1:200	Crtež br. IR.01
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš		1:200	List br.



INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićevo broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 41i 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	V 2017.	Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.	300 E662 07
1		Saradnik	
2		Petar Nikolić, dipl.inž.arh.	
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: IDR		Naziv: OSNOVA, NOVOPROJEKTOVANO STANJE	
Oznaka i naziv dela projekta: 1-IDEJNO REŠENJE		Razmera: 1:75	Crtež br. IR.02
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš			List br.

Potpis
[Signature]

GONIMETARSKA ANTENA

Gromobranska hvataljka sa uređajem za rano startovanje

Novi nosač antene - "igla" cev Ø159 sa penjalicama

+41.50
Svetiljke za noćno obeležavanje stuba

Ormarić 50x20x50cm za završetak RF kablova

+38.00

+37.20

+36.00

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena Ø0.6m

Novi nosači antena

Radna platforma 2x2m

Presek 1-1 na koti +39.00m

Gromobranska hvataljka sa uređajem za rano startovanje

Ormarić 50x20x50cm za završetak RF kablova

Novoplanirana MW antena

Penjalice

GONIMETARSKA ANTENA

Novi nosači antena

Novoplanirana MW antena

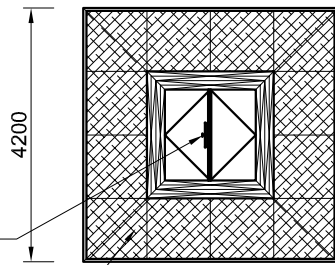
Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novi nosači antena

Novoplanirana MW antena

Presek 2-2 na koti +20.00m



Penjalice

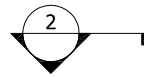
4200

4200

Radna platforma 4.2x4.2m

Nov Antenski stub H=36m

Penjalice



+19.20

+18.00

Radna platforma 4.2x4.2m

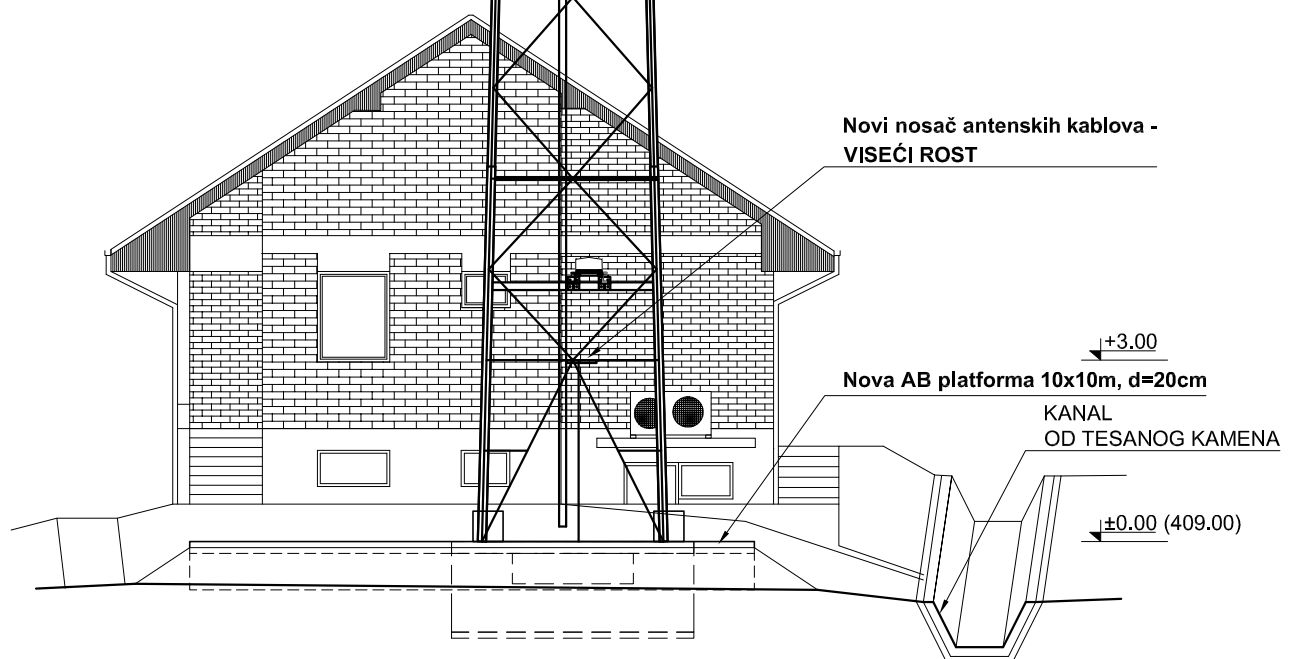
Novi nosač antenskih kablova - VISEĆI ROST

Nova AB platforma 10x10m, d=20cm

KANAL OD TESANOG KAMENA

+3.00

±0.00 (409.00)



Izgled A - A sa crteža A.02

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 471 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	V 2017.	Jelena Mihaljović, dipl.inž.arh.	300 E662 07
1		Saradnik	
2		Petar Nikolić, dipl.inž.arh.	
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: IDR			
Oznaka i naziv dela projekta: 1-IDEJNO REŠENJE			
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC NIŠ		Naziv: IZGLEDA A-A, NOVOPROJEKTOVANO STANJE	
Razmera: 1:125		Crež br. IR.02	
		List br.	

0 – GLAVNA SVESKA

0.1. NASLOVNA STRANA GLAVNE SVESKE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

Investitor: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge
ul. Palmotićeve br.2, Beograd

Objekat: Antenski stub na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš

Vrsta tehničke dokumentacije: IDP Idejni projekat

Za građenje / izvođenje radova: nova gradnja

Projektant: KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za Zagreb 41i

Odgovorno lice projektanta: Anja Milovanović

Pečat:

Potpis:



Glavni projektant: Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.
Broj licence: 300 E662 07

Lični pečat: Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: 4-28/17

Mesto i datum: Beograd, septembar 2017.

0.2. SADRŽAJ GLAVNE SVESKE

0.1.	Naslovna strana glavne sveske
0.2.	Sadržaj glavne sveske
0.3.	Odluka o određivanju glavnog projektanta
0.4.	Izjava glavnog projektanta
0.5.	Sadržaj tehničke dokumentacije
0.6.	Podaci o projektantima
0.7.	Opšti podaci o objektu
0.8.	Sažeti tehnički opis



Република Србија
РАТЕЛ
РЕГУЛАТОРНА АГЕНЦИЈА ЗА
ЕЛЕКТРОНСКЕ КОМУНИКАЦИЈЕ
И ПОШТАНСКЕ УСЛУГЕ



Број: 1-02-4042-4/17-43
Датум: 25.09.2017.
Београд

0.3. ОДЛУКА О ОДРЕЂИВАЊУ ГЛАВНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128а. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10 одлука УС, 24/11 и 121/12, 42/13-одлука УС, 50/2013-одлука УС, 98/2013-одлука УС, 132/14 и 145/14) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", 23/2015, 77/2015, 58/2016, 96/2016 и 67/2017) као:

ГЛАВНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду ИДР Идејног пројекта за изградњу антеноског стуба на локацији КМЦ Ниш, К.П. 487/2, К.О. Габровац, С.О. Палилула, град Ниш одређује се:

Јелена Михаиловић, дипл.инж.арх.300 Е662 07

Број техничке документације: 4-28/17



ДИРЕКТОР
др Владислав Тимтор

Регулаторна агенција за електронске комуникације и поштанске услуге
Палмотићева 2, 11103 Београд, ПАК: 106306, Република Србија
Контакт центар: 011 3242 673, факс: 011 3232 537
www.ratel.rs

Scanned by CamScanner

0.4. IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA PROJEKTA ZA IZVOĐENJE (GLAVNOG PROJEKTA UREĐENJA LOKACIJE RBS)

Glavni projektant Idejnog projekta - IDP za izgradnju antenskog stuba na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš

Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.

I Z J A V L j U J E M

da su delovi IDP - Idejnog projekta za izgradnju međusobno usaglašeni, da podaci u glavnoj svesci odgovaraju sadržini projekta i da su projektu priloženi odgovarajući elaborati i studije

0.	GLAVNA SVESKA	br. 4-28/17
1.	PROJEKAT ARHITEKTURE	br. 1-4-28/17
2/1.	PROJEKAT KONSTRUKCIJE	br. 2/1-4-28/17
4.	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA	br. 4-4-28/17

Glavni projektant (IDP):
Broj licence:

Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.
300 E662 07

Lični pečat:

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije:

4-28/17

Mesto i datum:

Beograd, septembar 2017.

0.5. SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

0.	GLAVNA SVESKA	br. 4-28/17
1.	PROJEKAT ARHITEKTURE	br. 1-4-28/17
2/1.	PROJEKAT KONSTRUKCIJE	br. 2/1-4-28/17
4.	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA	br. 4-4-28/17

0.6. PODACI O PROJEKTANTIMA

0. GLAVNA SVESKA:

Projektant: KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za Zagreb 41i
Glavni projektant: Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.
Broj licence: 300 E662 07
Lični pečat: Potpis:



1. PROJEKAT ARHITEKTURE:

Projektant: KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za Zagreb 41i
Odgovorni projektant: Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.
Broj licence: 300 E662 07
Lični pečat: Potpis:



2/1. PROJEKAT KONSTRUKCIJE:

Projektant: KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za Zagreb 41i
Odgovorni projektant: Miodrag Smiljanić, dipl.inž.grad.
Broj licence: 310 N248 14
Lični pečat: Potpis:



4. PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA:

Projektant: KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za
Zagreb 41i
Odgovorni projektant: Živko Stanojević, dipl.inž.el.
Broj licence: 350 L851 12
Lični pečat: Potpis:



0.7. OPŠTI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

OPŠTI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

tip objekta:	lokalni telekomunikacioni vodovi – lokalni telekomunikacioni vodovi, nadzemni ili podzemni, kao i pomoćne instalacije (telegrafski stubovi itd)	
kategorija objekta:	G - 222431	
klasifikacija pojedinačnih delova objekta:	učestće u ukupnoj površini objekta (%):	klasifikaciona oznaka:
naziv prostornog odnosno urbanističkog plana:	Generalni urbanistički plan Grada Niša (“Službeni list Grada Niša), broj 43/2011) i čl. 130. Stav6. Zakon o izmenama i dopunama Zakona o planiranju i izgradnji (“Službeni glasnik RS“, broj 132/2014)	
mesto:	Niš, opština Gabrovac	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština:	K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš	
broj katastarske parcele/ spisak katastarskih parcela i katastarska opština preko kojih prelaze priključci za infrastrukturu:	Nije predmet ovog projekta	
broj katastarske parcele/ spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojoj se nalazi priključak na javnu saobraćajnicu:	K.P. 3759, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš K.P. 19755/1, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš	
PRIKLJUČCI NA INFRASTRUKTURU:		
priključak na elektroenergetsku mrežu	Nije predmet ovog projekta	
priključak na saobraćajnu mrežu	Prilaz do lokacije je omogućen direktno sa zemljanog puta.	

LOKACIJSKI USLOVI:

Lokacijski uslovi:	Lokacijski uslovi	br: ROP-NISP-17320-LOCA-2/2017 od 13.09.2017. godine
	Republika Srbija DIREKTORAT CIVILNOG VAZDUHOPLOVSTVA REPUBLIKE SRBIJE	br: 6/3.09-0109/2017 od 07.07.2017 godine

SAGLASNOSTI

Obavezne saglasnosti:		

OSNOVNI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

dimenzije objekta:	ukupna površina lokacije:	100.00m ²
	visina stuba:	36m
	širina pristupnog puta:	3m
	ED priključak:	Nije predmet ovog projekta
materijalizacija objekta:	materijalizacija stuba:	Čelični stub sa armirano betonskim temeljom
predračunska vrednost objekta:		3.900.000,00 DIN

0.8. SAŽETI TEHNIČKI OPIS

Na predviđenoj lokaciji KMC Niš „RATEL“ koja se nalazi na K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš, planira se izgradnja antenskog stuba ukupne visine $H=41,5\text{m}$ (konstrukcija - $36,0\text{m}$ + igla $2,0\text{m}$ + gromobranska hvataljka – $3,5\text{m}$). Planiran AB plato oko stuba je kvadratnog oblika dimenzije $10,0\text{m}\times 10,0\text{m}$. Debljina AB ploče platoa će iznositi $d=20\text{cm}$.

Pristup do novoplanirane lokacije stuba omogućen je postojećim zemljanim putem.

Čelični stub je projektovan kao:

- samostojeći stub konzolnog statičkog sistema,
- kvadratnog poprečnog preseka sa promenljivom dužinom strana,
- rešetkasta konstrukcija kod koje su pojasni štapovi i štapovi ispune od cevastih profila.

Stub od $36,0\text{ m}$ se formira od tipskih sekcija dužine $6\times 6000\text{ mm}$. Širina stuba na koti $0,0\text{ m}$ je 3000 mm , a najviši segment je konstantne širine od 1500 mm .

Svi pojasni štapovi stuba se izrađuju od cevastih profila. Poprečni presek pojasnih štapova kreće se u rasponu od $\text{Ø}133\times 5$ do $\text{Ø}76,1\times 4\text{ mm}$. Štapovi ispune su takođe od cevi prečnika $\text{Ø}48,3\times 4$ i $\text{Ø}42,4\times 3,2$. Štapovi ispune su preko čvornih limova zavrtnjevima M12 klase čvrstoće K 5.6 vezani za pojasne štapove. Montažna veza između članaka ostvaruje preko ležišnih ploča i zavrtnjeva klase čvrstoće K 8.8. Veza stuba sa temeljom se izvodi pomoću ubetoniranog ankernog elementa sa 4×4 zavrtnja M20 klase 8.8.

Vertikalna komunikacija po stubu će se obavljati preko kosih penjalica širine $\approx 50\text{cm}$ unutar stuba sa gazištima na međusobnom razmaku od $\approx 30\text{cm}$. Penjalice se oslanjaju na horizontalne elemente platformi odnosno podesta.

Stub je opremljen spoljnim radnim platformama sa ogradom na koti $+18,0$ i $36,0\text{ m}$, koje su sa segmentima stuba povezane montažnim vezama. Platforme su izrađene od roštilja od hladnooblokovanih profila $U100\times 50\times 4$ preko koga se montiraju rešetkasta čelična gazišta. Ograda platformi je izrađena od kutijastih profila $50\times 50\times 3$ (stubovi i rukohvati) i hladnooblikovanih profila $L40\times 40\times 3$ (dodatne horizontale). Platforme su kvadratnog oblika dimenzija $2,0\times 2,0\text{m}$ gornja i $4,4\times 4,4\text{m}$ donja. Izlazi na obe radne platforme će biti zaštićeni sigurnosnim poklopcem.

Osim spoljnih platformi na svakom nivou nastavka segmenata stuba (kote $+6,0$, $+12,0$, $+24$ i $+30,0\text{m}$) se nalaze manje odmorišne platforme – podesti koji popunjavaju ceo gabarit stuba na predmetnoj koti.

Iznad platforme na vrhu stuba se postavlja cev $\text{Ø}159\times 5$ za nošenje goniometarske antene – „igla“.

Materijal od kojeg se radi konstrukcija stuba je čelik S235 prema standardu SRPS EN 10025.

Antikoroziorna zaštita konstrukcije izvodi se toplim cinkovanjem u skladu sa standardom EN ISO 1461. Cink je kvaliteta Zn 97,5 do Zn 99,5. Debljina prevlake iznosi min $90\text{ }\mu\text{m}$.

Čelična konstrukcija stuba ankeruje se u armirano betonski temelj samac. Temeljna stopa je kvadratna, dimenzija $4,5\times 4,5\text{m}$. Ukupna visina temelja iznosi $2,0\text{m}$. Debljina temeljne ploče je 70cm . Na temeljnoj ploči su četiri temeljne grede poprečnog preseka $60\times 80\text{cm}$ koje

formiraju kvadrat. Prostor između temeljnih greda i temeljne ploče se ispunjava nabijenim materijalom iz iskopa. Temelj se radi od betona marke MB 30, a armira se rebrastom armaturom RA 400/500 (B500B) i mrežastom MA500/560.

Stub se za temelj vezuje preko ankernog elementa koji se sastoji iz četiri „pojasa“ izrađena od istog profila kao i prvi segment stuba (Ø133x5mm) i dijagonala i horizontala koje obezbeđuju njihov tačan položaj. Veza ankeri i prvog segmenta se ostavruje preko čeonih ploča sa 4x4 zavrtnja M24 klase 8.8.

Pri betoniranju temelja obavezno je postavljanje (ugradnja) traka gromobranske instalacije kao i njihovo povezivanje sa ankerima i armaturom temelja.

Za celo vreme montaže, konstrukcija stuba mora da bude povezana sa sistemom za uzemljenje.

Sve radove na montaži i servisiranju antena moraju obavljati lica obučena za rad na visini. Preduzeti sve mere zaštite.

1. PROJEKAT ARHITEKTURE

1.1. NASLOVNA STRANA

Investitor: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge
ul. Palmotićeve br.2, Beograd

Objekat: Antenski stub na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš

Vrsta tehničke dokumentacije: IDP Idejni projekat

Naziv i oznaka dela projekta: 1 - Projekat arhitekture

Za građenje/izvođenje radova: nova gradnja

Pečat i potpis: Projektant:
KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za Zagreb 41i
Anja Milovanović



Pečat i potpis: Odgovorni projektant:
Jelena Mihailović, dipl.inž.arh., 300 E662 07



Broj dela projekta: 1-4-28/17

Mesto i datum: Beograd, septembar 2017.

1.2. SADRŽAJ PROJEKTA ARHITEKTURE

1.1.	Naslovna strana projekta arhitekture
1.2.	Sadržaj projekta arhitekture
1.3.	Rešenje o određivanju odgovornog projektanta projekta arhitekture
1.4.	Izjava odgovornog projektanta projekta arhitekture
1.5.	Tekstualna dokumentacija
1.6.	Numerička dokumentacija
1.7.	Grafička dokumentacija

1.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“, br. 72/09, 81/09-ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/12-odluka US, 50/2013-odluka US, 98/2013-odluka US, 132/14 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata („Službeni gklasnik RS“, br. 23/2015, 77/2015, 58/2016, 96/2016 i 67/2017) kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu Projekta arhitekture koji je deo IDP Idejnog projekta za izgradnju antenskog stuba na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš određuje se:

Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.300 E662 07

Projektant: KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za
Zagreb 41i
Odgovorno lice projektanta: Anja Milovanović
Pečat: Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: 1-4-28/17

Mesto i datum: Beograd, septembar 2017.

1.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA ARHITEKTURE

Odgovorni projektant projekta arhitekture, koji je deo IDP Idejnog projekta za izgradnju antenskog stuba na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš

Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.

IZJAVLJUJEM

1. da je projekat u svemu u skladu sa izdatim lokacijskim uslovima,
2. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
3. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant:
(IDP) Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.

Broj licence: 300 E662 07

Pečat: Potpis:



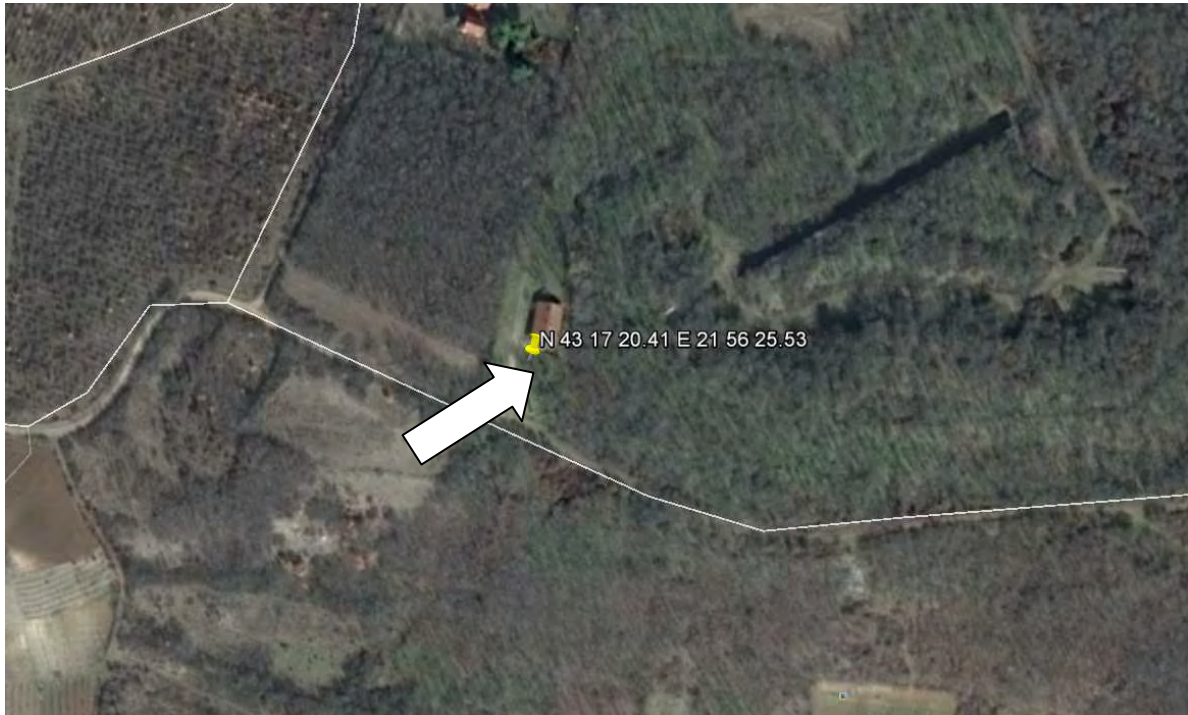
Broj tehničke dokumentacije: 1-4-28/17

Mesto i datum: Beograd, septembar 2017.

1.5 TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1.5.1. MIKROLOKACIJA

Objekat: Antenski stub na lokaciji KMC Niš
Adresa lokacije: Niš, Opština Palilula, mesto Brdo Kamara, KO Gabrovac, KP 487/2
Vlasnik: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge
Adresa korisnika: Palmotićeve br.2, Beograd



Antenski stub na lokaciji KMC Niš

1.5.2. PRISTUP LOKACIJI

Lokacija se nalazi u mestu brdo Kamara u opštini Palilula u Nišu. Do lokacije se stiže asfaltiranim putem u gradu Nišu do stadiona Ženskog fudbalskog kluba “Mašinac”, dalje zemljanim putem u dužini oko 2.3 km. se stiže do lokacije objekta KMC Niš „RATEL“.



Sl. 1. Satelitski snimak pristupa lokaciji



Sl. 2. Prostor za smeštaj novoplaniranog stuba na lokaciji KMC Niš

1.5.3. OPŠTI PODACI

Geografska širina (WGS84) :.....43° 17' 20.41"

Geografska dužina (WGS84) :.....21° 56' 25.53"

Nadmorska visina (WGS84) :.....409m

Spoljašnja projektna temperatura za zimski period
(prema SRPS U.J5.600/1998).....-18°

Maksimalni intezitet očekivanih zemljotresa za povratni period od 500 godina
(prema Pravilniku o teh. normativima za izgradnju objekata visokogradnje
u seizmičkim područjima, SL SFRJ 21/88 sa dopunama).....VIII°MKS

1.5.4. OPIS LOKACIJE

Na predviđenoj lokaciji KMC Niš „RATEL“ koja se nalazi na K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš, planira se izgradnja antenskog stuba H=36m. Planiran AB plato oko stuba je pravougaonog oblika dimenzije 10.00x10.00m.

Pristup do novoplanirane lokacije stuba omogućen je postojećim zemljanim putem i novoplaniranom kolskim i pešačkim prilazom na K.P 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš.

Na predviđenoj lokaciji dimenzija 10.00x10.00m je potrebno izgraditi antenski stub visine 36,0m. Antenski stub je projektovan kao segmentna, prostorna, četvorougona čelična rešetka promenljivog i konstantnog kvadratnog poprečnog preseka. Donji deo stuba do visine +30,0m je promenljivog poprečnog preseka, dok je gornjih 6,0m konstantno. Stub se sastoji iz šest segmenata jednake visine od po 6,0m. Na mestu oslanjanja tornja osovinski raspon pojedinih strana rešetke iznosi 3.0 m i sužava se sve do visine 30,0m gde iznosi 1.5m, odakle su pojasni štapovi stuba vertikalni pa stub ima konstantan poprečni presek do vrha.

Elementi stuba (štapovi rešetke) se izrađuju od čeličnih cevastih profila kružnog poprečnog preseka. Poprečni presek štapova se smanjuje sa visinom. Osnovni materijal za izradu čelične konstrukcije je čelik kvaliteta S235.

Predviđeno je da temeljna konstrukcija bude masivna armirano betonska ploča kvadratnog oblika dimenzija 4,5x4,5m. Ukupna visina temelja iznosi 2.0m. Debljina temeljne ploče je 70cm. Na temeljnoj ploči su četiri temeljne grede poprečnog preseka 60x80cm koje formiraju kvadrat. Prostor između temeljnih greda i temeljne ploče se ispunjava nabijenim materijalom iz iskopa. Oko stuba se betonira plato dimenzija 10.0x10.00m AB pločom debljine 20cm koja pokriva temelj i u kojoj ostaje ubetoniran i šablon za ankere. Predviđeno je da se montiraju dva šablona, jedan u podnožju i jedan na vrhu ankera. Šabloni imaju ulogu da očuvaju pravilnu geometriju ankera u toku betoniranja i omoguće lakšu montažu stuba.

Na tornju su predviđene dve radne platforme i to jedna na vrhu i jedna na sredini visine tj. na +36,0m i +18,0m. Platforme su kvadratnog oblika u osnovi osovinskih dimenzija ne manjih od 4,2x4,2m na +18,0m, odnosno 2,0x2,0m na vrhu. Platforme su ograđene ogradom visine 1,2m. Stubovi i rukohvati ograde su izrađeni od čeličnih kutijastih profila kvadratnog preseka 50x50x3mm i vezani za ostatak konstrukcije tako da omoguće montažu antena na samu ogradu. Osim radnih platformi predviđeno je da na završetku svakog segmenta bude montirana odmorišna platforma unutar gabarita stuba. Gazišta radnih i odmorišnih platformi se izrađuju od čeličnog gitter rosta oslonjenog na odgovarajuću čeličnu konstrukciju.

Za potrebe montaže antenskog sistema u centru radne platforme na vrhu stuba je predviđen nosač – cev poprečnog preseka Ø159x5mm visine 2,0m iznad platforme. Predviđeno je da se na cev montira goniometarska antena sa prečnikom radoma od 130cm i visinom 70cm, mase 40kg. Pored ove antene stub je dimenzionisan tako da može da nosi četiri link antene prečnika Ø0,6m i ormar dimenzija 50x50x20cm za završetak RF kablova na ogradi platforme na vrhu stuba.

Kablovi se po stubu vode po nosačima na pojasnom štapu sa spoljne strane.

Vertikalna komunikacija po stubu će se obavljati preko kosih penjalica širine 50cm sa gazištima na međusobnom razmaku od 30cm. Penjalice se oslanjaju na štapove ispune stuba. Izlazi na obe radne platforme će biti zaštićeni sigurnosnim poklopcem.

Osnovni materijal za čeličnu konstrukciju je čelik S235. Veze se ostvaruju zavrtnjevima k.č. 5.6. Planirana marka betona je MB30 (C25/30), a armatura RA400/500 (B500).

Predviđeno je da se antikorozijska zaštita čelične konstrukcije vrši toplim cinkovanjem u sloju debljine 90 μ m. Stub će biti završno obojen u tri segmenta tako da najviši segment bude crvene boje, srednji plave a najniži bele boje.

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

Odgovorni projektant:

Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.

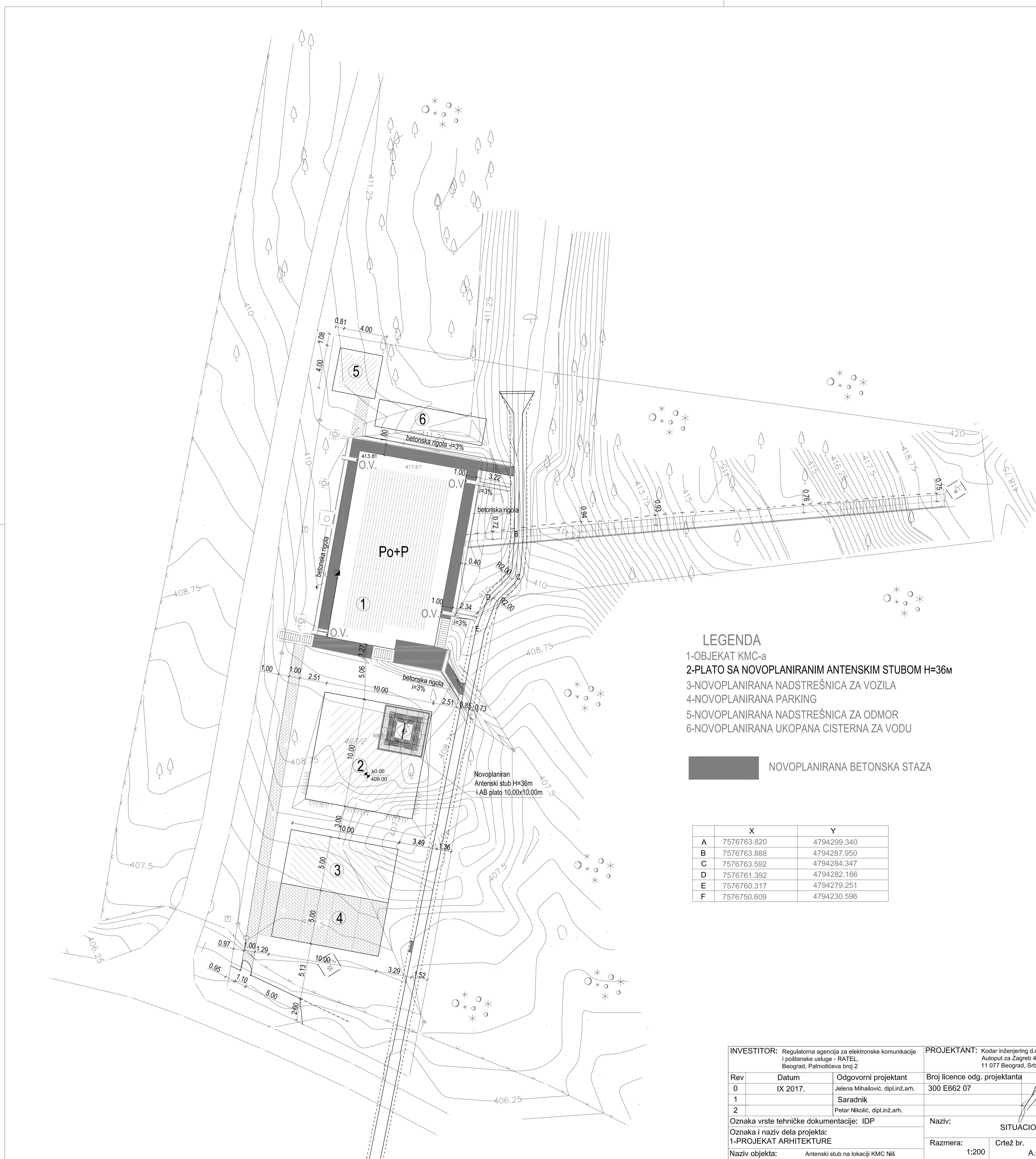


1.6 NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

Dimenzija platoa oko stuba je 10.0x10.0m
Visina stuba je 36m

1.7 GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

A.01	SITUACIJA	R 1:1000
A.02	DISPOZICIJA OPREME, OSNOVA	R 1:50
A.03	IZGLED A-A	R 1:100



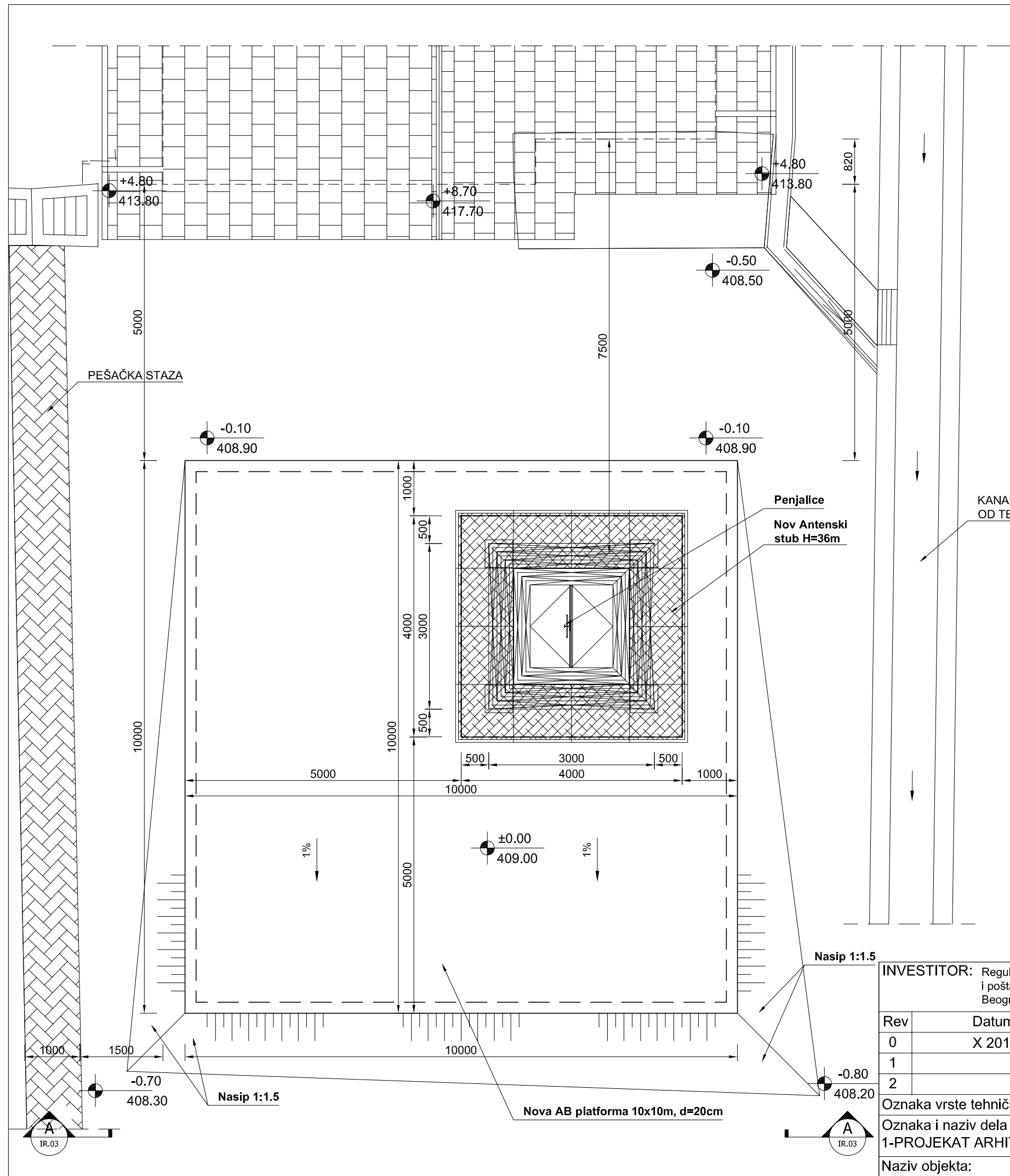
LEGENDA

- 1-OBJEKAT KMC-a
- 2-PLATO SA NOVOPLANIRANIM ANTENSKIM STUBOM H=36m
- 3-NOVOPLANIRANA NADSTREŠNICA ZA VOZILA
- 4-NOVOPLANIRANA PARKING
- 5-NOVOPLANIRANA NADSTREŠNICA ZA ODMOR
- 6-NOVOPLANIRANA UKOPANA CISTERNA ZA VODU

NOVOPLANIRANA BETONSKA STAZA

	X	Y
A	7576763.820	4794299.340
B	7576763.888	4794287.950
C	7576763.592	4794284.347
D	7576761.392	4794282.166
E	7576760.317	4794279.251
F	7576750.609	4794230.596

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	IX 2017.	Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.	300 E662 07
1		Saradnik	
2		Petar Nikolić, dipl.inž.arh.	
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: IDP		Naziv: SITUACIONI PLAN	
Oznaka i naziv dela projekta: 1-PROJEKAT ARHITEKTURE		Razmera: 1:200	Crtež br. A.01
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš			List br.



Penjalice
Nov Antenski
stub H=36m

KANAL
OD TESANOG KAMENA

Nasip 1:1.5

Nasip 1:1.5

Nova AB platforma 10x10m, d=20cm

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićevo broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 41i 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.	300 E662 07
1		Saradnik	
2		Petar Nikolić, dipl.inž.arh.	
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: IDP		Naziv: OSNOVA, NOVOPROJEKTOVANO STANJE	
Oznaka i naziv dela projekta: 1-PROJEKAT ARHITEKTURE		Razmera: 1:75	Crtež br. A.02
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš			List br.

GONIMETARSKA ANTENA

Gromobranska hvataljka sa uređajem za rano startovanje

+41.50
Svetiljke za noćno obeležavanje stuba

Novi nosač antene - "igla" cev Ø159 sa penjalicama

+38.00
+37.20
Ormarić 50x20x50cm za završetak RF kablova

Presek 1-1 na koti +39.00m

Gromobranska hvataljka sa uređajem za rano startovanje

Ormarić 50x20x50cm za završetak RF kablova

Novoplanirana MW antena

Penjalice

GONIMETARSKA ANTENA

Novi nosači antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena

Novoplanirana MW antena Ø0.6m

Novi nosači antena

Radna platforma 2x2m

Nov Antenski stub H=36m

Penjalice

+19.20

+18.00

Radna platforma 4.2x4.2m

+3.00

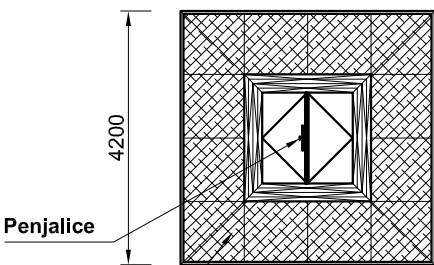
Nova AB platforma 10x10m, d=20cm

KANAL OD TESANOG KAMENA

±0.00 (409.00)

Izgled A - A sa crteža A.02

Presek 2-2 na koti +20.00m



Penjalice

4200

4200

Radna platforma 4.2x4.2m

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 471 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	V 2017.	Jelena Mihalović, dipl.inž.arh.	300 E662 07
1		Saradnik	
2		Petar Nikolić, dipl.inž.arh.	
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: IDP		Naziv: IZGLEDA A-A, NOVOPROJEKTOVANO STANJE	
Oznaka i naziv dela projekta: 1-PROJEKAT ARHITEKTURE		Razmera: 1:125	
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC NIŠ		Crtič br. A.03	
		List br.	

2/1. PROJEKAT KONSTRUKCIJE

2.1. NASLOVNA STRANA

Investitor: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge
ul. Palmotićeve br.2, Beograd

Objekat: Antenski stub na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš

Vrsta tehničke dokumentacije: IDP Idejni projekat

Naziv i oznaka dela projekta: Projekat konstrukcije

Za građenje/izvođenje radova: nova gradnja

Pečat i potpis: Projektant:
KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za Zagreb 41i
Anja Milovanović



Pečat i potpis: Odgovorni projektant:
Miodrag Smiljanić, dipl.inž.građ., 310 N248 14



Broj tehničke dokumentacije: 2/1-4-28/17

Mesto i datum: Beograd, septembar 2017.

2.2. SADRŽAJ PROJEKTA KONSTRUKCIJE

2.1.	Naslovna strana projekta konstrukcije
2.2.	Sadržaj projekta konstrukcije
2.3.	Rešenje o određivanju odgovornog projektanta projekta konstrukcije
2.4.	Izjava odgovornog projektanta projekta konstrukcije
2.5.	Tekstualna dokumentacija
2.6.	Numerička dokumentacija
2.7.	Grafička dokumentacija

2.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“, br. 72/09, 81/09-
ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/12-odluka US, 50/2013-odluka US, 98/2013-odluka
US, 132/14 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja
kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata („Službeni glasnik RS“, br.
23/2015, 77/2015, 58/2016, 96/2016 i 67/2017) kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu Projekta konstrukcije koji je deo IDP Idejnog projekta za izgradnju antenskog stuba na
lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš određuje se:

Miodrag Smiljanić, dipl.inž.grad. 310 N248 14

Projektant: KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za
Zagreb 41i
Odgovorno lice projektanta: Anja Milovanović
Pečat: Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: 2/1-4-28/17

Mesto i datum: Beograd, septembar 2017.

2.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA KONSTRUKCIJE

Odgovorni projektant projekta konstrukcije, koji je deo IDP Idejnog projekta za izgradnju antenskog stuba na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš

Miodrag Smiljanic, dipl.inž.grad.

IZJAVLJUJEM

1. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant: Miodrag Smiljanić, dipl.inž.grad.
(IDP)
Broj licence: 310 N248 14

Pečat: Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: 2/1-4-28/17

Mesto i datum: Beograd, septembar 2017.

2.5 TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

2.5.1. Tehnički opis lokacije

Na katastarskoj parceli br. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš, predviđena je izgradnja lokacije KMC Niš na kojoj se planira izgradnja antenskog stuba ukupne visine $H=41,5\text{m}$ (konstrukcija - $36,0\text{m}$ + igla $2,0\text{m}$ + gromobranska hvataljka - $3,5\text{m}$). Lokacija će biti pravougaonog oblika dimenzija $10\times 10\text{m}$, betonirana AB pločom debljine 20cm .

2.5.2. Tehnički opis antenskog stuba

Antenski stub visine $36,0\text{ m}$ projektovan je za srednju časovnu brzinu vetra od 19m/s , a u skladu sa standardima SRPS U.C7.110, 111, 113 i SRPS U.H2.110. Aerodinamički pritisak vetra koji odgovara ovoj brzini kreće se od $0,433\text{ kN/m}^2$ u podnožju stuba do $0,605\text{ kN/m}^2$ na vrhu stuba.

Stub je dimenzionisan za nošenje sledeće opreme:

- jedne goniometarske antene dimenzija $130\times 70\text{cm}$ (mase 40kg) na cevi na vrhu stuba, kota $+38,0\text{m}$
- 4 parabolične antena prečnika $\text{Ø}0,6\text{m}$ na ogradi platforme na vrhu stuba, kota $+36,6\text{m}$
- 4 parabolične antene prečnika $\text{Ø}0,6\text{m}$ na ogradi platforme na sredini stuba, kota $+18,6\text{m}$
- Ormar dimenzija $50\times 50\times 20\text{cm}$ za završetak RF kablova sa unutrašnje strane ograde gornje platforme, kota $+36,6\text{m}$
- 6 kablova prečnika 5cm na pojasnom štapu celom dužinom stuba

Pored opterećenja vetrom na stub i antenski sistem, stub je takođe računat i na opterećenje ledenim naslagama debljine 5 cm , a u skladu sa standardom SRPS U.H2.110.

Konstruktivno rešenje stuba

Čelični stub je projektovan kao:

- samostojeći stub konzolnog statičkog sistema,
- kvadratnog poprečnog preseka sa promenljivom dužinom strana,
- rešetkasta konstrukcija kod koje su pojasni štapovi i štapovi ispune od cevastih profila.

Stub od $36,0\text{ m}$ se formira od tipskih sekcija dužine $6\times 6000\text{ mm}$. Širina stuba na koti $0,0\text{ m}$ je 3000 mm , a najviši segment je konstantne širine od 1500 mm .

Svi pojasni štapovi stuba se izrađuju od cevastih profila. Poprečni presek pojasnih štapova kreće se u rasponu od $\text{Ø}133\times 5$ do $\text{Ø}76,1\times 4\text{ mm}$. Štapovi ispune su takođe od cevi prečnika $\text{Ø}48,3\times 4$ i $\text{Ø}42,4\times 3,2$. Štapovi ispune su preko čvornih limova zavrtnjevima M12 klase čvrstoće K 5.6 vezani za pojasne štapove. Montažna veza između članaka ostvaruje preko ležišnih ploča i zavrtnjeva klase čvrstoće K 8.8. Veza stuba sa temeljom se izvodi pomoću ubetoniranog ankernog elementa sa 4×4 zavrtnja M20 klase 8.8.

Vertikalna komunikacija po stubu će se obavljati preko kosih penjalica širine $\approx 50\text{cm}$ unutar stuba sa gazištima na međusobnom razmaku od $\approx 30\text{cm}$. Penjalice se oslanjaju na horizontalne elemente platformi odnosno podesta.

Stub je opremljen spoljnim radnim platformama sa ogradom na koti +18.0 i 36.0 m, koje su sa segmentima stuba povezane montažnim vezama. Platforme su izrađene od roštilja od hladnooblokovanih profila U100x50x4 preko koga se montiraju rešetkasta čelična gazišta. Ograda platformi je izrađena od kutijastih profila 50x50x3 (stubovi i rukohvati) i hladnooblikovanih profila L40x40x3 (dodatne horizontale). Platforme su kvadratnog oblika dimenzija 2,0x2,0m gornja i 4,4x4,4m donja. Izlazi na obe radne platforme će biti zaštićeni sigurnosnim poklopcem.

Osim spoljnih platformi na svakom nivou nastavka segmenata stuba (kote +6.0, +12.0, +24 i +30.0m) se nalaze manje odmorišne platforme – podesti koji popunjavaju ceo gabarit stuba na predmetnoj koti.

Iznad platforme na vrhu stuba se postavlja cev Ø159x5 za nošenje goniometarske antene – „igla“. Igla ima ukupnu dužinu od 3,7 m od čega je 2,0m prepušteno iznad platforme. Igla se oslanja na horizontale od profila HOP U100x50x4 u nivou platforme i na 1,5m ispod nje.

Materijal od kojeg se radi konstrukcija stuba je čelik S235 prema standardu SRPS EN 10025.

Zbog prirode konstrukcije radi se probna montaža stuba u fabrici, odnosno izrada u alatima.

Antikoroziorna zaštita konstrukcije izvodi se toplim cinkovanjem u skladu sa standardom EN ISO 1461. Cink je kvaliteta Zn 97,5 do Zn 99,5. Debljina prevlake iznosi min 90 µm.

Sve veze konstrukcije stuba su izvedene zavrtnjevima tako da se svaki element konstrukcije može pojedinačno montirati bez upotrebe kрана.

Maksimalna deformacija (ugib) vrha stuba, pri srednjoj časovnoj brzini vetra od 19 m/s je

$$f_{\max} = 13.5 \text{ cm} , \text{ što iznosi } \frac{L}{267} .$$

Maksimalna deformacija stuba, odnosno maksimalni nagib cevi na mestu postavljanja goniometarske antene iznosi 0.42°, što je manje od dozvoljene deformacije ($\psi_{\text{doz}}=1.0^{\circ}$).

Izvođenje radova na izradi antenskog sistema moraju obavljati specijalisti obučeni za rad na nezaštićenoj visini prema čl. 52-54 Pravilnika o zaštiti na radu pri izvođenju građevinskih radova (Sl. Glasnik SR Srbije, br. 53/97) i prema Zakonu o bezbednosti i zdravlju na radu (Sl. Glasnik SR Srbije, br. 101/2005). Obavezno je korišćenje opreme za rad na visini (užad, gurtne, spit-anker, vijci, itd.) i strogo pridržavanje svih propisanih HTZ mera.

Fundiranje stuba

Čelična konstrukcija stuba ankeruje se u armirano betonski temelj samac. Temeljna stopa je kvadratna, dimenzija 4.5x4.5m. Ukupna visina temelja iznosi 2.0m. Debljina temeljne ploče je 70cm. Na temeljnoj ploči su četiri temeljne grede poprečnog preseka 60x80cm koje formiraju kvadrat. Prostor između temeljnih greda i temeljne ploče se ispunjava nabijenim materijalom iz iskopa. Temelj se radi od betona marke MB 30, a armira se rebrastom armaturom RA 400/500 (B500B) i mrežastom MA500/560.

Stub se za temelj vezuje preko ankernog elementa koji se sastoji iz četiri „pojasa“ izrađena od istog profila kao i prvi segment stuba (Ø133x5mm) i dijagonala i horizontala koje obezbeđuju njihov tačan položaj. Veza ankera i prvog segmenta se ostavljuje preko čeonih ploča sa 4x4 zavrtnja M24 klase 8.8.

Nakon montaže konstrukcije stuba izvodi se podlivanje oslonaca. Podlivanje se izvodi sitnozrnim ekspanzivnim betonom.

Pri betoniranju temelja obavezno je postavljanje (ugradnja) traka gromobranske instalacije kao i njihovo povezivanje sa ankerima i armaturom temelja.

Za celo vreme montaže, konstrukcija stuba mora da bude povezana sa sistemom za uzemljenje.

2.5.3 Radovi na izgradnji lokacije

- Razmeravanje i obeležavanje.
- Geodetsko snimanje, obeležavanje i iskolčavanje lokacije od strane ovlašćenog lica.
- Skidanje površinskog sloja zemlje prosečno $d=20\text{cm}$ za pristupnu platformu i unutar lokacije sa transportom.
- Iskop zemlje za temelj antenskog stuba u III kategoriji tla sa transportom.
- Nasipanje i nabijanje tampon sloja šljunka ispod AB ploče lokacije.
- Iskopi za izradu rova za polaganje FeZn trake, u III kategoriji tla sa transportom.
- Nasipanje i nabijanje u slojevima lokalno iskopanog tla iznad temeljne ploče antenskog stuba, unutar i oko lokacije mašinskim putem.
- Nabijanje temeljne spojnice antenskog stuba.
- Izrada tampon sloja $d = 20 \text{ cm}$ od nearmiranog betona kvaliteta MB10 ispod temelja.
- Betoniranje armirano-betonskog platoa dimenzija $10.0 \times 10.0 \text{ m}$ oko temelja antenskog stuba, kao i AB ploče debljine 20 cm iznad temelja betonom kvaliteta MB30.
- Betoniranje armirano-betonskog temelja antenskog stuba betonom kvaliteta MB30.
- Betoniranje sokla oko nožica stuba sitnozrnim nabijenim betonom MB20.
- Sečenje, savijanje i montaža potrebne armature.
- Geodetsko snimanje i kontrola temelja antenskog stuba.
- Nabavka materijala, radionička izrada, transport i montaža toplocinkovanih čeličnih ankeri stuba.
- Nabavka materijala, radionička izrada, transport i montaža čeličnog antenskog.
- Stručni nalaz ovlašćene organizacije o montaži (vertikalnosti) stuba.
- Svi radovi neophodni kako bi se omogućio bezbedan unos opreme i rad sa istom.
- Saniranje eventualnih oštećenja i čišćenje lokacije.

2.6 NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

2.6.1 Statički proračun

Proračun je sproveden programom Tower 6.0

ANALIZA OPTEREĆENJA

Stalno opterećenje

- Težina konstrukcije i platformi je obuhvaćena samim programom, uz uvećanje sopstvene težine koeficijentom 1.2 zbog težine elemenata koji se ne razmatrju posebno (podesti, čvorni limovi...)
- Težina penjalica i kablova: $g_p=40$ kg/m (raspodeljeno na svaki pojas po 0.1kN/m)
- Težina antena i opreme:
 1. Goniometarska antena na vrhu stuba: $g= 1.00$ kN
 2. Link antene $\varnothing 0.6m$
(7 kom na ogradi platforme na vrhu,
4 kom na ogradi platforme na sredini stuba): $g= 0.30$ kN
 3. Ormar za završetak RF kablova
(sa unutrašnje strane ograde na vrhu): $g= 1.00$ kN

Opterećenje stuba vetrom

širina podnožja stuba	$b1=$	3.00	m
širina vrha stuba	$b2=$	1.50	m
visina stuba	$H=$	36.00	m
relativno prigušenje	$\xi=$	0.010	
visina podnožja objekta iznad terena	$z_{,inf}=$	0.20	m
osnovna brzina vetra	$v_{m,50,10}=$	19.00	m/s
kategorija hrapavosti terena		B	
povratni period	$T=$	50.00	god
faktor povratnog perioda	$k_T=$	1.00	
faktor vremenskog osrednjavanja	$k_t=$	1.00	
nadmorska visina	M_{nm}	0.00	m
gustina vazduha	$\rho=$	1.225	kg/m ³
faktor topografije	$S_z=$	1.00	
sopstvena frekvencija	$n_1=$	1.294	Hz
	$a=$	0.030	
parametri hrapavosti terena:	$\alpha=$	0.14	
	$b=$	1.0	
	$z_0=$	0.030	m
gradijentna visina	$z_g=$	320	m

visina vrha objekta iznad zemlje
referentna visina za proračun I_z
intenzitet turbulencije

$z_{sup} = 36.200$ m
 $z_{ref, Iz} = 18.200$ m
 $I_z = 0.159$

faktor ekspozicije

$K_z = 1.197$
 $K_z^* = 1.197$
 $v_{m,T,z} = 22.75$ m/s

$q_{g,T,z} = 0.317$ kN/m²
 $h/2L = 0.300$
 $B = 1.00$
 $R/B = 0.654$

$b/h = 0.083$
 $S = 0.018$
 $Q = 0.239$
 $(R/B)^2 = 0.428 < 0.5$

Konstrukcija je velika kruta

$g = 3.00$
 $G_z = 1.956$
 $q_{g,T,z} = 0.620$ kN/m²

Opterećenje od vetra po stubu

z	z_{sr}	K_z	$V_{m,50,z}$	$q_{m,50,z}$	$q_{g,t,z}$
m	m		m/s	kN/m ²	kN/m ²
0.00	6.00	3.2	19.00	0.221	0.433
6.00	12.00	9.2	19.00	0.221	0.433
12.00	18.00	15.2	20.15	0.249	0.486
18.00	24.00	21.2	21.11	0.273	0.534
24.00	30.00	27.2	21.86	0.293	0.572
30.00	36.00	33.2	22.48	0.310	0.605

Proračun uticaja vetra na nezaleđenu konstrukciju

z	A_s	A	φ	d_g	$v_{m,50,z}$	$Re \cdot 10^5$	C_{NI}	φ^*	f
	(m ² /m)	(m ² /m)		(m)	(m/s)				
0.00-6.00	0.642	2.983	0.215	0.133	19.003	1.731E+05	0.84	0.18	0.83
6.00-12.00	0.595	2.664	0.223	0.114	19.003	1.484E+05	0.95	0.21	0.80
12.00-18.00	0.529	2.339	0.226	0.089	20.150	1.227E+05	0.99	0.22	0.79
18.00-24.00	0.505	2.039	0.248	0.089	21.111	1.286E+05	0.98	0.24	0.77
24.00-30.00	0.471	1.728	0.273	0.076	21.861	1.140E+05	1.03	0.28	0.74
30.00-36.00	0.468	1.576	0.297	0.076	22.479	1.172E+05	1.01	0.30	0.72

z	A_s	$q_{m,50,z}$	G_z	$q_{g,50,z}$	$C_N(C_W)_{par}$	$C_N(C_W)_{dij}$	W_{par}	W_{dij}
	(m ² /m)	(kN/m ²)		(kN/m ²)			(kN/m)	(kN/m)
0.00-6.00	0.642	0.221	1.956	0.433	1.450	1.610	0.403	0.447
6.00-12.00	0.595	0.221	1.956	0.433	1.540	1.730	0.396	0.445
12.00-18.00	0.529	0.249	1.956	0.486	1.650	1.840	0.425	0.474
18.00-24.00	0.505	0.273	1.956	0.534	1.600	1.790	0.432	0.483
24.00-30.00	0.471	0.293	1.956	0.572	1.590	1.810	0.429	0.488
30.00-36.00	0.468	0.310	1.956	0.605	1.640	1.780	0.465	0.504

Raspodela ukupnog opterećenja W na pojedine zidove rešetkaste konstrukcije

Vetar W1 - upravno na stranu stuba								
z	W1,n	W2,n	W3,n	W4,n	W1,t	W2,t	W3,t	W4,t
	$1/(1+f)$	0	$f/(1+f)$	0	0	0	0	0
0.00-6.00	0.547	0.000	0.453	0.046	0.000	0.000	0.000	0.000
6.00-12.00	0.556	0.000	0.444	0.046	0.000	0.000	0.000	0.000
12.00-18.00	0.559	0.000	0.441	0.046	0.000	0.000	0.000	0.000
18.00-24.00	0.564	0.000	0.436	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000
24.00-30.00	0.575	0.000	0.425	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000
30.00-36.00	0.581	0.000	0.419	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000

Vetar W2 - vetar dijagonalno								
z	W1,n	W2,n	W3,n	W4,n	W1,t	W2,t	W3,t	W4,t
	$0.7071 / (2*(1+f))$	$0.7071 / (2*(1+f))$	$0.7071*f / (2*(1+f))$	$0.7071*f / (2*(1+f))$	$0.7071 / (2*(1+f))$	$0.7071 / (2*(1+f))$	$0.7071*f / (2*(1+f))$	$0.7071*f / (2*(1+f))$
0.00-6.00	0.193	0.193	0.160	0.160	0.193	0.193	0.160	0.160
6.00-12.00	0.197	0.197	0.157	0.157	0.197	0.197	0.157	0.157
12.00-18.00	0.198	0.198	0.156	0.156	0.198	0.198	0.156	0.156
18.00-24.00	0.200	0.200	0.154	0.154	0.200	0.200	0.154	0.154
24.00-30.00	0.203	0.203	0.150	0.150	0.203	0.203	0.150	0.150
30.00-36.00	0.205	0.205	0.148	0.148	0.205	0.205	0.148	0.148

z	W _{par}	W _{dij}	vetar W1- frontalno		vetar W2 -dijagonalno		
			pojas 100 i 200	pojas 300 i 400	pojas 100	pojas 200 i 300	pojas 400
	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
0.00-6.00	0.403	0.447	0.110	0.091	0.122	0.112	0.101
6.00-12.00	0.396	0.445	0.110	0.088	0.124	0.111	0.099
12.00-18.00	0.425	0.474	0.119	0.094	0.132	0.118	0.104
18.00-24.00	0.432	0.483	0.122	0.094	0.136	0.121	0.105
24.00-30.00	0.429	0.488	0.123	0.091	0.140	0.122	0.104
30.00-36.00	0.465	0.504	0.135	0.097	0.146	0.126	0.106

Proračun uticaja vetra na zaleđenu konstrukciju

Debljina naslage leda

S= 0.05 m

z	As	A	φ	dg	v.m,50,z	Re*10 ⁵	C _{N1}	φ*	f
	(m ² /m)	(m ² /m)		(m)	(m/s)				
0.00-6.00	1.206	3.083	0.391	0.233	19.003	3.033E+05	0.58	0.23	0.79
6.00-12.00	1.140	2.764	0.412	0.214	19.003	2.786E+05	0.58	0.24	0.78
12.00-18.00	1.052	2.439	0.431	0.189	20.150	2.607E+05	0.59	0.25	0.76
18.00-24.00	1.007	2.139	0.471	0.189	21.111	2.732E+05	0.60	0.28	0.74
24.00-30.00	0.952	1.828	0.521	0.176	21.861	2.637E+05	0.60	0.31	0.71
30.00-36.00	0.942	1.676	0.550	0.176	22.479	2.712E+05	0.61	0.34	0.69

z	As	q.m,50,z	Gz	q.g,50,z	$C_N(C_w)_{par}$	$C_N(C_w)_{dij}$	W_{par}	W_{dij}
	(m ² /m)	(kN/m ²)		(kN/m ²)			(kN/m)	(kN/m)
0.00-6.00	1.206	0.221	1.956	0.433	1.120	1.080	0.584	0.564
6.00-12.00	1.140	0.221	1.956	0.433	1.080	1.060	0.532	0.523
12.00-18.00	1.052	0.249	1.956	0.486	1.090	1.070	0.558	0.547
18.00-24.00	1.007	0.273	1.956	0.534	1.100	1.060	0.591	0.570
24.00-30.00	0.952	0.293	1.956	0.572	1.110	1.050	0.605	0.572
30.00-36.00	0.942	0.310	1.956	0.605	1.110	1.040	0.633	0.593

Raspodela ukupnog opterećenja W na pojedine zidove rešetkaste konstrukcije

Vetar W1 - upravno na stranu stuba								
z	W1,n	W2,n	W3,n	W4,n	W1,t	W2,t	W3,t	W4,t
	$1/(1+f)$	0	$f/(1+f)$	0	0	0	0	0
0.00-6.00	0.560	0.000	0.440	0.129	0.000	0.000	0.000	0.000
6.00-12.00	0.563	0.000	0.437	0.129	0.000	0.000	0.000	0.000
12.00-18.00	0.568	0.000	0.432	0.129	0.000	0.000	0.000	0.000
18.00-24.00	0.576	0.000	0.424	0.125	0.000	0.000	0.000	0.000
24.00-30.00	0.584	0.000	0.416	0.125	0.000	0.000	0.000	0.000
30.00-36.00	0.591	0.000	0.409	0.125	0.000	0.000	0.000	0.000

Vetar W2 - vetar dijagonalno								
z	W1,n	W2,n	W3,n	W4,n	W1,t	W2,t	W3,t	W4,t
	$\frac{0.7071}{\sqrt{2*(1+f)}}$	$\frac{0.7071}{\sqrt{2*(1+f)}}$	$\frac{0.7071*f}{\sqrt{2*(1+f)}}$	$\frac{0.7071*f}{\sqrt{2*(1+f)}}$	$\frac{0.7071}{\sqrt{2*(1+f)}}$	$\frac{0.7071}{\sqrt{2*(1+f)}}$	$\frac{0.7071*f}{\sqrt{2*(1+f)}}$	$\frac{0.7071*f}{\sqrt{2*(1+f)}}$
0.00-6.00	0.198	0.198	0.156	0.156	0.198	0.198	0.156	0.156
6.00-12.00	0.199	0.199	0.154	0.154	0.199	0.199	0.154	0.154
12.00-18.00	0.201	0.201	0.153	0.153	0.201	0.201	0.153	0.153
18.00-24.00	0.203	0.203	0.150	0.150	0.203	0.203	0.150	0.150
24.00-30.00	0.206	0.206	0.147	0.147	0.206	0.206	0.147	0.147
30.00-36.00	0.209	0.209	0.145	0.145	0.209	0.209	0.145	0.145

z	W_{par}	W_{dij}	vetar W1- frontalno		vetar W2 -dijagonalno		
			pojas 100 i 200	pojas 300 i 400	pojas 100	pojas 200 i 300	pojas 400
	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
0.00-6.00	0.584	0.564	0.164	0.129	0.158	0.141	0.124
6.00-12.00	0.532	0.523	0.150	0.116	0.147	0.131	0.114
12.00-18.00	0.558	0.547	0.158	0.121	0.155	0.137	0.118
18.00-24.00	0.591	0.570	0.170	0.125	0.164	0.142	0.121
24.00-30.00	0.605	0.572	0.177	0.126	0.167	0.143	0.119
30.00-36.00	0.633	0.593	0.187	0.129	0.175	0.148	0.121

W1- vetar upravno na stranu

W2- vetar u pravcu dijagonale

Vetar na ogradu platforme (kutijasti profil 50x50x3mm):

$$q_w = A_s \cdot x_{q,t,z} \cdot C_f = 0.05 \times 0.605 \times 2.05 = 0.17 \text{ kN/m}$$

Dejstvo vetra na antene i opremu

$$F = C_f \times q_{g,t,z} A_s$$

C_f – koeficijent oblika

A_s – površina antene

$q_{g,t,z}$ – aerodinamički pritisak vetra na visini montaže antene

a) Goniometarska antena na vrhu stuba, $a=1.30\text{m}$ $b=0.70\text{m}$

$$F = 1.3 \times 0.605 \times 1.3 \times 0.7 = 0.72 \text{ kN}$$

b) Parabolične antene $D=0.60\text{m}$, na koti $+36.0\text{m}$

$$F = 1.3 \times 0.605 \times \frac{0.6^2 \times \pi}{4} = 0.27 \text{ kN}$$

c) Parabolične antene $D=0.60\text{m}$, na koti $+18.0\text{m}$

$$F = 1.3 \times 0.534 \times \frac{0.6^2 \times \pi}{4} = 0.24 \text{ kN}$$

d) Orman za završetak kablova na platformi na vrhu stuba ($b/h/d=0.50/0.50/0.2\text{m}$)

$$F = 1.3 \times 0.605 \times 0.50 \times 0.50 = 0.20 \text{ kN}$$

Opterećenje stuba vetrom, snegom i ledom

U proračunu se usvaja opterećenje ledom u iznosu 50% od sopstvene težine čelične konstrukcije.

Proračun uticaja vetra na zaleđenu konstrukciju

Debljina naslage leda

$S = 0.05 \text{ m}$

z	A_s	A	φ	dg	v.m,50,z	$Re \cdot 10^5$	C_{N1}	φ^*	f
	(m^2/m)	(m^2/m)		(m)	(m/s)				
0.00-6.00	1.206	3.083	0.391	0.233	19.003	3.033E+05	0.58	0.23	0.79
6.00-12.00	1.140	2.764	0.412	0.214	19.003	2.786E+05	0.58	0.24	0.78
12.00-18.00	1.052	2.439	0.431	0.189	20.150	2.607E+05	0.59	0.25	0.76
18.00-24.00	1.007	2.139	0.471	0.189	21.111	2.732E+05	0.60	0.28	0.74
24.00-30.00	0.952	1.828	0.521	0.176	21.861	2.637E+05	0.60	0.31	0.71
30.00-36.00	0.942	1.676	0.550	0.176	22.479	2.712E+05	0.61	0.34	0.69

z	A_s	$q_{m,50,z}$	Gz	$q_{g,50,z}$	$C_N(C_W)_{par}$	$C_N(C_W)_{dij}$	W_{par}	W_{dij}
	(m^2/m)	(kN/m^2)		(kN/m^2)			(kN/m)	(kN/m)
0.00-6.00	1.206	0.221	1.956	0.433	1.120	1.080	0.584	0.564
6.00-12.00	1.140	0.221	1.956	0.433	1.080	1.060	0.532	0.523
12.00-18.00	1.052	0.249	1.956	0.486	1.090	1.070	0.558	0.547
18.00-24.00	1.007	0.273	1.956	0.534	1.100	1.060	0.591	0.570
24.00-30.00	0.952	0.293	1.956	0.572	1.110	1.050	0.605	0.572
30.00-36.00	0.942	0.310	1.956	0.605	1.110	1.040	0.633	0.593

Raspodela ukupnog opterećenja W na pojedine zidove rešetkaste konstrukcije

Vetar W1 - upravno na stranu stuba								
z	$W_{1,n}$	$W_{2,n}$	$W_{3,n}$	$W_{4,n}$	$W_{1,t}$	$W_{2,t}$	$W_{3,t}$	$W_{4,t}$
	$1/(1+f)$	0	$f/(1+f)$	0	0	0	0	0
0.00-6.00	0.560	0.000	0.440	0.129	0.000	0.000	0.000	0.000
6.00-12.00	0.563	0.000	0.437	0.129	0.000	0.000	0.000	0.000

12.00-18.00	0.568	0.000	0.432	0.129	0.000	0.000	0.000	0.000
18.00-24.00	0.576	0.000	0.424	0.125	0.000	0.000	0.000	0.000
24.00-30.00	0.584	0.000	0.416	0.125	0.000	0.000	0.000	0.000
30.00-36.00	0.591	0.000	0.409	0.125	0.000	0.000	0.000	0.000

Vetar W2 - vetar dijagonalno								
z	W1,n	W2,n	W3,n	W4,n	W1,t	W2,t	W3,t	W4,t
	0.7071 /(2*(1+f))	0.7071 /(2*(1+f))	0.7071*f /(2*(1+f))	0.7071*f /(2*(1+f))	0.7071 /(2*(1+f))	0.7071 /(2*(1+f))	0.7071*f /(2*(1+f))	0.7071*f /(2*(1+f))
0.00-6.00	0.198	0.198	0.156	0.156	0.198	0.198	0.156	0.156
6.00-12.00	0.199	0.199	0.154	0.154	0.199	0.199	0.154	0.154
12.00-18.00	0.201	0.201	0.153	0.153	0.201	0.201	0.153	0.153
18.00-24.00	0.203	0.203	0.150	0.150	0.203	0.203	0.150	0.150
24.00-30.00	0.206	0.206	0.147	0.147	0.206	0.206	0.147	0.147
30.00-36.00	0.209	0.209	0.145	0.145	0.209	0.209	0.145	0.145

z	W _{par}	W _{dij}	vetar W1- frontalno		vetar W2 -dijagonalno		
			pojas 100 i 200	pojas 300 i 400	pojas 100	pojas 200 i 300	pojas 400
	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
0.00-6.00	0.584	0.564	0.164	0.129	0.158	0.141	0.124
6.00-12.00	0.532	0.523	0.150	0.116	0.147	0.131	0.114
12.00-18.00	0.558	0.547	0.158	0.121	0.155	0.137	0.118
18.00-24.00	0.591	0.570	0.170	0.125	0.164	0.142	0.121
24.00-30.00	0.605	0.572	0.177	0.126	0.167	0.143	0.119
30.00-36.00	0.633	0.593	0.187	0.129	0.175	0.148	0.121

Korisno opterećenje na platformama

$$q=2.0\text{kN/m}^2$$

Opterećenje je raspodeljeno na elemente roštilja platformi automatski preko programske komande.

U NASTAVKU SU DATE MAKSIMALNE SILE U PRESECIMA I DIMENZIONISANJE ŠTAPOVA

Ulazni podaci - Konstrukcija

Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]		
	38.26	0.26		18.60 0.60
	38.00	1.40		18.00 0.74
	36.60	0.60		17.26 0.76
	36.00	0.74		16.50 0.74
	35.26	2.26		15.76 0.76
	33.00	0.74		15.00 0.74
	32.26	1.50		14.26 0.76
	30.76	0.76		13.50 0.74
	30.00	0.74		12.76 0.76
	29.26	0.76		12.00 0.74
	28.50	0.74		11.26 0.76
	27.76	0.76		10.50 0.74
	27.00	0.74		9.76 0.76
	26.26	0.76		9.00 0.74
	25.50	0.74		8.26 0.76
	24.76	0.76		7.50 0.74
	24.00	0.74		6.76 0.76
	23.26	0.76		6.00 0.74
	22.50	0.74		5.26 0.76
	21.76	0.76		4.50 1.50
	21.00	0.74		3.00 0.74
	20.26	0.76		2.26 2.26
	19.50	0.74		0.00
	18.76	0.16		

Koordinate čvorova

No	X [m]	Y [m]	Z [m]								
1	-0.0000	0.0000	0.0000	20	0.0750	2.9250	3.0000	39	2.8125	0.1875	7.5000
2	0.0375	0.0375	1.5000	21	0.1500	0.1500	6.0000	40	0.1875	2.8125	7.5000
3	0.7500	0.0375	1.5000	22	2.9625	2.2500	1.5000	41	1.5000	0.2250	9.0000
4	0.0375	0.7500	1.5000	23	2.2500	2.9625	1.5000	42	0.2250	1.5000	9.0000
5	3.0000	-0.0000	0.0000	24	2.9250	1.5000	3.0000	43	0.2625	0.2625	10.5000
6	0.0000	3.0000	-0.0000	25	2.9625	2.9625	1.5000	44	2.8500	2.8500	6.0000
7	0.0750	0.0750	3.0000	26	1.5000	2.9250	3.0000	45	2.7750	0.2250	9.0000
8	2.2500	0.0375	1.5000	27	2.8875	0.1125	4.5000	46	0.2250	2.7750	9.0000
9	0.0375	2.2500	1.5000	28	0.1125	2.8875	4.5000	47	0.3000	0.3000	12.0000
10	2.9625	0.0000	1.5000	29	1.5000	0.1500	6.0000	48	2.8125	2.8125	7.5000
11	2.9625	0.0375	1.5000	30	0.1500	1.5000	6.0000	49	2.7750	1.5000	9.0000
12	0.0375	2.9625	1.5000	31	0.1875	0.1875	7.5000	50	1.5000	2.7750	9.0000
13	1.5000	0.0750	3.0000	32	2.9250	2.9250	3.0000	51	2.7375	0.2625	10.5000
14	0.0750	1.5000	3.0000	33	2.8500	0.1500	6.0000	52	0.2625	2.7375	10.5000
15	0.1125	0.1125	4.5000	34	0.1500	2.8500	6.0000	53	1.5000	0.3000	12.0000
16	2.9625	0.7500	1.5000	35	0.2250	0.2250	9.0000	54	0.3000	1.5000	12.0000
17	0.7500	2.9625	1.5000	36	2.8875	2.8875	4.5000	55	0.3375	0.3375	13.5000
18	3.0000	3.0000	0.0000	37	2.8500	1.5000	6.0000	56	2.7750	2.7750	9.0000
19	2.9250	0.0750	3.0000	38	1.5000	2.8500	6.0000	57	0.3000	2.7000	12.0000

58	2.7000	0.3000	12.000
59	0.3750	0.3750	15.000
60	2.7375	2.7375	10.500
61	2.7000	1.5000	12.000
62	1.5000	2.7000	12.000
63	0.3375	2.6625	13.500
64	2.6625	0.3375	13.500
65	-0.7000	-0.7000	18.000
66	1.5000	0.3750	15.000
67	0.3750	1.5000	15.000
68	-0.7000	-0.7000	18.400
69	0.4125	0.4125	16.500
70	-0.7000	-0.7000	18.800
71	2.7000	2.7000	12.000
72	0.2250	-0.7000	18.000
73	-0.7000	0.2250	18.000
74	-0.1250	-0.1250	18.000
75	-0.7000	-0.7000	19.200
76	-0.7000	0.2250	18.400
77	0.2250	-0.7000	18.400
78	0.3750	2.6250	15.000
79	2.6250	0.3750	15.000
80	-0.7000	0.2250	18.800
81	0.2250	-0.7000	18.800
82	1.0750	-0.7000	18.000
83	-0.7000	1.0750	18.000
84	0.2250	0.2250	18.000
85	-0.7000	0.2250	19.200
86	0.2250	-0.7000	19.200
87	-0.7000	1.0750	18.400
88	1.0750	-0.7000	18.400
89	2.6625	2.6625	13.500
90	0.4500	0.4500	18.000
91	2.6250	1.5000	15.000
92	1.5000	2.6250	15.000
93	-0.7000	1.0750	18.800
94	1.0750	-0.7000	18.800
95	1.9250	-0.7000	18.000
96	-0.7000	1.9250	18.000
97	0.2250	1.0750	18.000
98	1.0750	0.2250	18.000
99	2.5875	0.4125	16.500
100	0.4125	2.5875	16.500
101	1.0750	0.4500	18.000
102	0.4500	1.0750	18.000
103	-0.7000	1.0750	19.200
104	1.0750	-0.7000	19.200
105	1.9250	-0.7000	18.400
106	-0.7000	1.9250	18.400
107	0.8750	1.0750	18.000
108	1.0750	0.8750	18.000
109	1.5000	0.4500	18.000

110	0.4500	1.5000	18.000
111	-0.7000	1.9250	18.800
112	1.9250	-0.7000	18.800
113	2.7750	-0.7000	18.000
114	-0.7000	2.7750	18.000
115	1.9250	0.2250	18.000
116	0.2250	1.9250	18.000
117	1.0750	1.0750	18.000
118	2.6250	2.6250	15.000
119	1.9250	0.4500	18.000
120	0.4500	1.9250	18.000
121	-0.7000	1.9250	19.200
122	1.9250	-0.7000	19.200
123	-0.7000	2.7750	18.400
124	2.7750	-0.7000	18.400
125	0.4875	0.4875	19.500
126	1.9250	0.8750	18.000
127	0.8750	1.9250	18.000
128	-0.7000	2.7750	18.800
129	2.7750	-0.7000	18.800
130	-0.7000	3.7000	18.000
131	0.2250	2.7750	18.000
132	1.0750	1.9250	18.000
133	1.9250	1.0750	18.000
134	2.7750	0.2250	18.000
135	3.7000	-0.7000	18.000
136	-0.1250	3.1250	18.000
137	3.1250	-0.1250	18.000
138	2.5500	0.4500	18.000
139	0.4500	2.5500	18.000
140	1.0750	2.1250	18.000
141	2.1250	1.0750	18.000
142	-0.7000	2.7750	19.200
143	2.7750	-0.7000	19.200
144	-0.7000	3.7000	18.400
145	3.7000	-0.7000	18.400
146	1.0750	2.5500	18.000
147	2.5500	1.0750	18.000
148	2.5875	2.5875	16.500
149	-0.7000	3.7000	18.800
150	3.7000	-0.7000	18.800
151	1.0750	2.7750	18.000
152	1.9250	1.9250	18.000
153	2.7750	1.0750	18.000
154	0.2250	3.7000	18.000
155	3.7000	0.2250	18.000
156	1.9250	2.1250	18.000
157	2.1250	1.9250	18.000
158	2.5500	1.5000	18.000
159	1.5000	2.5500	18.000
160	0.5250	0.5250	21.000
161	-0.7000	3.7000	19.200

162	3.7000	-0.7000	19.200
163	3.7000	0.2250	18.400
164	0.2250	3.7000	18.400
165	1.9250	2.5500	18.000
166	2.5500	1.9250	18.000
167	2.5125	0.4875	19.500
168	0.4875	2.5125	19.500
169	1.9250	2.7750	18.000
170	2.7750	1.9250	18.000
171	0.2250	3.7000	18.800
172	3.7000	0.2250	18.800
173	3.7000	1.0750	18.000
174	1.0750	3.7000	18.000
175	0.5250	1.5000	21.000
176	1.5000	0.5250	21.000
177	2.5500	2.5500	18.000
178	0.2250	3.7000	19.200
179	3.7000	0.2250	19.200
180	3.7000	1.0750	18.400
181	1.0750	3.7000	18.400
182	2.7750	2.7750	18.000
183	1.0750	3.7000	18.800
184	3.7000	1.0750	18.800
185	3.7000	1.9250	18.000
186	1.9250	3.7000	18.000
187	0.5625	0.5625	22.500
188	1.0750	3.7000	19.200
189	3.7000	1.0750	19.200
190	0.5250	2.4750	21.000
191	2.4750	0.5250	21.000
192	3.7000	1.9250	18.400
193	1.9250	3.7000	18.400
194	3.1250	3.1250	18.000
195	1.9250	3.7000	18.800
196	3.7000	1.9250	18.800
197	3.7000	2.7750	18.000
198	2.7750	3.7000	18.000
199	2.5125	2.5125	19.500
200	1.9250	3.7000	19.200
201	3.7000	1.9250	19.200
202	2.7750	3.7000	18.400
203	3.7000	2.7750	18.400
204	2.4750	1.5000	21.000
205	1.5000	2.4750	21.000
206	0.6000	0.6000	24.000
207	2.7750	3.7000	18.800
208	3.7000	2.7750	18.800
209	3.7000	3.7000	18.000
210	0.5625	2.4375	22.500
211	2.4375	0.5625	22.500
212	2.7750	3.7000	19.200
213	3.7000	2.7750	19.200

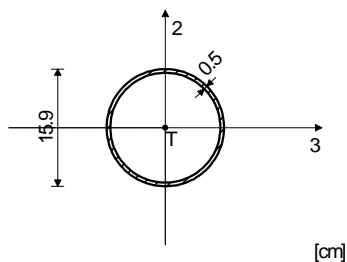
214	3.7000	3.7000	18.400	262	1.5000	0.7500	34.500	310	1.9250	1.1750	36.000
215	2.4750	2.4750	21.000	263	2.2500	1.5000	33.000	311	0.5000	1.9250	36.800
216	1.5000	0.6000	24.000	264	0.5000	0.5000	36.000	312	1.9250	0.5000	36.800
217	0.6000	1.5000	24.000	265	1.9250	0.7500	34.500	313	1.0750	2.2500	36.000
218	3.7000	3.7000	18.800	266	0.5000	0.5000	36.400	314	2.2500	1.0750	36.000
219	3.7000	3.7000	19.200	267	0.7500	2.2500	34.500	315	0.5000	2.5000	36.400
220	0.6375	0.6375	25.500	268	2.2500	0.7500	34.500	316	2.5000	0.5000	36.400
221	0.6000	2.4000	24.000	269	0.7500	0.7500	36.000	317	1.9250	1.5000	36.000
222	2.4000	0.6000	24.000	270	2.2500	2.2500	33.000	318	1.0750	2.5000	36.000
223	2.4375	2.4375	22.500	271	0.5000	1.0750	36.000	319	2.5000	1.0750	36.000
224	2.4000	1.5000	24.000	272	1.0750	0.5000	36.000	320	0.5000	1.9250	37.200
225	1.5000	2.4000	24.000	273	1.9250	1.1750	34.500	321	1.9250	0.5000	37.200
226	0.6750	0.6750	27.000	274	0.5000	0.5000	36.800	322	1.5000	2.2500	36.000
227	0.6375	2.3625	25.500	275	0.7500	1.0750	36.000	323	1.8250	1.9250	36.000
228	2.3625	0.6375	25.500	276	1.0750	0.7500	36.000	324	1.9250	1.8250	36.000
229	2.4000	2.4000	24.000	277	1.9250	1.5000	34.500	325	2.2500	1.5000	36.000
230	1.5000	0.6750	27.000	278	0.5000	1.0750	36.400	326	0.5000	2.5000	36.800
231	0.6750	1.5000	27.000	279	1.0750	0.5000	36.400	327	2.5000	0.5000	36.800
232	0.7125	0.7125	28.500	280	1.0750	1.0750	36.000	328	1.9250	1.9250	36.000
233	0.6750	2.3250	27.000	281	0.5000	0.5000	37.200	329	1.0750	2.5000	36.400
234	2.3250	0.6750	27.000	282	1.5000	2.2500	34.500	330	2.5000	1.0750	36.400
235	2.3625	2.3625	25.500	283	1.9250	1.8250	34.500	331	1.9250	2.2500	36.000
236	2.3250	1.5000	27.000	284	0.7500	1.5000	36.000	332	2.2500	1.9250	36.000
237	1.5000	2.3250	27.000	285	1.0750	1.1750	36.000	333	0.5000	2.5000	37.200
238	0.7500	0.7500	30.000	286	1.1750	1.0750	36.000	334	2.5000	0.5000	37.200
239	2.2875	0.7125	28.500	287	1.5000	0.7500	36.000	335	1.0750	2.5000	36.800
240	0.7125	2.2875	28.500	288	2.2500	1.5000	34.500	336	2.5000	1.0750	36.800
241	2.3250	2.3250	27.000	289	0.5000	1.0750	36.800	337	1.9250	2.5000	36.000
242	0.7500	1.5000	30.000	290	1.0750	0.5000	36.800	338	2.5000	1.9250	36.000
243	1.5000	0.7500	30.000	291	0.5000	1.9250	36.000	339	2.2500	2.2500	36.000
244	0.7500	0.7500	31.500	292	1.9250	0.5000	36.000	340	1.0750	2.5000	37.200
245	0.7500	2.2500	30.000	293	1.9250	2.2500	34.500	341	2.5000	1.0750	37.200
246	2.2500	0.7500	30.000	294	0.7500	1.9250	36.000	342	1.9250	2.5000	36.400
247	2.2875	2.2875	28.500	295	1.9250	0.7500	36.000	343	2.5000	1.9250	36.400
248	1.5000	2.2500	30.000	296	0.5000	1.0750	37.200	344	2.5000	2.5000	36.000
249	2.2500	1.5000	30.000	297	1.0750	0.5000	37.200	345	1.9250	2.5000	36.800
250	0.7500	2.2500	31.500	298	0.5000	1.9250	36.400	346	2.5000	1.9250	36.800
251	2.2500	0.7500	31.500	299	1.9250	0.5000	36.400	347	2.5000	2.5000	36.400
252	0.7500	0.7500	33.000	300	1.0750	1.8250	36.000	348	1.9250	1.5000	38.000
253	2.2500	2.2500	30.000	301	1.8250	1.0750	36.000	349	1.9250	2.5000	37.200
254	0.7500	1.5000	33.000	302	2.2500	2.2500	34.500	350	2.5000	1.9250	37.200
255	1.5000	0.7500	33.000	303	0.5000	2.5000	36.000	351	2.5000	2.5000	36.800
256	0.7500	0.7500	34.500	304	0.7500	2.2500	36.000	352	2.5000	2.5000	37.200
257	2.2500	2.2500	31.500	305	1.0750	1.9250	36.000				
258	0.7500	2.2500	33.000	306	1.9250	1.0750	36.000				
259	2.2500	0.7500	33.000	307	2.2500	0.7500	36.000				
260	0.7500	1.5000	34.500	308	2.5000	0.5000	36.000				
261	1.5000	2.2500	33.000	309	1.1750	1.9250	36.000				

Tabela materijala

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

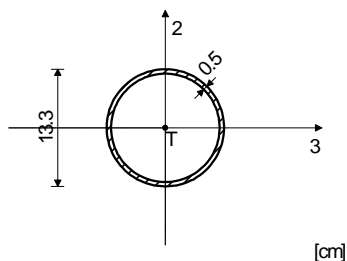
Setovi greda

Set: 1 Presek: D=15.9/0.5, Fiktivna ekscentričnost



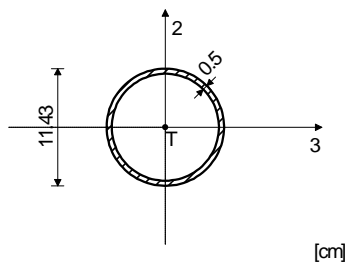
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.419e-3	1.249e-3	1.249e-3	1.436e-5	7.179e-6	7.179e-6

Set: 2 Presek: D=13.3/0.5, Fiktivna ekscentričnost



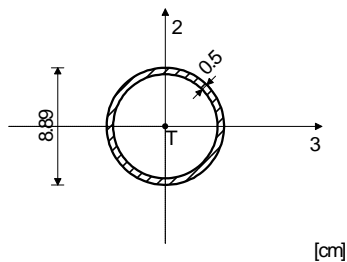
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.011e-3	1.045e-3	1.045e-3	8.248e-6	4.124e-6	4.124e-6

Set: 3 Presek: D=11.43/0.5, Fiktivna ekscentričnost



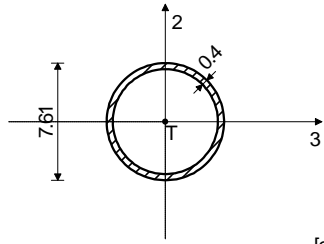
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.717e-3	8.977e-4	8.977e-4	5.138e-6	2.569e-6	2.569e-6

Set: 4 Presek: D=8.89/0.5, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.318e-3	6.982e-4	6.982e-4	2.327e-6	1.164e-6	1.164e-6

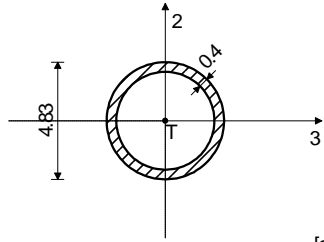
Set: 5 Presek: D=7.61/0.4, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	9.060e-4	4.782e-4	4.782e-4	1.181e-6	5.906e-7	5.906e-7

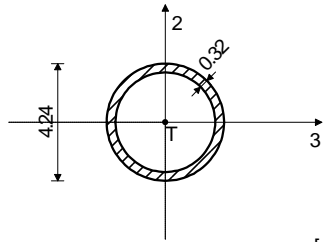
Set: 7 Presek: D=4.83/0.4, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	5.567e-4	3.035e-4	3.035e-4	2.754e-7	1.377e-7	1.377e-7

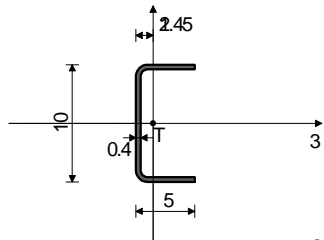
Set: 8 Presek: D=4.24/0.32, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	3.941e-4	2.131e-4	2.131e-4	1.524e-7	7.620e-8	7.620e-8

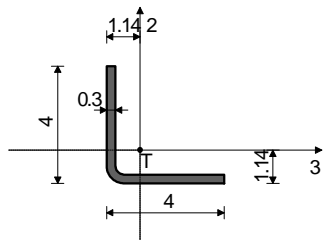
Set: 9 Presek: HOP [100x50x4, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	7.400e-4	4.000e-4	4.000e-4	4.300e-9	1.801e-7	1.106e-6

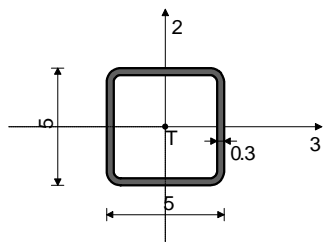
Set: 10 Presek: HOP L 40x40x3, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.250e-4	1.200e-4	1.200e-4	7.000e-10	3.515e-8	3.515e-8

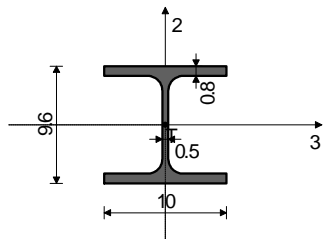
Set: 11 Presek: HOP [] 50x50x3, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	5.410e-4	3.000e-4	3.000e-4	3.115e-7	1.851e-7	1.851e-7

Set: 16 Presek: IPBI 100, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.120e-3	7.520e-4	1.368e-3	5.260e-8	1.340e-6	3.490e-6

Setovi tačkastih oslonaca

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

Konture greda Set 1. D=15.9/0.5

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije
			Čvor I						Čvor J							
			M1	M2	M3	N1	T2	T3	M1	M2	M3	N1	T2	T3		
1	348	277														

Konture greda Set 2. D=13.3/0.5

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije
			Čvor I						Čvor J							
			M1	M2	M3	N1	T2	T3	M1	M2	M3	N1	T2	T3		
1	21	1														
2	33	5														
3	34	6														
4	44	18														

Konture greda Set 3. D=11.43/0.5

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije
			Čvor I						Čvor J							
			M1	M2	M3	N1	T2	T3	M1	M2	M3	N1	T2	T3		
1	47	21														
2	57	34														
3	58	33														
4	71	44														
5	90	47														
6	138	58														
7	139	57														
8	177	71														

Konture greda Set 4. D=8.89/0.5

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije		
			Čvor I						Čvor J									
			M1	M2	M3	N1	T2	T3	M1	M2	M3	N1	T2	T3				
1	206	90																
2	221	139																
3	222	138																
4	229	177																

Konture greda Set 5. D=7.61/0.4

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije		
			Čvor I						Čvor J									
			M1	M2	M3	N1	T2	T3	M1	M2	M3	N1	T2	T3				
1	238	206																
2	245	221																
3	246	222																
4	253	229																
5	269	238																
6	304	245																
7	307	246																
8	339	253																

Konture greda Set 7. D=4.83/0.4

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije		
			Čvor I						Čvor J									
			M1	M2	M3	N1	T2	T3	M1	M2	M3	N1	T2	T3				
1	1	13		O	O					O	O							
2	5	24		O	O					O	O							
3	6	14		O	O					O	O							
4	7	19		O	O					O	O							
5	13	5		O	O					O	O							
6	13	15		O	O					O	O							
7	14	1		O	O					O	O							
8	14	28		O	O					O	O							
9	15	14		O	O					O	O							
10	15	29		O	O					O	O							
11	18	26		O	O					O	O							
12	19	32		O	O					O	O							
13	20	7		O	O					O	O							
14	21	33		O	O					O	O							
15	24	18		O	O					O	O							
16	24	27		O	O					O	O							
17	26	6		O	O					O	O							
18	26	36		O	O					O	O							
19	27	13		O	O					O	O							
20	27	37		O	O					O	O							
21	28	26		O	O					O	O							
22	28	30		O	O					O	O							
23	29	27		O	O					O	O							
24	30	15		O	O					O	O							
25	31	29		O	O					O	O							
26	31	30		O	O					O	O							

79	63	67	O	O					O	O							
80	64	53	O	O					O	O							
81	64	91	O	O					O	O							
82	66	64	O	O					O	O							
83	66	69	O	O					O	O							
84	67	55	O	O					O	O							
85	67	100	O	O					O	O							
86	69	67	O	O					O	O							
87	69	109	O	O					O	O							
88	71	57	O	O					O	O							
89	89	61	O	O					O	O							
90	89	92	O	O					O	O							
91	90	138	O	O					O	O							
92	91	89	O	O					O	O							
93	91	99	O	O					O	O							
94	92	63	O	O					O	O							
95	92	148	O	O					O	O							
96	99	66	O	O					O	O							
97	99	158	O	O					O	O							
98	100	92	O	O					O	O							
99	100	110	O	O					O	O							
100	109	99	O	O					O	O							
101	110	69	O	O					O	O							
102	125	110	O	O					O	O							
103	138	177	O	O					O	O							
104	139	90	O	O					O	O							
105	148	91	O	O					O	O							
106	148	159	O	O					O	O							
107	158	148	O	O					O	O							
108	158	167	O	O					O	O							
109	159	100	O	O					O	O							
110	177	139	O	O					O	O							

Konture greda Set 8. D=4.24/0.32

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije	
			Čvor I						Čvor J								
			M1	M2	M3	N1	T2	T3	M1	M2	M3	N1	T2	T3			
1	3	2		O	O					O	O						
2	3	4		O	O					O	O						
3	4	2		O	O					O	O						
4	7	3		O	O					O	O						
5	7	4		O	O					O	O						
6	8	11		O	O					O	O						
7	8	16		O	O					O	O						
8	9	12		O	O					O	O						
9	13	14															
10	13	26															
11	14	26															
12	16	10		O	O					O	O						
13	17	9		O	O					O	O						
14	17	12		O	O					O	O						
15	19	8		O	O					O	O						

120	232	243		O	O					O	O								
121	233	226		O	O					O	O								
122	234	241		O	O					O	O								
123	235	224		O	O					O	O								
124	235	237		O	O					O	O								
125	236	230		O	O					O	O								
126	236	235		O	O					O	O								
127	236	239		O	O					O	O								
128	237	227		O	O					O	O								
129	237	230		O	O					O	O								
130	237	236		O	O					O	O								
131	237	247		O	O					O	O								
132	238	246		O	O					O	O								
133	239	230		O	O					O	O								
134	239	249		O	O					O	O								
135	240	237		O	O					O	O								
136	240	242		O	O					O	O								
137	241	233		O	O					O	O								
138	242	232		O	O					O	O								
139	242	248		O	O					O	O								
140	242	250		O	O					O	O								
141	243	239		O	O					O	O								
142	243	242		O	O					O	O								
143	243	244		O	O					O	O								
144	244	242		O	O					O	O								
145	244	255		O	O					O	O								
146	245	238		O	O					O	O								
147	246	253		O	O					O	O								
148	247	236		O	O					O	O								
149	247	248		O	O					O	O								
150	248	240		O	O					O	O								
151	248	243		O	O					O	O								
152	248	249		O	O					O	O								
153	248	257		O	O					O	O								
154	249	243		O	O					O	O								
155	249	247		O	O					O	O								
156	249	251		O	O					O	O								
157	250	248		O	O					O	O								
158	250	254		O	O					O	O								
159	251	243		O	O					O	O								
160	251	263		O	O					O	O								
161	252	259		O	O					O	O								
162	253	245		O	O					O	O								
163	254	244		O	O					O	O								
164	254	261		O	O					O	O								
165	254	267		O	O					O	O								
166	255	251		O	O					O	O								
167	255	254		O	O					O	O								
168	255	256		O	O					O	O								
169	256	254		O	O					O	O								
170	256	268																	
171	256	287		O	O					O	O								

172	257	249		O	O						O	O							
173	257	261		O	O						O	O							
174	258	252		O	O						O	O							
175	259	270		O	O						O	O							
176	260	262		O	O						O	O							
177	261	250		O	O						O	O							
178	261	255		O	O						O	O							
179	261	263		O	O						O	O							
180	261	302		O	O						O	O							
181	262	288		O	O						O	O							
182	263	255		O	O						O	O							
183	263	257		O	O						O	O							
184	263	268		O	O						O	O							
185	267	256																	
186	267	261		O	O						O	O							
187	267	284		O	O						O	O							
188	268	255		O	O						O	O							
189	268	302																	
190	268	325		O	O						O	O							
191	269	307		O	O						O	O							
192	270	258		O	O						O	O							
193	282	260		O	O						O	O							
194	284	256		O	O						O	O							
195	284	322																	
196	287	268		O	O						O	O							
197	287	284																	
198	288	282		O	O						O	O							
199	302	263		O	O						O	O							
200	302	267																	
201	302	322		O	O						O	O							
202	304	269		O	O						O	O							
203	307	339																	
204	322	267		O	O						O	O							
205	322	325																	
206	325	287																	
207	325	302		O	O						O	O							
208	339	304		O	O						O	O							

Konture greda Set 9. HOP [100x50x4

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije			
			Čvor I						Čvor J										
			M1	M2	M3	N1	T2	T3	M1	M2	M3	N1	T2	T3					
1	65	130		O	O						O	O							
2	73	155		O	O						O	O							
3	83	173		O	O						O	O							
4	84	72		O	O						O	O							
5	96	185		O	O						O	O							
6	97	84		O	O						O	O							
7	98	82		O	O						O	O							
8	114	197		O	O						O	O							
9	115	95		O	O						O	O							
10	116	97		O	O						O	O							

11	117	98	O	O					O	O								
12	130	209	O	O					O	O								
13	131	116	O	O					O	O								
14	132	117	O	O					O	O								
15	133	115	O	O					O	O								
16	134	113	O	O					O	O								
17	135	65	O	O					O	O								
18	151	132	O	O					O	O								
19	152	133	O	O					O	O								
20	153	134	O	O					O	O								
21	154	131	O	O					O	O								
22	169	152	O	O					O	O								
23	170	153																
24	174	151	O	O					O	O								
25	182	170	O	O					O	O								
26	186	169	O	O					O	O								
27	198	182	O	O					O	O								
28	209	135	O	O					O	O								
29	264	303	O	O					O	O								
30	280	271	O	O					O	O								
31	291	305																
32	293	265	O	O					O	O								
33	303	344																
34	305	328	O	O					O	O								
35	306	280	O	O					O	O								
36	308	264	O	O					O	O								
37	318	272	O	O					O	O								
38	319	306																
39	328	338	O	O					O	O								
40	337	292	O	O					O	O								
41	344	308	O	O					O	O								

Konture greda Set 10. HOP L 40x40x3

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije		
			Čvor I						Čvor J									
			M1	M2	M3	N1	T2	T3	M1	M2	M3	N1	T2	T3				
1	68	77		O	O					O	O							
2	70	81		O	O					O	O							
3	76	68		O	O					O	O							
4	77	88		O	O					O	O							
5	80	70		O	O					O	O							
6	81	94		O	O					O	O							
7	87	76		O	O					O	O							
8	88	105		O	O					O	O							
9	93	80		O	O					O	O							
10	94	112		O	O					O	O							
11	105	124		O	O					O	O							
12	106	87		O	O					O	O							
13	111	93		O	O					O	O							
14	112	129		O	O					O	O							
15	123	106		O	O					O	O							
16	124	145		O	O					O	O							

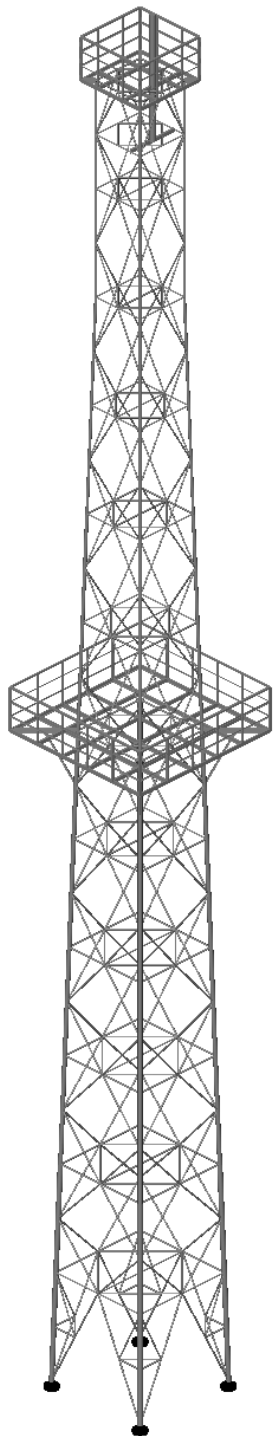
16	161	130																	
17	162	135																	
18	162	219	O	O					O	O									
19	178	154																	
20	179	155																	
21	188	174																	
22	189	173																	
23	200	186																	
24	201	185																	
25	212	198																	
26	213	197																	
27	219	161	O	O					O	O									
28	219	209																	
29	281	264																	
30	281	333																	
31	281	334																	
32	296	271																	
33	297	272																	
34	320	291																	
35	321	292																	
36	333	303																	
37	334	308																	
38	340	318																	
39	341	319																	
40	349	337																	
41	350	338																	
42	352	333																	
43	352	334																	
44	352	344																	

Konture greda Set 16. IPBI 100

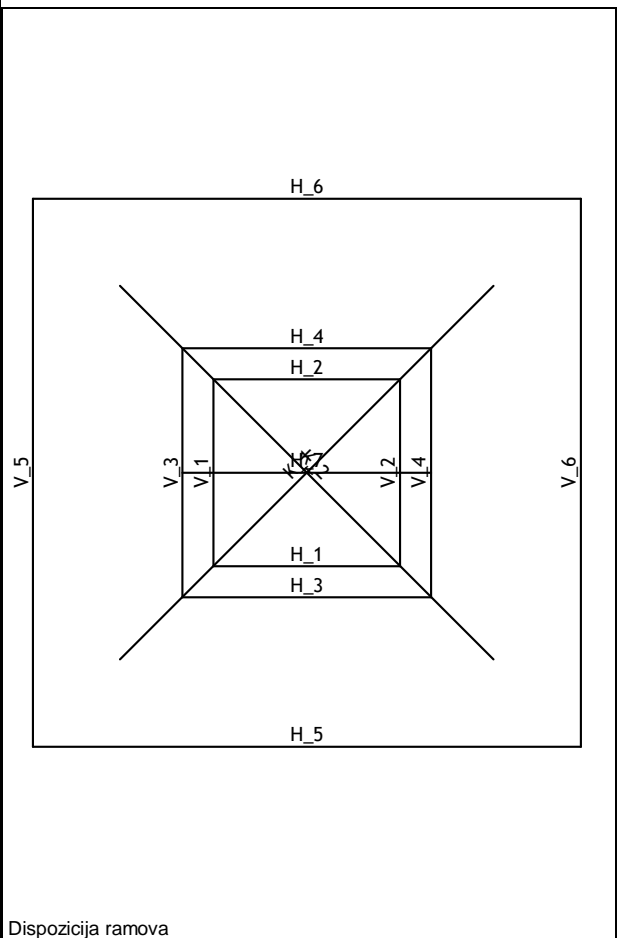
No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije			
			Čvor I						Čvor J										
			M1	M2	M3	N1	T2	T3	M1	M2	M3	N1	T2	T3					
1	84	65																	
2	90	84																	
3	130	131																	
4	131	139																	
5	134	135																	
6	138	134																	
7	177	182																	
8	182	209																	
9	264	269																	
10	303	304																	
11	308	307																	
12	339	344																	

Konture tačkastih oslonaca

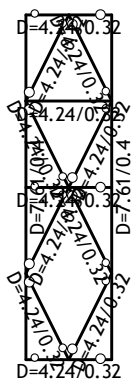
Čvorovi	Set
1, 5, 6, 18	1



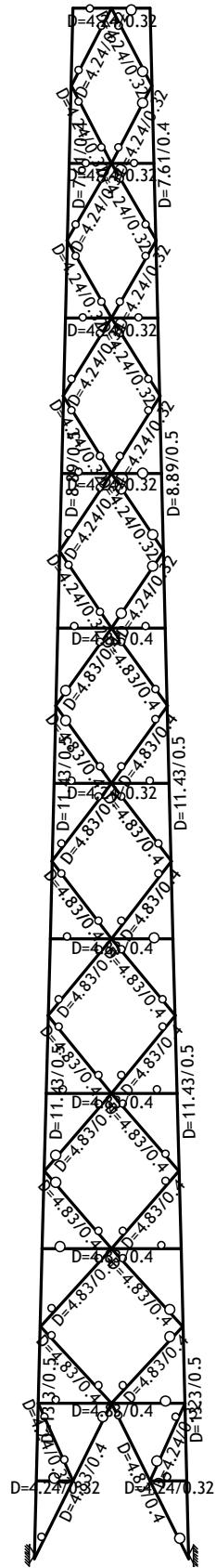
Izometrija



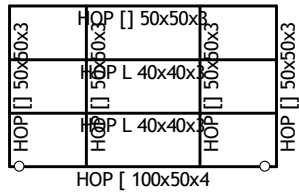
Dispozicija ramova



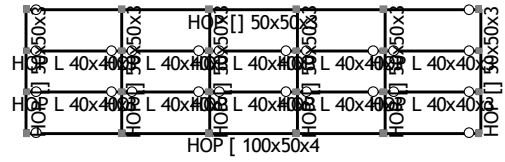
Ram: H_1



Pogled: 1

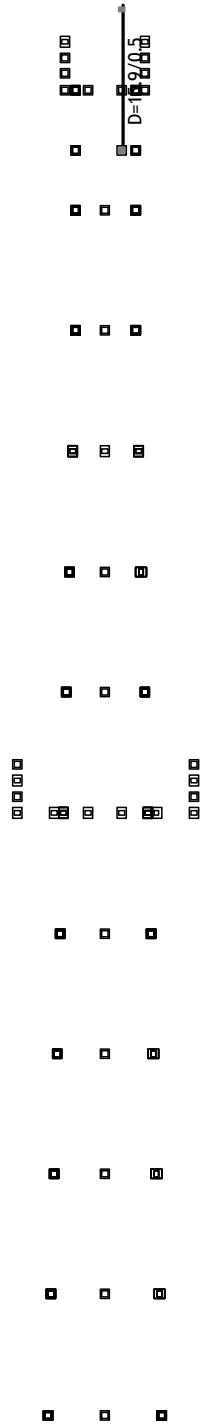


Ram: H_3

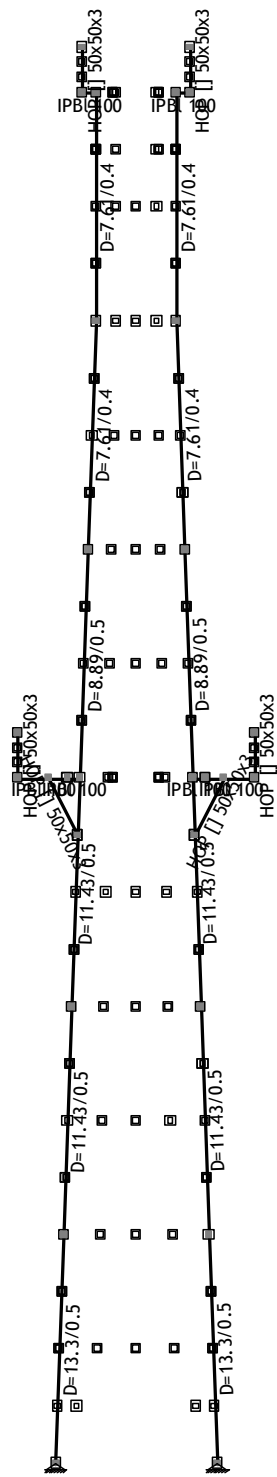


Ram: H_5

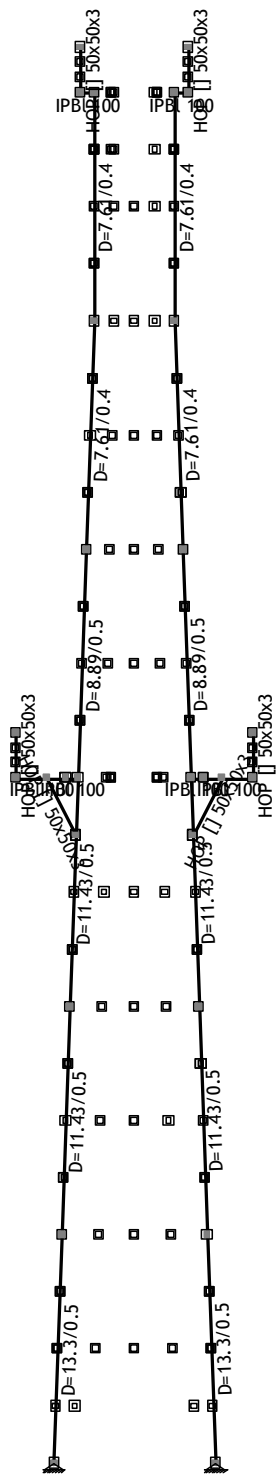
Ram: H_7



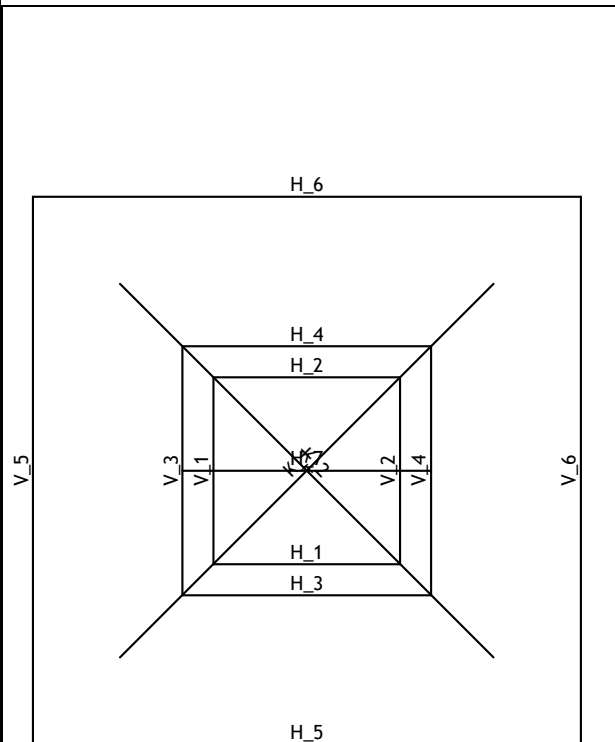
Ram: K_1



Ram: K_2



Dispozicija ramova

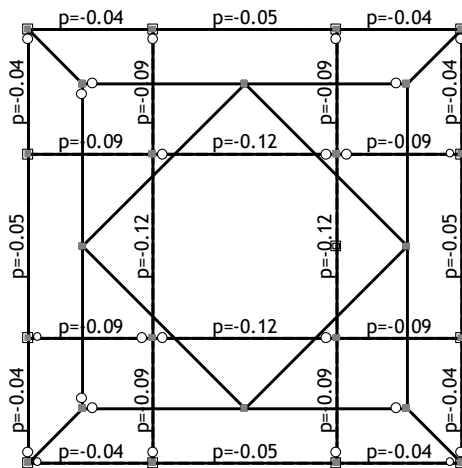


Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

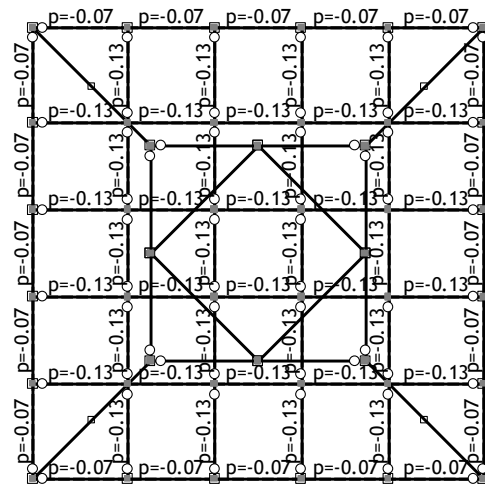
No	Naziv
1	sopstvena težina (g)
2	stalno
3	težina antena i opreme
4	vetar upravno W1
5	vetar na kablove W1
6	vetar dijagonalno W2
7	vetar na kablove W2
8	korisno
9	vetar upravno W1 + led
10	vetar na kablove W1 + led
11	vetar dijagonalno W2 + led
12	vetar na kablove W2 + led
13	Komb.: 1.2xI+II+III+IV+V
14	Komb.: 1.2xI+II+III+VI+VII
15	Komb.: 1.2xI+II+III+VIII
16	Komb.: 1.8xI+ +1.2xII+1.2xIII+IX+X
17	Komb.: 1.8xI+1.2xII+1.2xIII+ +XI+XII

Opt. 1: sopstvena težina (g)



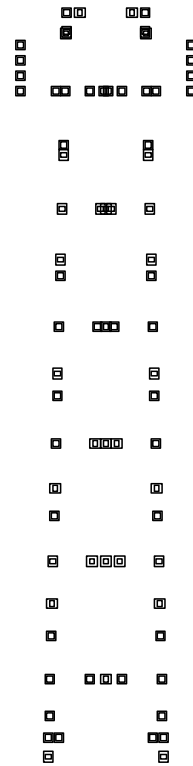
Nivo: [36.00 m]

Opt. 1: sopstvena težina (g)

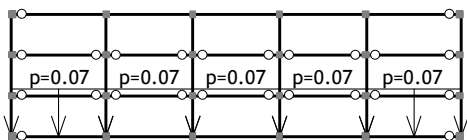


Nivo: [18.00 m]

Opt. 1: sopstvena težina (g)



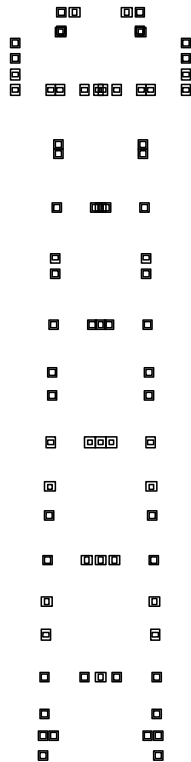
Opt. 1: sopstvena težina (g)



Ram: H_5

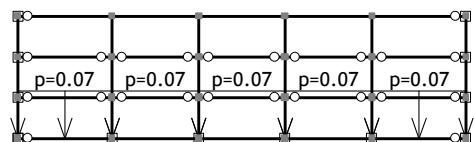
Ram: H_3

Opt. 1: sopstvena težina (g)



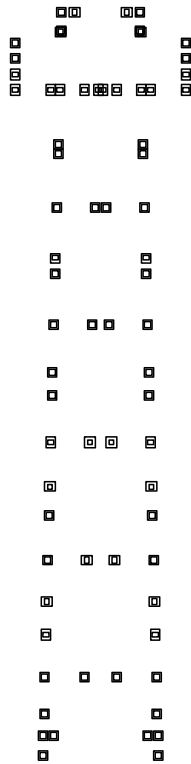
Ram: H_4

Opt. 1: sopstvena težina (g)



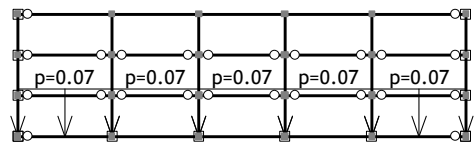
Ram: H_6

Opt. 1: sopstvena težina (g)



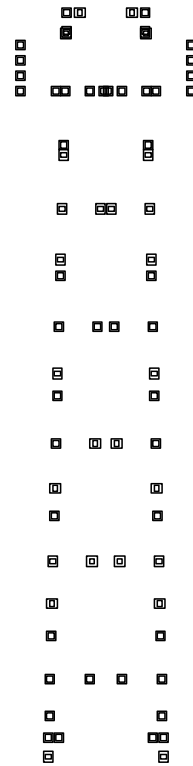
Ram: V_3

Opt. 1: sopstvena težina (g)

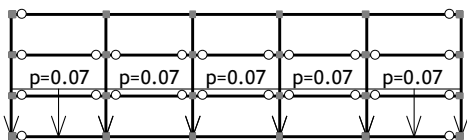


Ram: V_5

Opt. 1: sopstvena težina (g)



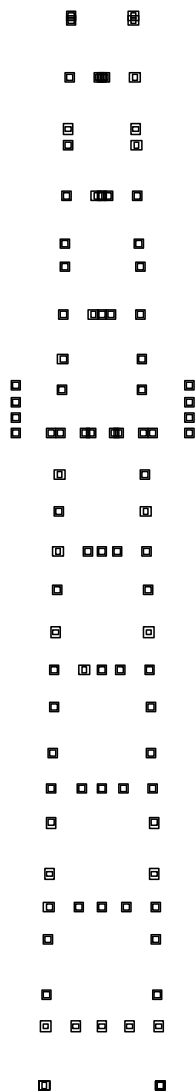
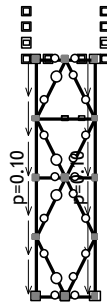
Opt. 1: sopstvena težina (g)



Ram: V_6

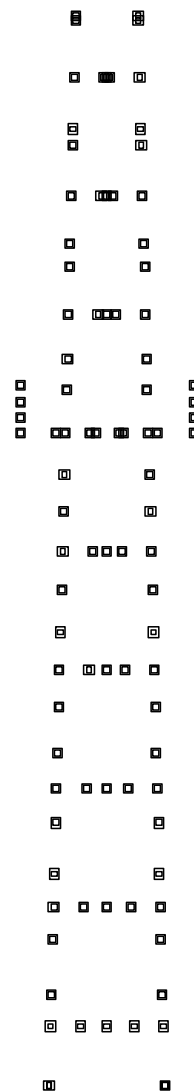
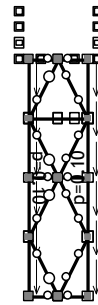
Ram: V_4

Opt. 2: stalno



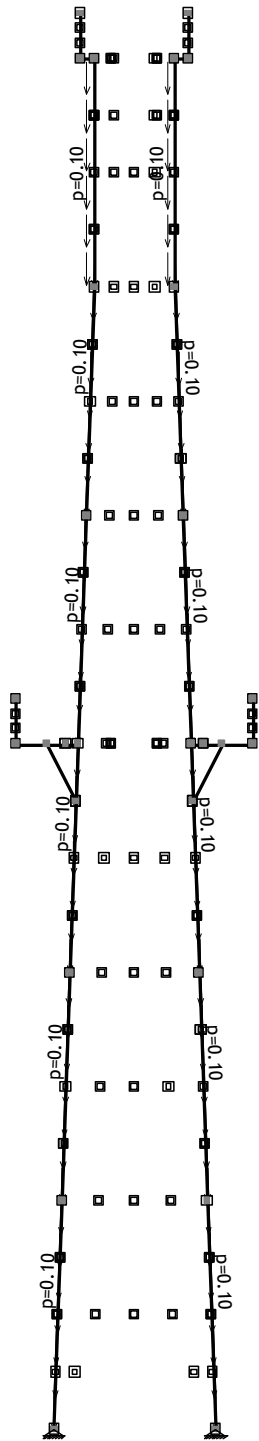
Ram: H_1

Opt. 2: stalno



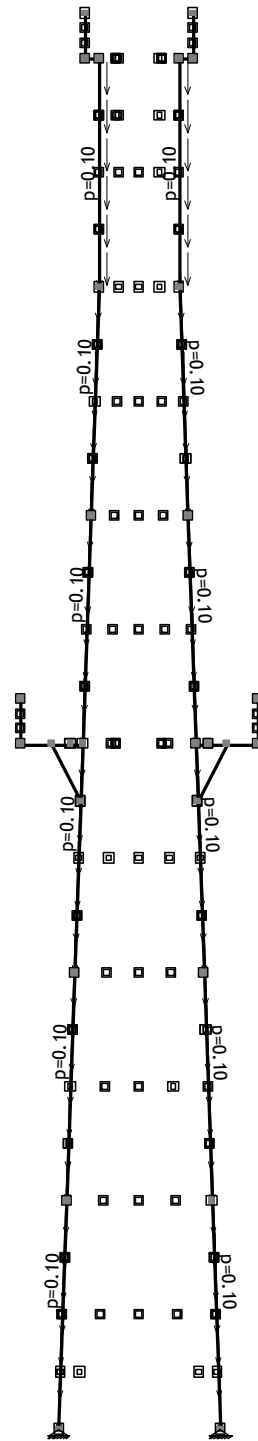
Ram: H_2

Opt. 2: stalno



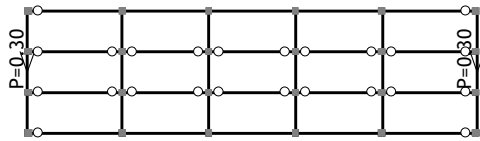
Ram: K_1

Opt. 2: stalno



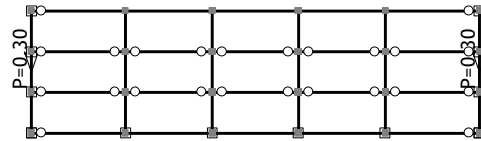
Ram: K_2

Opt. 3: težina antena i opreme



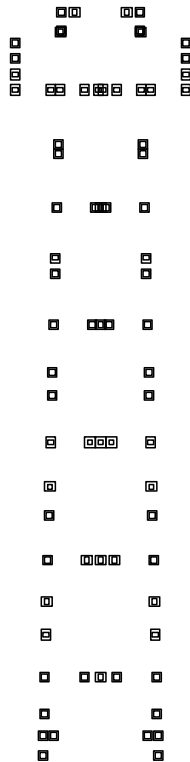
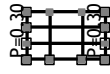
Ram: H_5

Opt. 3: težina antena i opreme



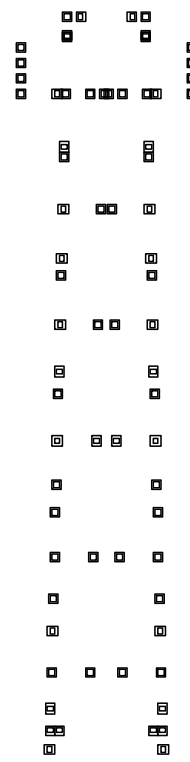
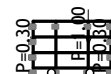
Ram: H_6

Opt. 3: težna antena i opreme



Ram: H_4

Opt. 3: težna antena i opreme



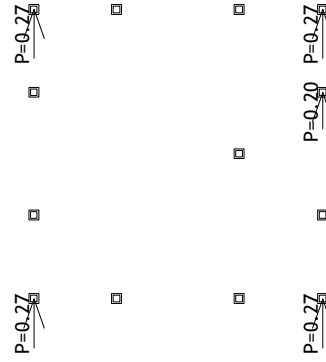
Ram: V_4

Opt. 4: vetar upravno W1



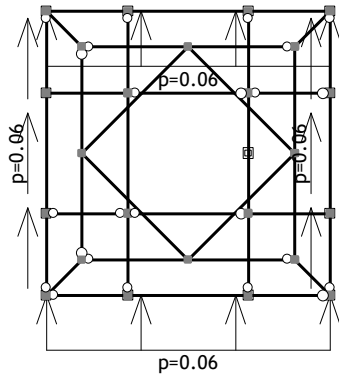
Nivo: [38.00 m]

Opt. 4: vetar upravno W1



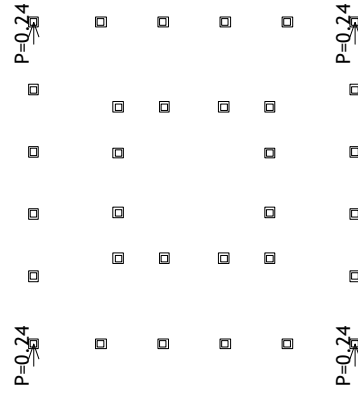
Nivo: [36.60 m]

Opt. 4: vetar upravno W1



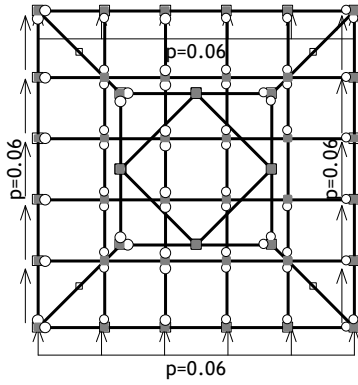
Nivo: [36.00 m]

Opt. 4: vetar upravno W1



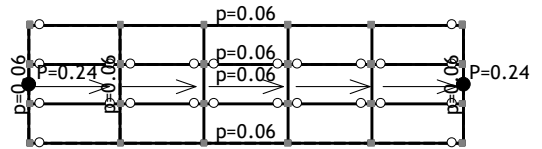
Nivo: [18.60 m]

Opt. 4: vetar upravno W1



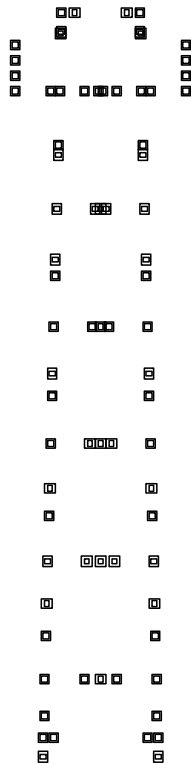
Nivo: [18.00 m]

Opt. 4: vetar upravno W1



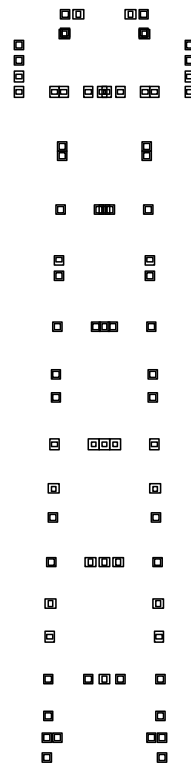
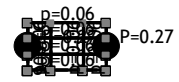
Ram: H_5

Opt. 4: vetar upravno W1



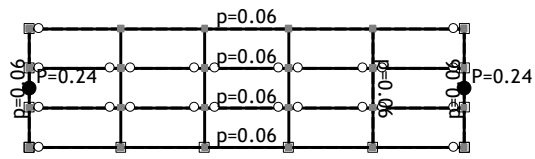
Ram: H_3

Opt. 4: vetar upravno W1



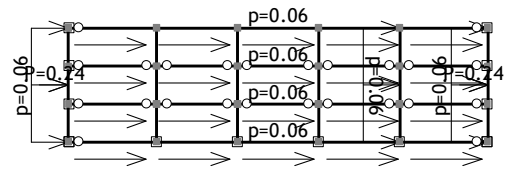
Ram: H_4

Opt. 4: vetar upravno W1



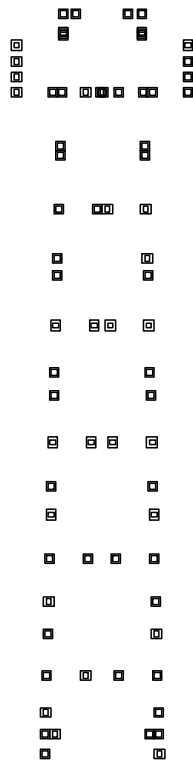
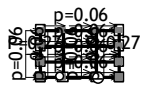
Ram: H_6

Opt. 4: vetar upravno W1



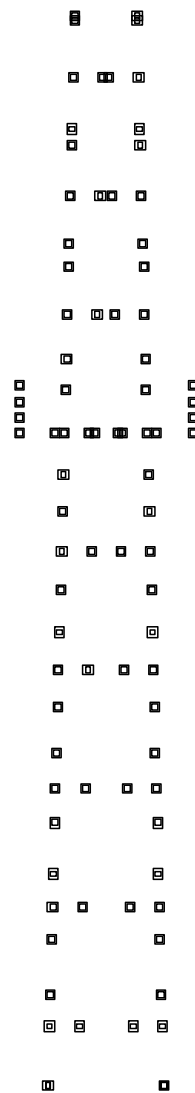
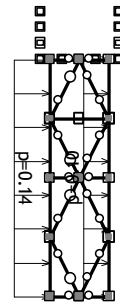
Ram: V_5

Opt. 4: vetar upravno W1



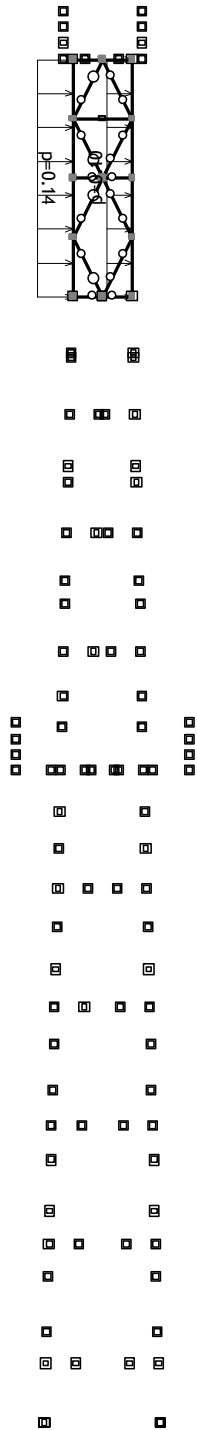
Ram: V_3

Opt. 4: vetar upravno W1



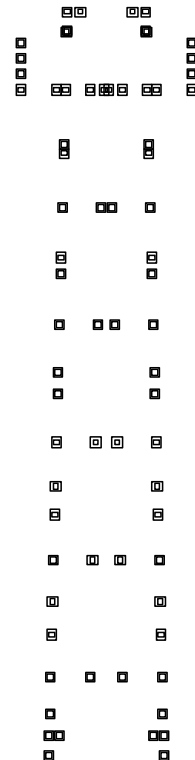
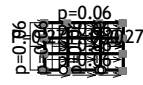
Ram: V_1

Opt. 4: vetar upravno W1



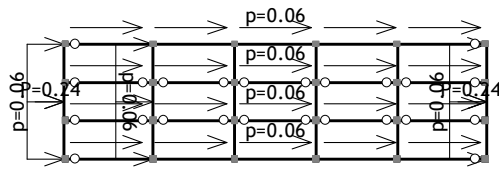
Ram: V_2

Opt. 4: vetar upravno W1



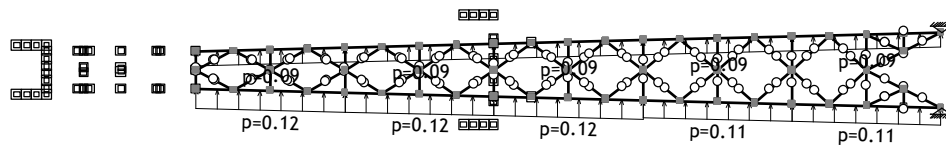
Ram: V_4

Opt. 4: vetar upravno W1



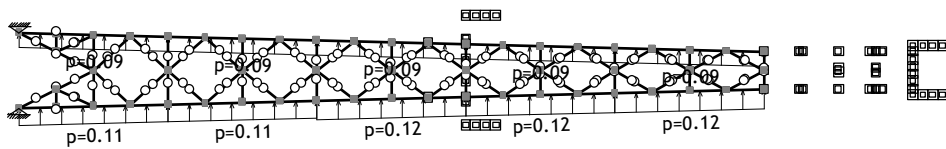
Ram: V_6

Opt. 4: vetar upravno W1



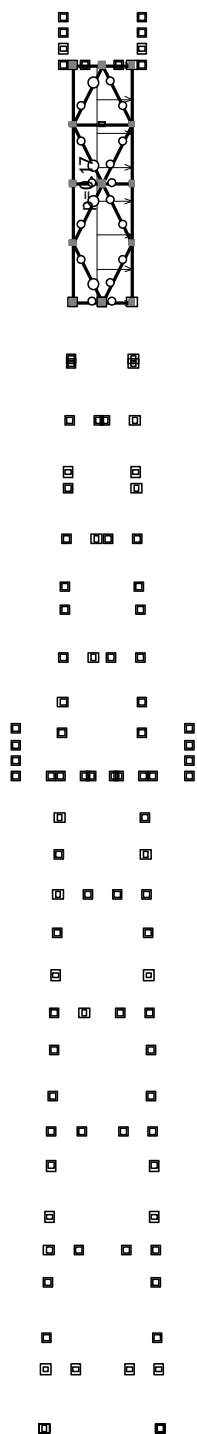
Pogled: 2

Opt. 4: vetar upravno W1



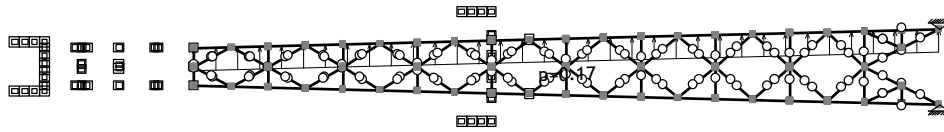
Pogled: 4

Opt. 5: vetar na kablove W1



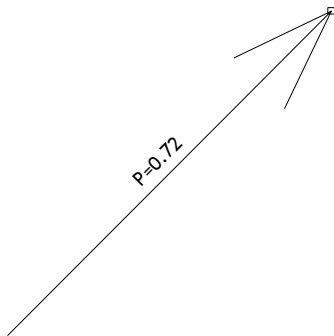
Ram: V_2

Opt. 5: vetar na kablove W1



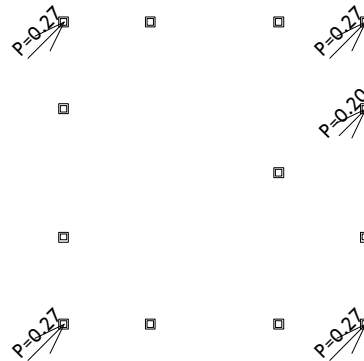
Pogled: 2

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



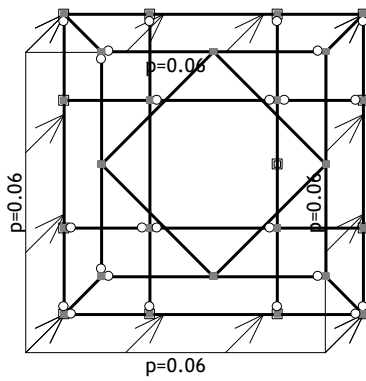
Nivo: [38.00 m]

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



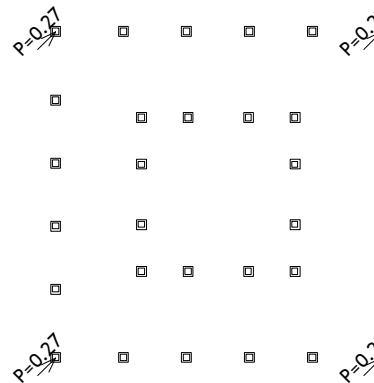
Nivo: [36.60 m]

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



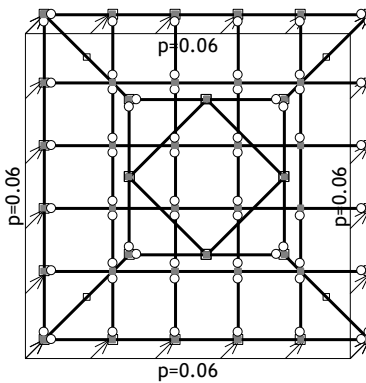
Nivo: [36.00 m]

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



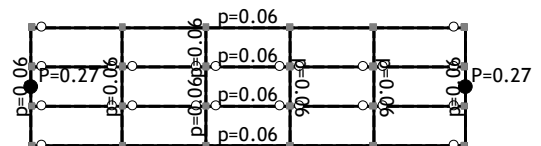
Nivo: [18.60 m]

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



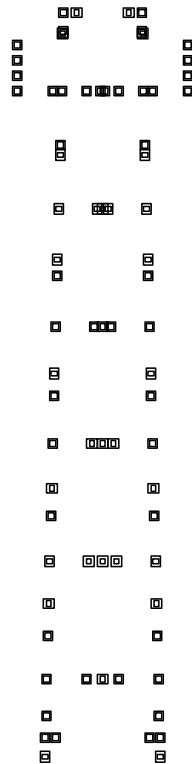
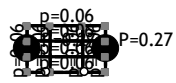
Nivo: [18.00 m]

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



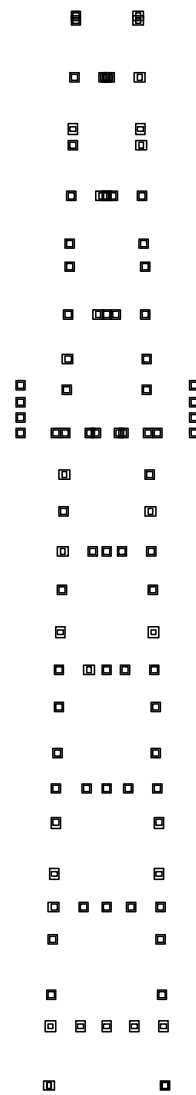
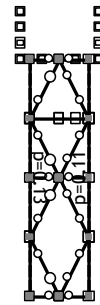
Ram: H_5

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



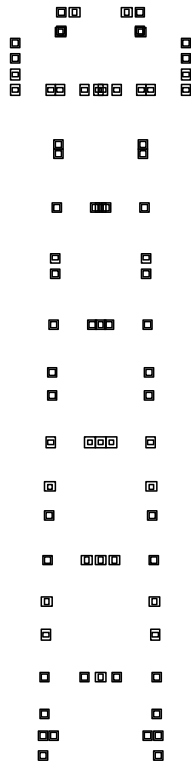
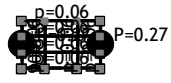
Ram: H_3

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



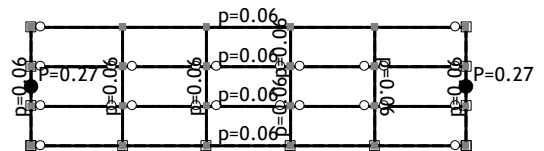
Ram: H_2

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



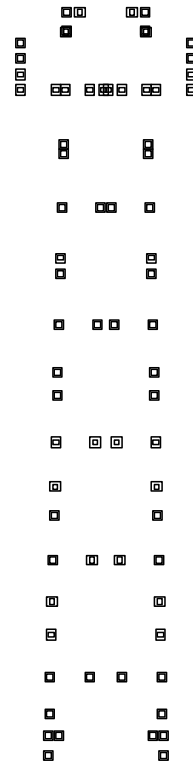
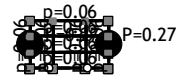
Ram: H_4

Opt. 6: vetar dijagonalno W2

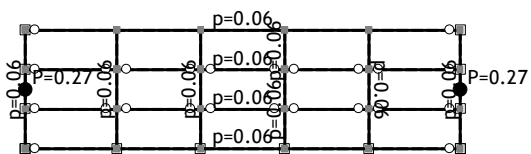


Ram: H_6

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



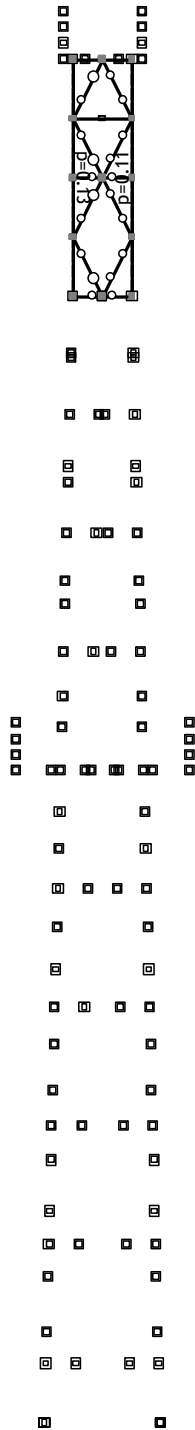
Opt. 6: vetar dijagonalno W2



Ram: V_5

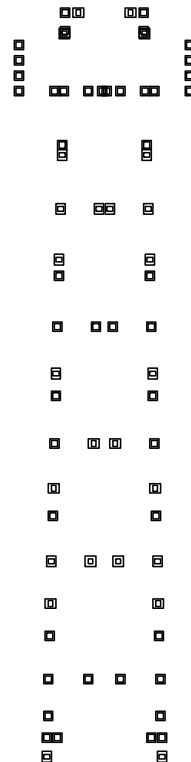
Ram: V_3

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



Ram: V_2

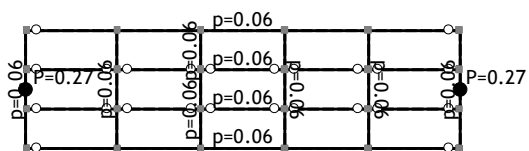
Opt. 6: vetar dijagonalno W2



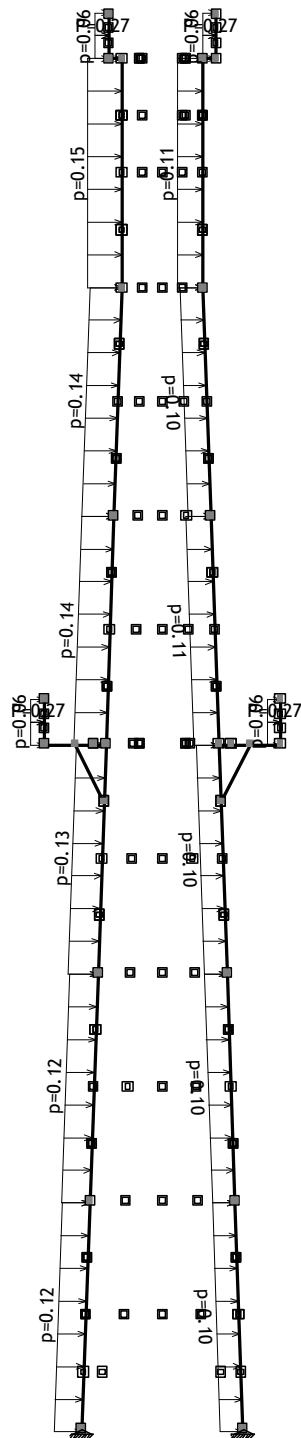
Ram: V_4

Opt. 6: vetar dijagonalno W2

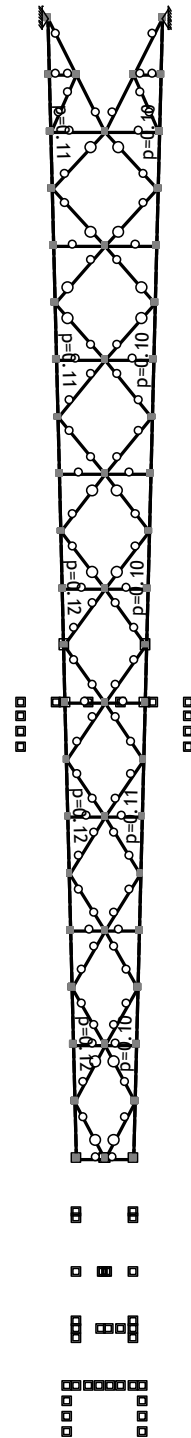
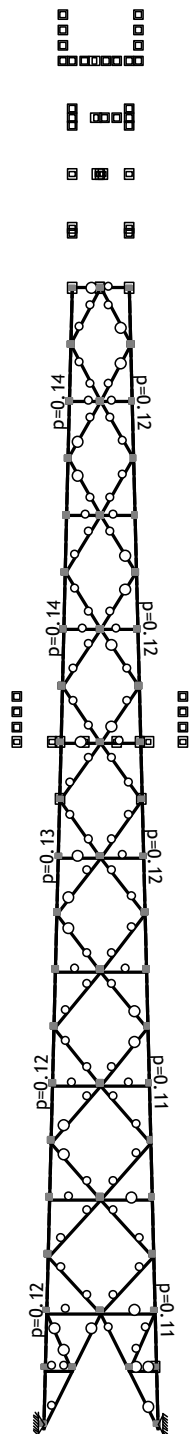
Opt. 6: vetar dijagonalno W2



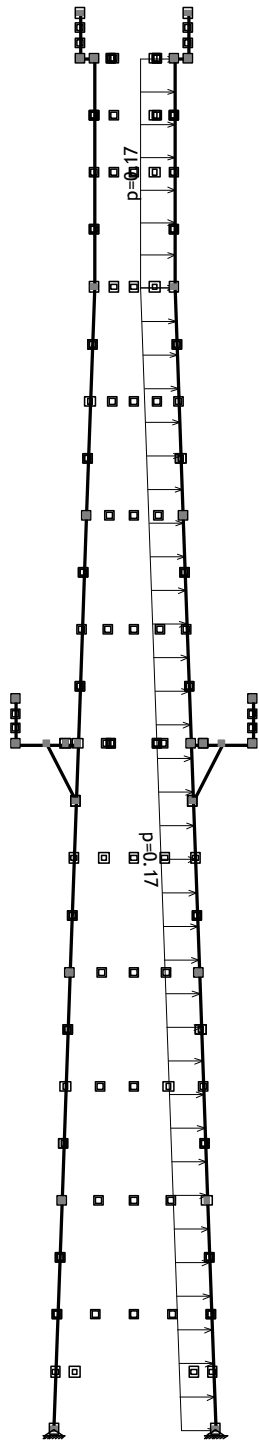
Ram: V_6



Ram: K_1

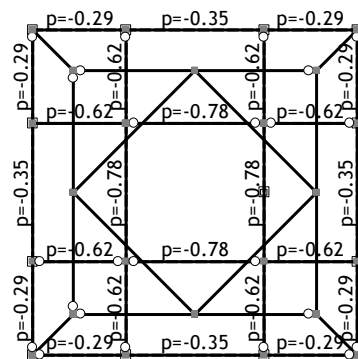


Opt. 7: vetar na kablove W2



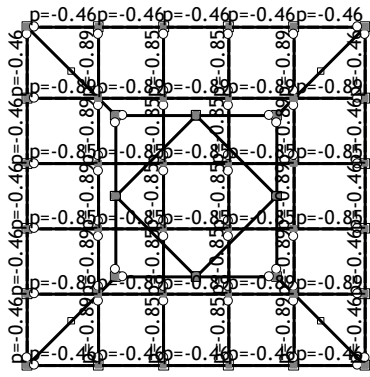
Ram: K_1

Opt. 8: korisno



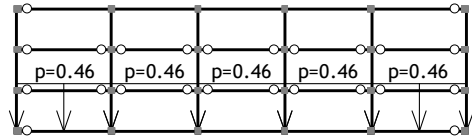
Nivo: [36.00 m]

Opt. 8: korisno



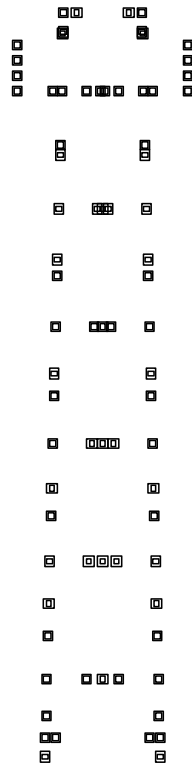
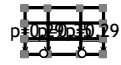
Nivo: [18.00 m]

Opt. 8: korisno



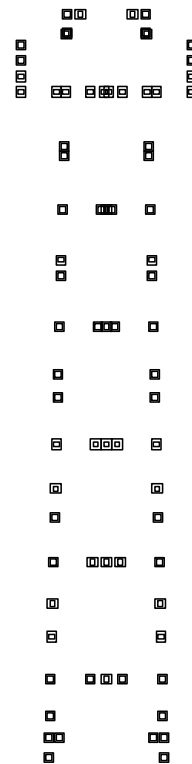
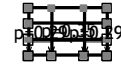
Ram: H_5

Opt. 8: korisno



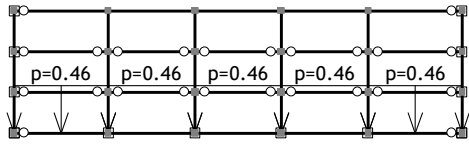
Ram: H_3

Opt. 8: korisno



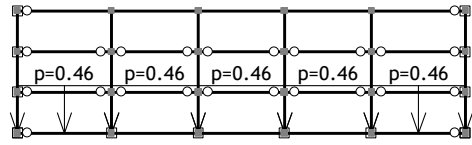
Ram: H_4

Opt. 8: korisno



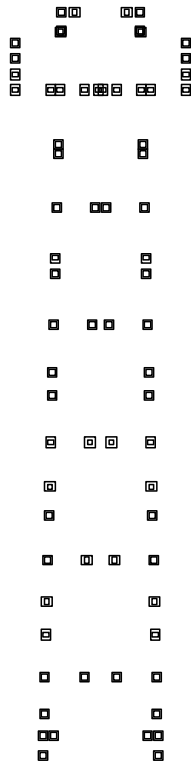
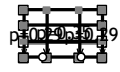
Ram: H_6

Opt. 8: korisno



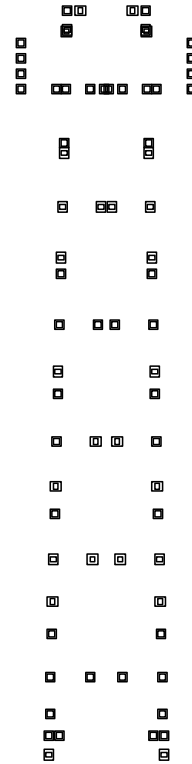
Ram: V_5

Opt. 8: korisno



Ram: V_3

Opt. 8: korisno



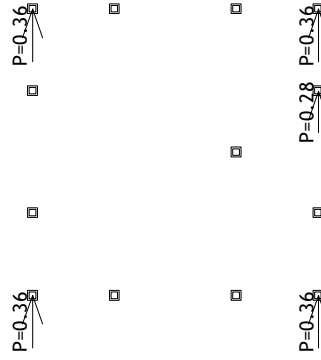
Ram: V_4

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



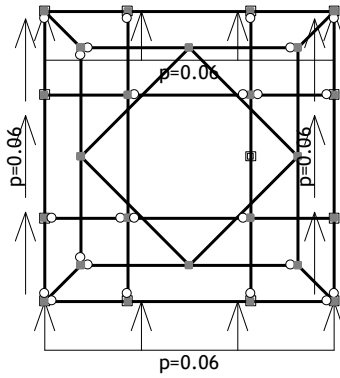
Nivo: [38.00 m]

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



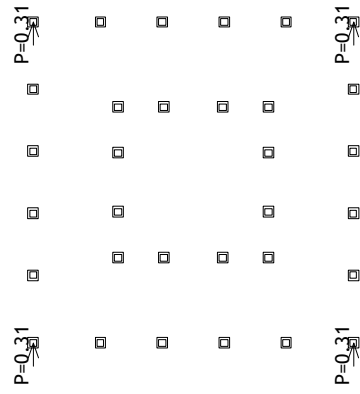
Nivo: [36.60 m]

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



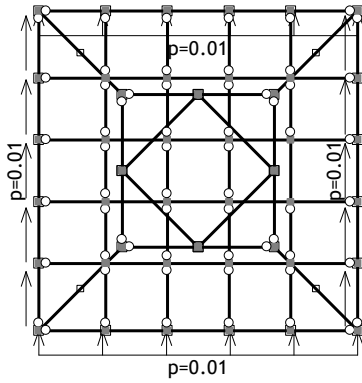
Nivo: [36.00 m]

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



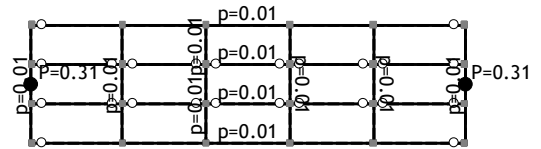
Nivo: [18.60 m]

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



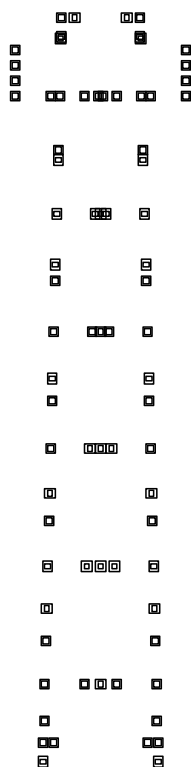
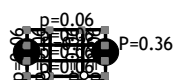
Nivo: [18.00 m]

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



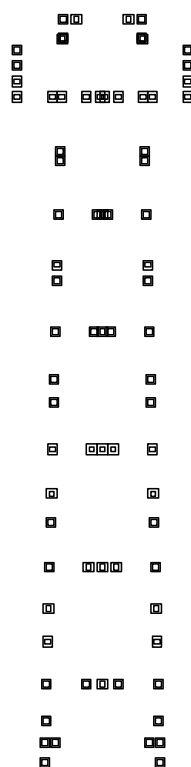
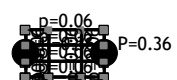
Ram: H_5

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



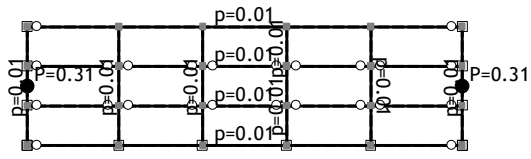
Ram: H_3

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



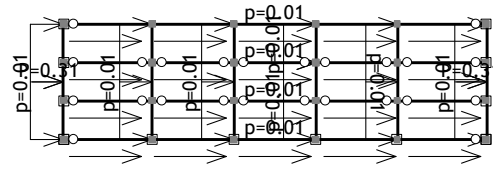
Ram: H_4

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



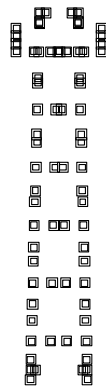
Ram: H_6

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



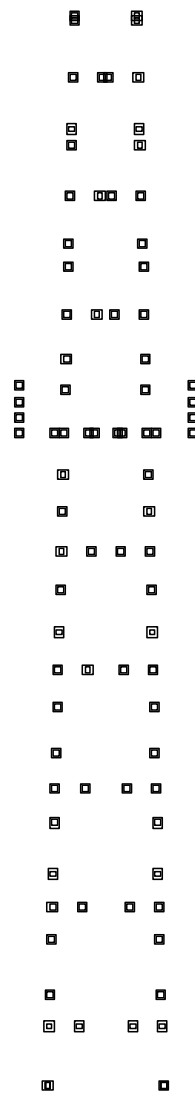
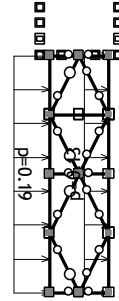
Ram: V_5

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



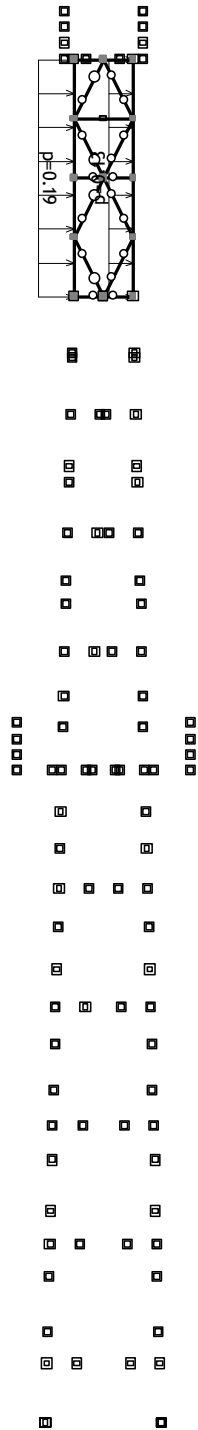
Ram: V_3

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



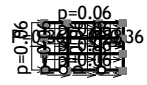
Ram: V_1

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



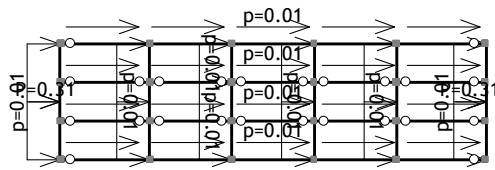
Ram: V_2

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



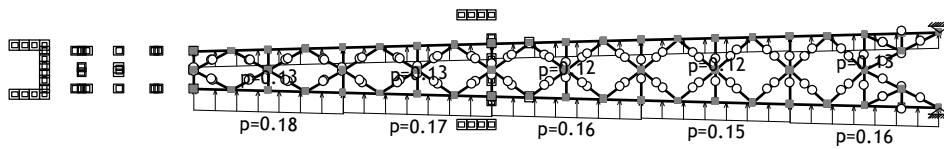
Ram: V_4

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



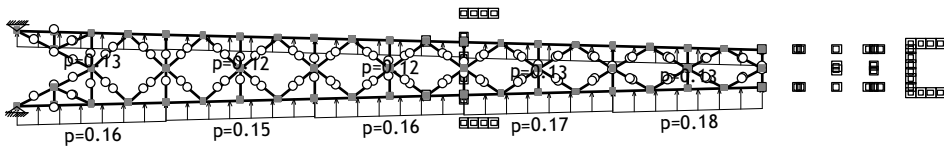
Ram: V_6

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



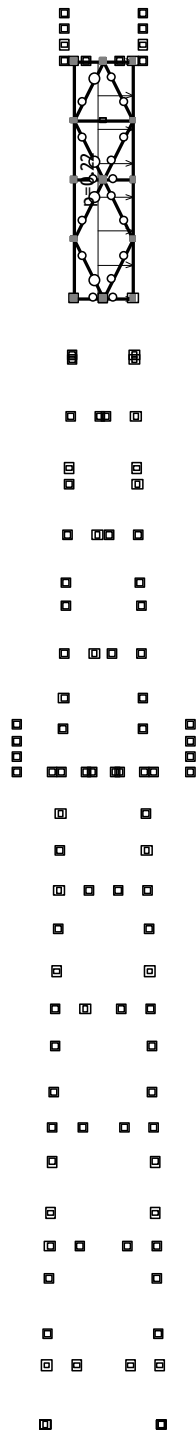
Pogled: 2

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



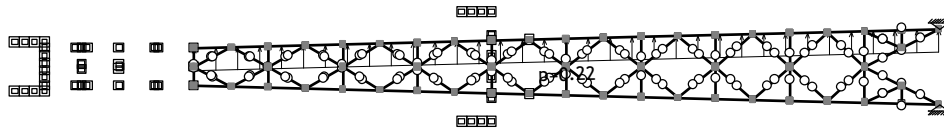
Pogled: 4

Opt. 10: vetar na kablove W1 + led



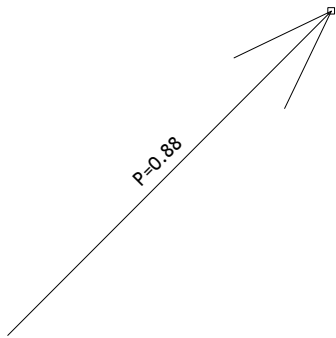
Ram: V_2

Opt. 10: vetar na kablove W1 + led



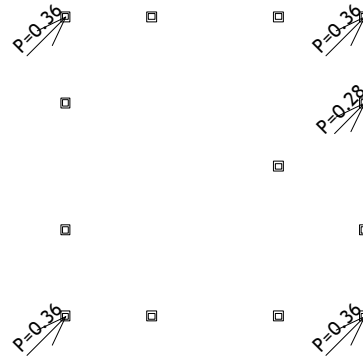
Pogled: 2

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



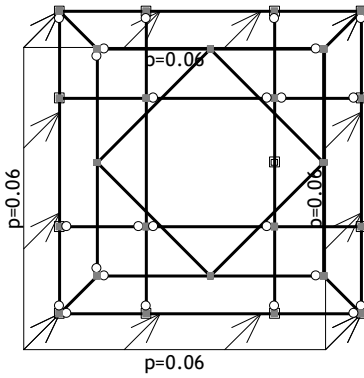
Nivo: [38.00 m]

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



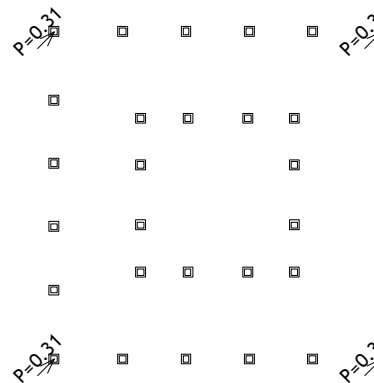
Nivo: [36.60 m]

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



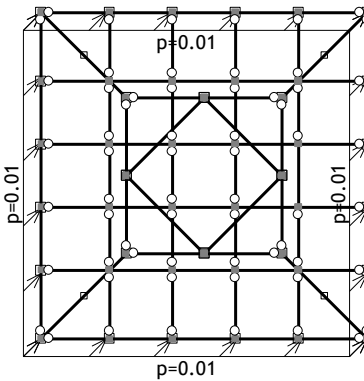
Nivo: [36.00 m]

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



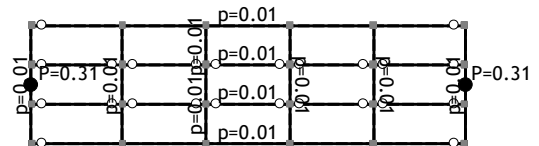
Nivo: [18.60 m]

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



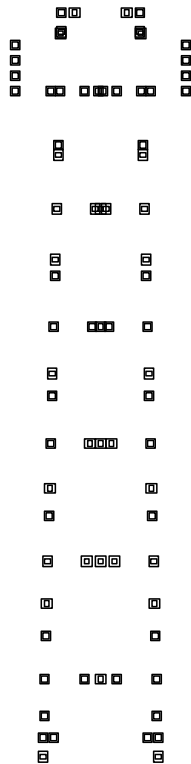
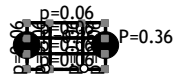
Nivo: [18.00 m]

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



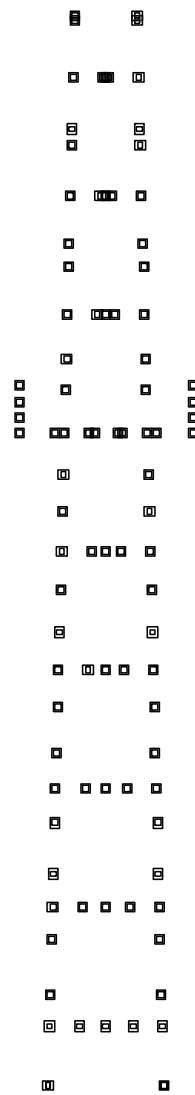
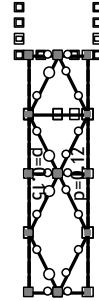
Ram: H_5

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



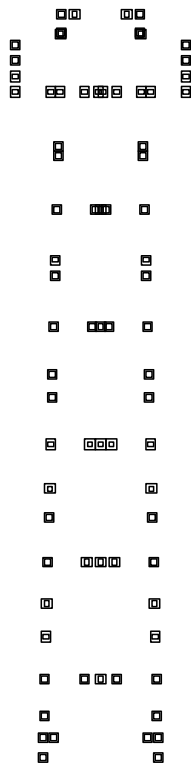
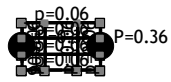
Ram: H_3

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



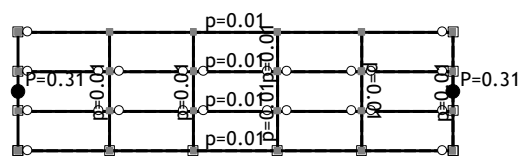
Ram: H_2

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



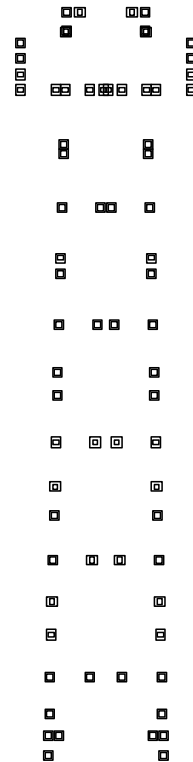
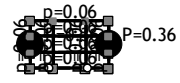
Ram: H_4

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led

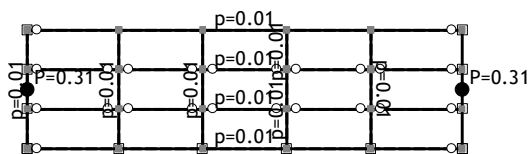


Ram: H_6

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



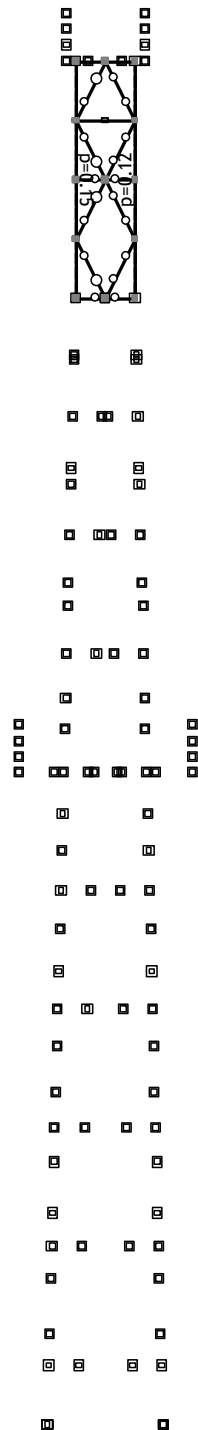
Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



Ram: V_5

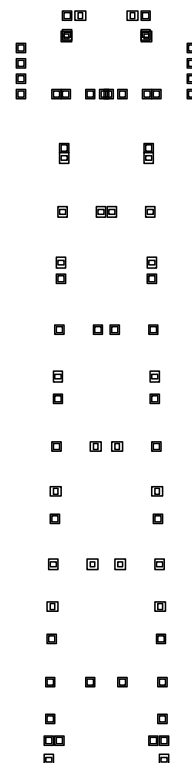
Ram: V_3

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



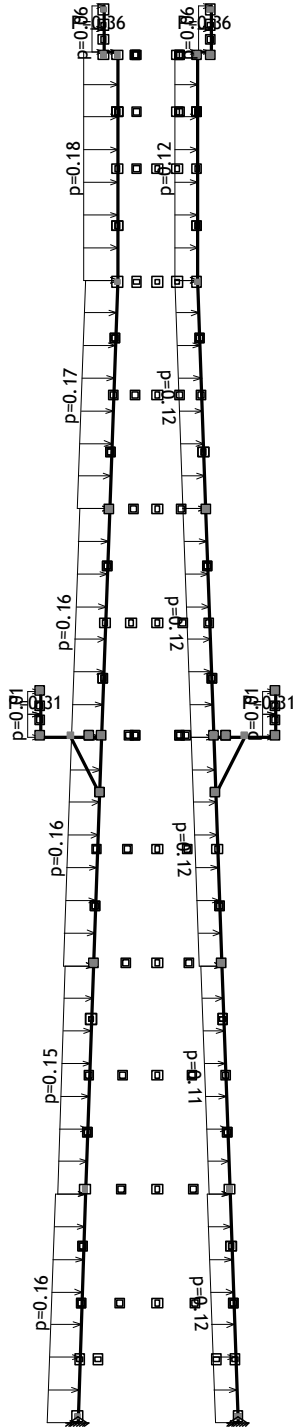
Ram: V_2

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



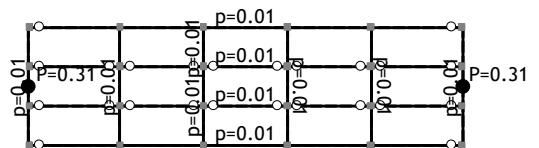
Ram: V_4

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



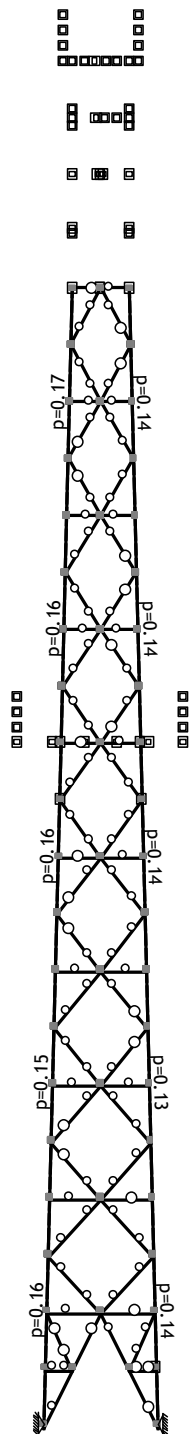
Ram: K_1

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



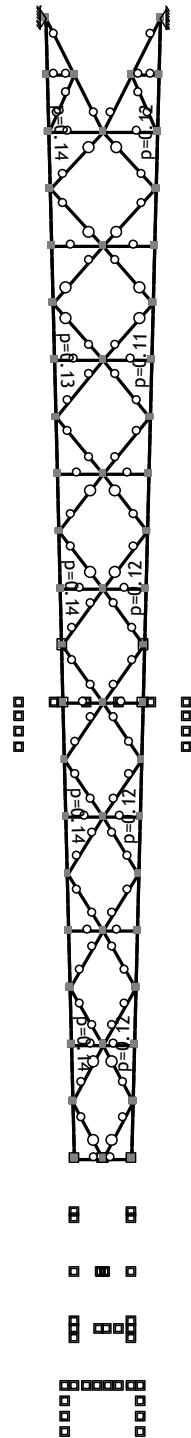
Ram: V_6

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



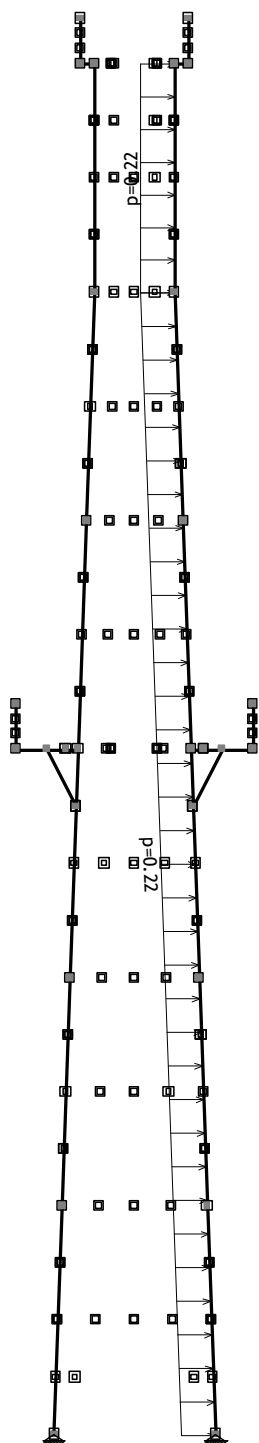
Pogled: 1

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



Pogled: 3

Opt. 12: vetar na kablove W2 + led



Ram: K_1

Modalna analiza

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent
1	sopstvena težina (g)	1.20
2	stalno	1.00
3	težina antena i opreme	1.00
4	vetar upravno W1	0.00
5	vetar na kablove W1	0.00
6	vetar dijagonalno W2	0.00
7	vetar na kablove W2	0.00
8	korisno	0.00
9	vetar upravno W1 + led	0.00
10	vetar na kablove W1 + led	0.00
11	vetar dijagonalno W2 + led	0.00
12	vetar na kablove W2 + led	0.00

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m2
	38.26	1.80	1.50	0.18	
	36.00	1.65	1.56	0.77	
	35.26	1.55	1.50	0.23	
	33.00	1.50	1.50	0.21	
	32.26	0.00	0.00	0.00	
	30.76	1.50	1.50	0.16	
	30.00	1.50	1.50	0.21	
	29.26	0.00	0.00	0.00	
	28.50	1.50	1.50	0.16	
	27.76	0.00	0.00	0.00	
	27.00	1.50	1.50	0.21	
	26.26	0.00	0.00	0.00	
	25.50	1.50	1.50	0.17	
	24.76	0.00	0.00	0.00	
	24.00	1.50	1.50	0.23	
	23.26	0.00	0.00	0.00	
	22.50	1.50	1.50	0.19	
	21.76	0.00	0.00	0.00	
	21.00	1.50	1.50	0.25	
	20.26	0.00	0.00	0.00	
	19.50	1.50	1.49	0.31	
	18.76	1.50	1.50	0.28	
	18.00	1.50	1.50	1.54	
	17.26	0.00	0.00	0.00	
	16.50	1.50	1.50	0.26	
	15.76	0.00	0.00	0.00	
	15.00	1.50	1.50	0.31	
	14.26	0.00	0.00	0.00	
	13.50	1.50	1.50	0.24	
	12.76	0.00	0.00	0.00	
	12.00	1.50	1.50	0.33	
	11.26	0.00	0.00	0.00	
	10.50	1.50	1.50	0.24	
	9.76	0.00	0.00	0.00	

	9.00	1.50	1.50	0.34
	8.26	0.00	0.00	0.00
	7.50	1.50	1.50	0.25
	6.76	0.00	0.00	0.00
	6.00	1.50	1.50	0.35
	5.26	0.00	0.00	0.00
	4.50	1.50	1.50	0.26
	3.00	1.50	1.50	0.38
	2.26	1.50	1.50	0.31
	0.00	1.50	1.50	0.12
Ukupno:	18.63	1.52	1.50	8.51

Položaj centara krutosti po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
	36.00	1.81	1.50
	35.26	1.80	1.50
	33.00	1.50	1.50
	32.26	1.50	1.50
	30.76	1.50	1.50
	30.00	1.50	1.50
	29.26	1.50	1.50
	28.50	1.50	1.50
	27.76	1.50	1.50
	27.00	1.50	1.50
	26.26	1.50	1.50
	25.50	1.50	1.50
	24.76	1.50	1.50
	24.00	1.50	1.50
	23.26	1.50	1.50
	22.50	1.50	1.50
	21.76	1.50	1.50
	21.00	1.50	1.50
	20.26	1.50	1.50
	19.50	1.50	1.49
	18.76	1.50	1.49
	18.00	1.50	1.50
	17.26	1.50	1.50
	16.50	1.50	1.50
	15.76	1.50	1.50
	15.00	1.50	1.50
	14.26	1.50	1.50
	13.50	1.50	1.50
	12.76	1.50	1.50
	12.00	1.50	1.50
	11.26	1.50	1.50
	10.50	1.50	1.50
	9.76	1.50	1.50
	9.00	1.50	1.50
	8.26	1.50	1.50
	7.50	1.50	1.50
	6.76	1.50	1.50
	6.00	1.50	1.50

	5.26	1.50	1.50
	4.50	1.50	1.50
	3.00	1.50	1.50
	2.26	1.50	1.50
	0.00	1.50	1.50

Ekscentricitet po visini objekta

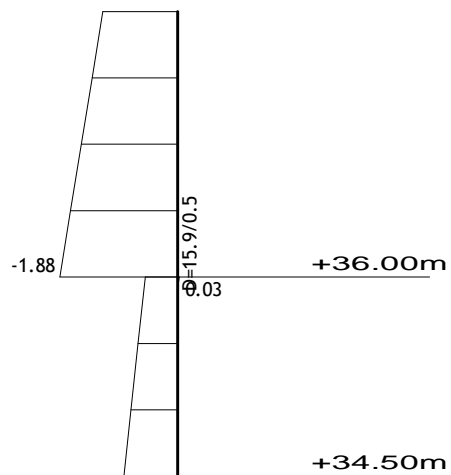
Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
	36.00	0.16	0.06
	35.26	0.25	0.00
	33.00	0.00	0.00
	32.26	1.50	1.50
	30.76	0.00	0.00
	30.00	0.00	0.00
	29.26	1.50	1.50
	28.50	0.00	0.00
	27.76	1.50	1.50
	27.00	0.00	0.00
	26.26	1.50	1.50
	25.50	0.00	0.00
	24.76	1.50	1.50
	24.00	0.00	0.00
	23.26	1.50	1.50
	22.50	0.00	0.00
	21.76	1.50	1.50
	21.00	0.00	0.00
	20.26	1.50	1.50
	19.50	0.00	0.00
	18.76	0.00	0.01
	18.00	0.00	0.00
	17.26	1.50	1.50
	16.50	0.00	0.00
	15.76	1.50	1.50
	15.00	0.00	0.00
	14.26	1.50	1.50
	13.50	0.00	0.00
	12.76	1.50	1.50
	12.00	0.00	0.00
	11.26	1.50	1.50
	10.50	0.00	0.00
	9.76	1.50	1.50
	9.00	0.00	0.00
	8.26	1.50	1.50
	7.50	0.00	0.00
	6.76	1.50	1.50
	6.00	0.00	0.00
	5.26	1.50	1.50
	4.50	0.00	0.00
	3.00	0.00	0.00
	2.26	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00

Periodi oscilovanja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	0.7728	1.2940
2	0.7724	1.2946
3	0.2192	4.5621

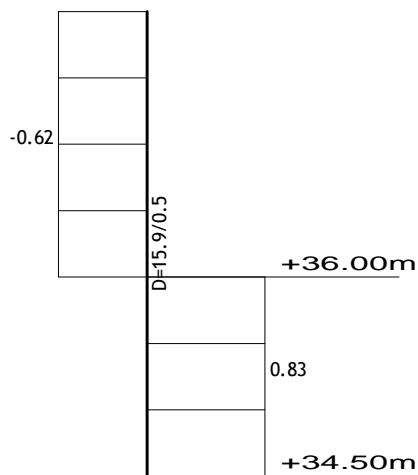
Statički proračun

Opt. 18: [Anv] 13-17



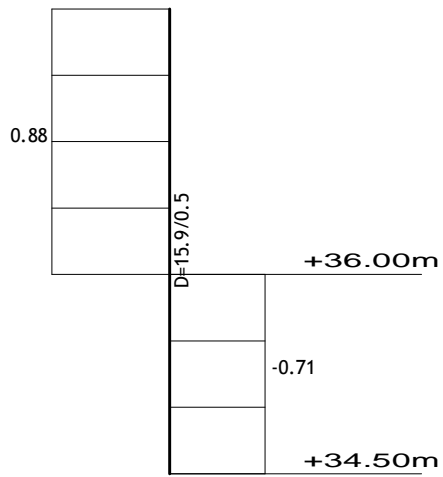
Ram: H_7
 Uticaji u gredi: max N1= 0.03 / min N1= -1.88 kN

Opt. 18: [Anv] 13-17



Ram: H_7
 Uticaji u gredi: max T2= 0.83 / min T2= -0.62 kN

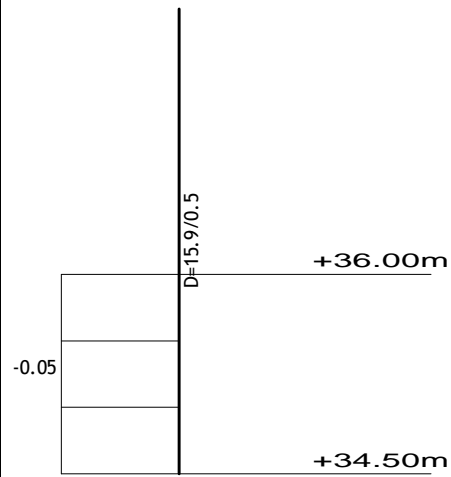
Opt. 18: [Anv] 13-17



Ram: H_7

Utjecaji u gredi: max T3= 0.88 / min T3= -0.71 kN

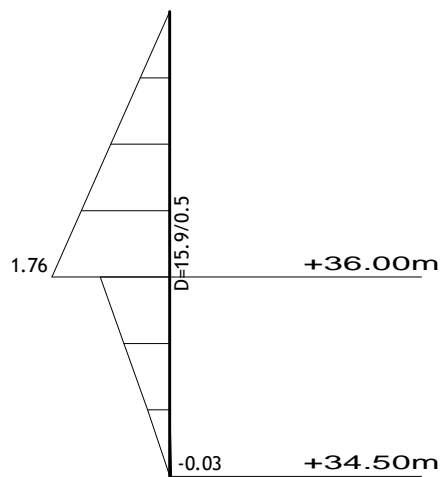
Opt. 18: [Anv] 13-17



Ram: H_7

Utjecaji u gredi: max M1= 0.00 / min M1= -0.05 kNm

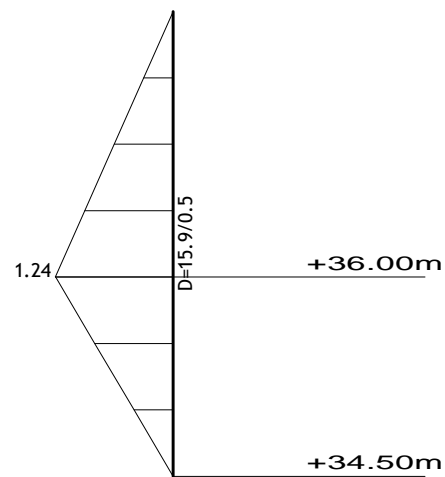
Opt. 18: [Anv] 13-17



Ram: H_7

Utjecaji u gredi: max M2= 1.76 / min M2= -0.03 kNm

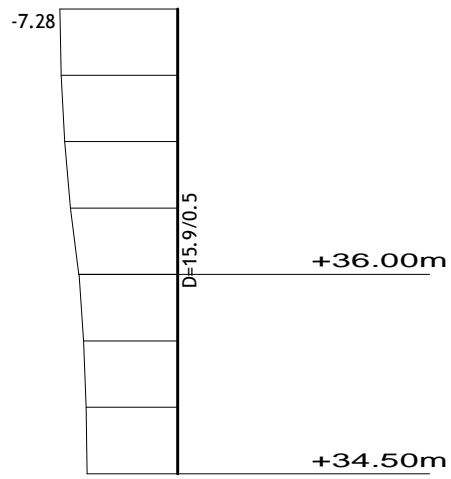
Opt. 18: [Anv] 13-17



Ram: H_7

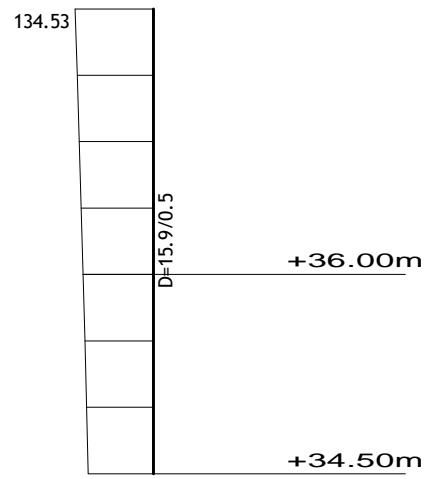
Utjecaji u gredi: max M3= 1.24 / min M3= -0.00 kNm

Opt. 18: [Anv] 13-17



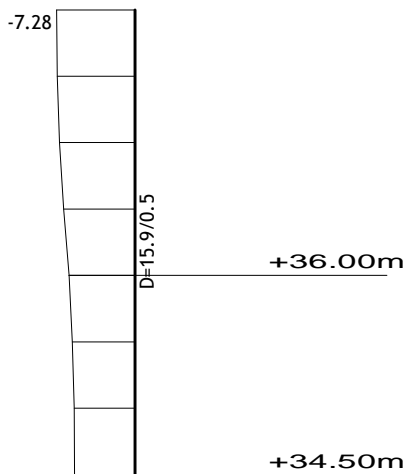
Ram: H_7
Uticaji u gredi: max $X_r = -0.01$ / min $X_r = -7.28$ rad / 1000

Opt. 18: [Anv] 13-17



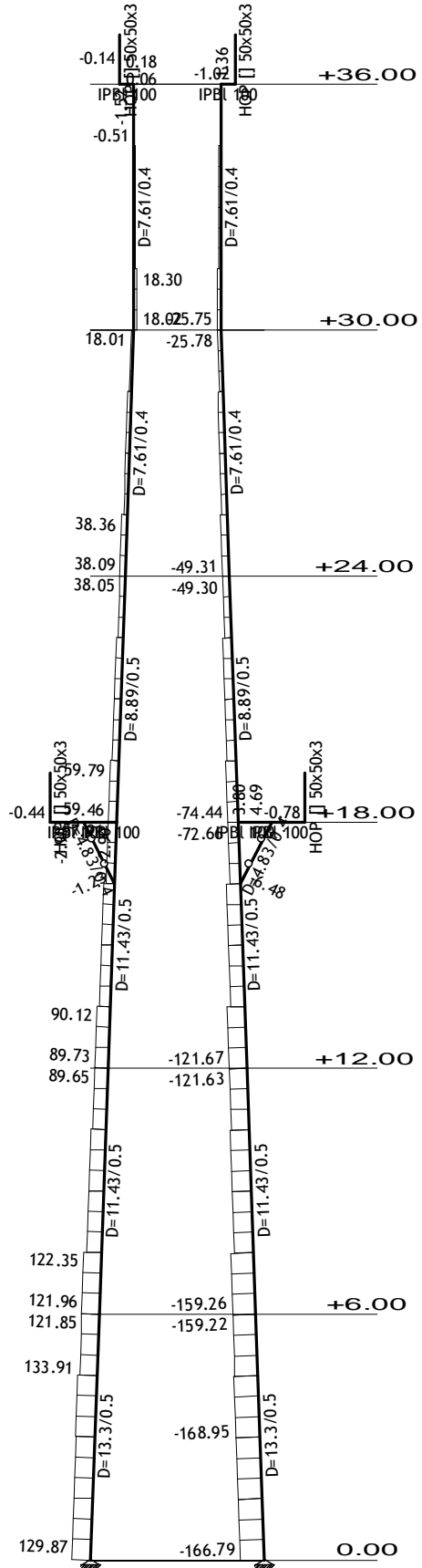
Ram: H_7
Uticaji u gredi: max $Y_p = 134.53$ / min $Y_p = 0.15$ m / 1000

Opt. 18: [Anv] 13-17



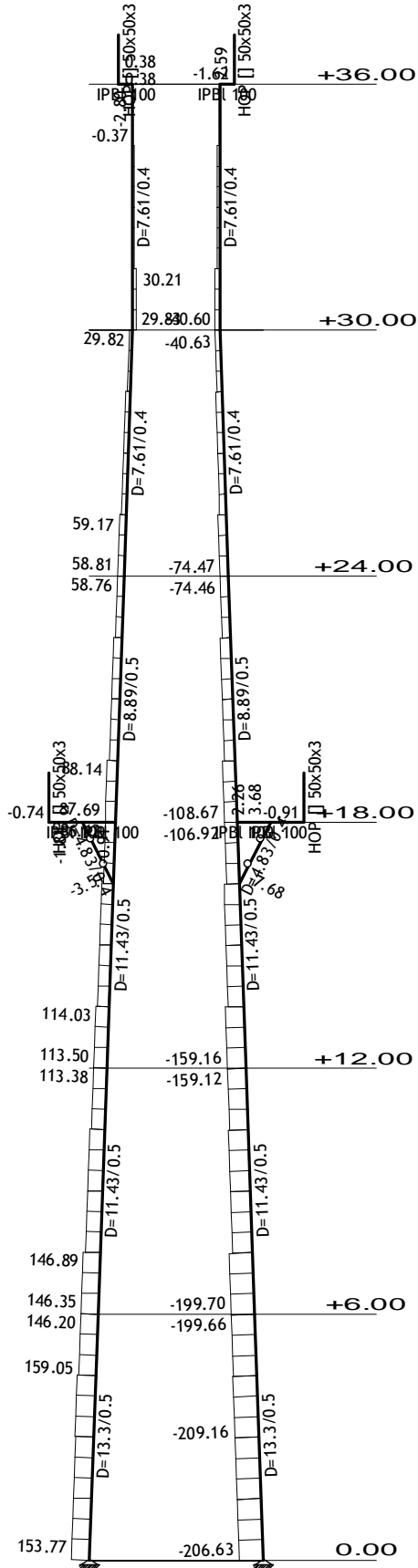
Ram: H_7
 Uticaji u gredi: max $X_r = -0.01$ / min $X_r = -7.28$ rad / 1000

Opt. 14: 1.2x+II+III+VI+VII



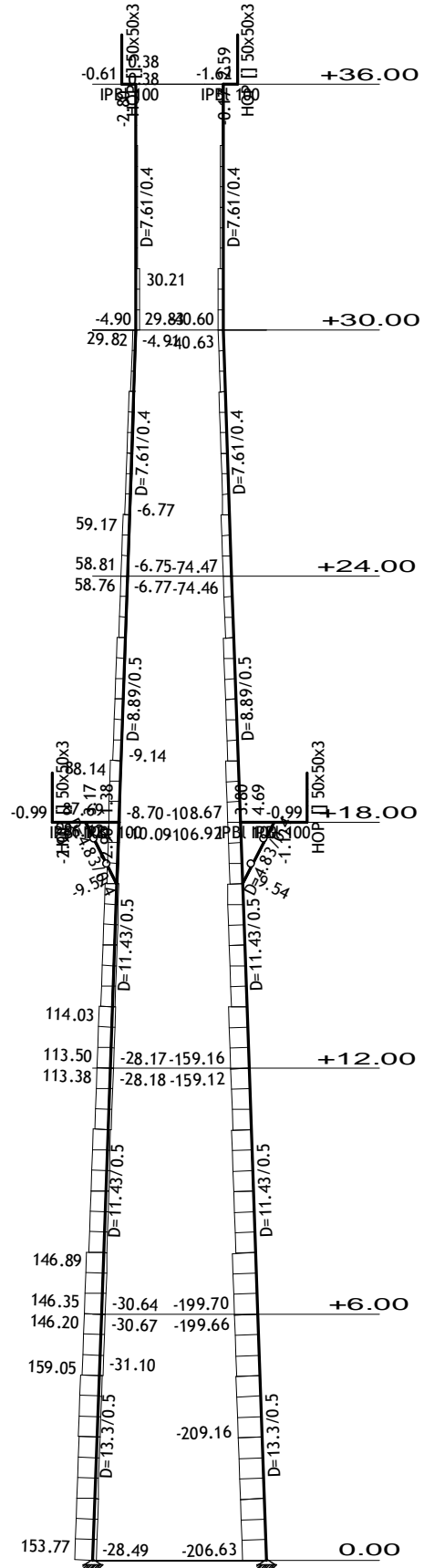
Ram: K_1
 Uticaji u gredi: max $N_1 = 133.91$ / min $N_1 = -168.95$ kN

Opt. 17: 1.8xI+1.2xII+1.2xIII+XI+XII



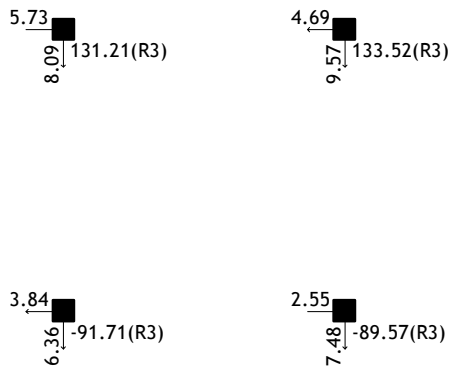
Ram: K_1
 Uticaji u gredi: max N1= 159.05 / min N1= -209.16 kN

Opt. 18: [Anv] 13-17



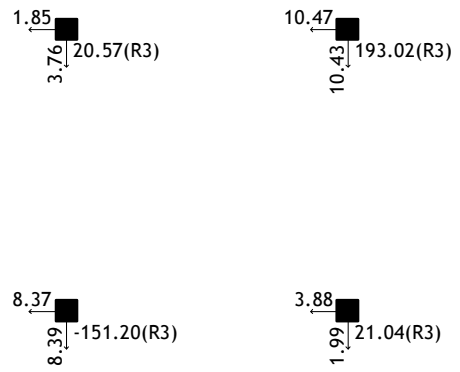
Ram: K_1
 Uticaji u gredi: max N1= 159.05 / min N1= -209.16 kN

Opt. 13: 1.2xI+II+III+IV+V



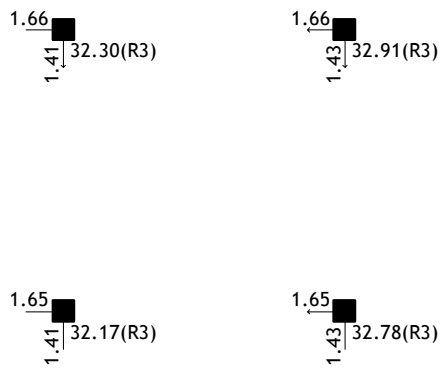
Nivo: [0.00 m]
Reakcije oslonaca

Opt. 14: 1.2xI+II+III+VI+VII



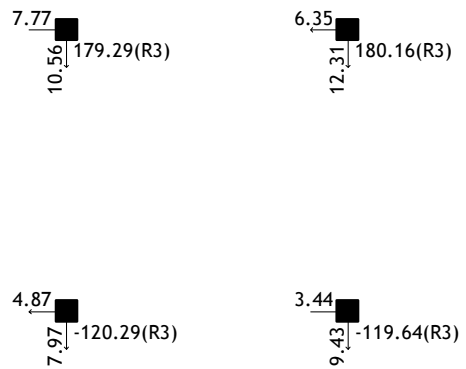
Nivo: [0.00 m]
Reakcije oslonaca

Opt. 15: 1.2xI+II+III+VIII



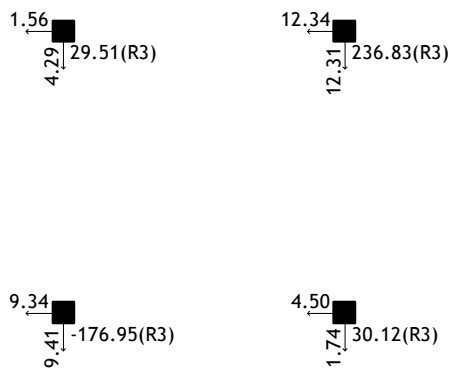
Nivo: [0.00 m]
Reakcije oslonaca

Opt. 16: 1.8xI+1.2xII+1.2xIII+IX+X



Nivo: [0.00 m]
Reakcije oslonaca

Opt. 17: 1.8xI+1.2xII+1.2xIII+XI+XII



Nivo: [0.00 m]
Reakcije oslonaca

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 13

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]
--------	----	-------	---------

Set 1: D=15.9/0.5

(348 - 277)	13	2.000	-1.456
-------------	----	-------	--------

Set 2: D=13.3/0.5

(44 - 18)	13	3.002	-116.86
(34 - 6)	13	3.002	-114.73
(21 - 1)	13	1.501	81.867
(33 - 5)	13	1.501	79.866

Set 3: D=11.43/0.5

(71 - 44)	13	6.004	-111.07
(57 - 34)	13	6.004	-109.07
(177 - 71)	13	6.004	-86.089
(139 - 57)	13	6.004	-84.545
(47 - 21)	13	4.503	74.205
(58 - 33)	13	4.503	72.268
(90 - 47)	13	4.503	54.595
(138 - 58)	13	4.503	53.051

Set 4: D=8.89/0.5

(229 - 177)	13	6.004	-53.042
(221 - 139)	13	6.004	-52.029
(206 - 90)	13	4.503	38.415
(222 - 138)	13	4.503	37.545

Set 5: D=7.61/0.4

(253 - 229)	13	6.004	-35.750
(245 - 221)	13	6.004	-34.648
(238 - 206)	13	4.503	24.874
(246 - 222)	13	4.503	23.749
(339 - 253)	13	6.000	-19.269
(304 - 245)	13	6.000	-17.896
(269 - 238)	13	4.500	11.892
(307 - 246)	13	4.500	10.591
(307 - 246)	13	1.500	-0.762
(269 - 238)	13	1.500	-0.698

Set 7: D=4.83/0.4

(24 - 18)	13	3.355	-15.370
(5 - 24)	13	1.677	12.833
(6 - 14)	13	0.000	-12.352
(14 - 1)	13	1.677	10.162
(158 - 148)	13	1.853	-10.132
(49 - 48)	13	1.994	-9.380
(91 - 89)	13	1.898	-9.376
(27 - 37)	13	2.044	8.901
(100 - 110)	13	0.000	-8.859
(51 - 61)	13	1.945	8.846

Set 8: D=4.24/0.32

(167 - 204)	13	1.810	5.659
(204 - 199)	13	1.810	-5.634
(224 - 223)	13	1.769	-5.424
(211 - 224)	13	1.769	5.217
(223 - 204)	13	0.000	5.210

(257 - 249)	13	0.000	 5.051
(236 - 235)	13	1.731	 -5.036
(199 - 158)	13	0.000	 5.033
(228 - 236)	13	1.731	 5.008
(204 - 211)	13	0.000	 -4.914

Set 9: HOP [100x50x4

(135 - 65)	13	2.625	 1.557
(209 - 135)	13	0.000	 -1.040
(130 - 209)	13	4.400	 -1.023
(130 - 209)	13	0.925	 -0.998
(65 - 130)	13	4.400	 -0.976
(65 - 130)	13	0.000	 0.886
(264 - 303)	13	2.000	 -0.790
(303 - 344)	13	0.575	 -0.759
(344 - 308)	13	0.000	 -0.725
(209 - 135)	13	4.400	 0.724

Set 10: HOP L 40x40x3

(193 - 181)	13	0.850	 -1.380
(195 - 183)	13	0.850	 1.057
(144 - 123)	13	0.925	 0.987
(203 - 214)	13	0.000	 0.976
(181 - 164)	13	0.850	 -0.964
(202 - 193)	13	0.850	 -0.958
(124 - 145)	13	0.000	 0.928
(68 - 77)	13	0.000	 0.908
(183 - 171)	13	0.850	 0.717
(207 - 195)	13	0.850	 0.714

Set 11: HOP [50x50x3

(352 - 344)	13	1.200	 -0.909
(219 - 161)	13	2.625	 -0.845
(350 - 338)	13	0.800	 -0.806
(333 - 303)	13	1.200	 -0.751
(161 - 130)	13	1.200	 -0.712
(219 - 209)	13	1.200	 -0.709
(162 - 135)	13	1.200	 -0.513
(75 - 65)	13	1.200	 -0.503
(161 - 75)	13	0.925	 0.462
(162 - 219)	13	3.475	 0.448

Set 16: IPBI 100

(182 - 209)	13	0.495	 3.375
(130 - 131)	13	1.308	 3.316
(177 - 182)	13	0.318	 2.462
(131 - 139)	13	0.318	 2.410
(84 - 65)	13	1.308	 -2.140
(134 - 135)	13	1.308	 -1.834
(90 - 84)	13	0.318	 -1.655
(138 - 134)	13	0.318	 -1.353
(264 - 269)	13	0.354	 -1.154
(308 - 307)	13	0.354	 -1.119

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 14

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]
--------	----	-------	---------

Set 1: D=15.9/0.5

(348 - 277)	14	2.000	 -1.456
-------------	----	-------	-----------------

Set 2: D=13.3/0.5

(44 - 18)	14	3.002	 -168.95
(21 - 1)	14	1.501	 133.91
(33 - 5)	14	1.501	 -19.305
(34 - 6)	14	1.501	 -18.863

Set 3: D=11.43/0.5

(71 - 44)	14	6.004	 -159.26
(47 - 21)	14	4.503	 122.35
(177 - 71)	14	6.004	 -121.67
(90 - 47)	14	4.503	 90.119
(58 - 33)	14	6.004	 -18.833
(57 - 34)	14	6.004	 -18.390
(138 - 58)	14	6.004	 -16.185
(139 - 57)	14	6.004	 -15.730

Set 4: D=8.89/0.5

(229 - 177)	14	6.004	 -74.438
(206 - 90)	14	4.503	 59.790
(222 - 138)	14	4.503	 -7.881
(221 - 139)	14	4.503	 -7.279

Set 5: D=7.61/0.4

(253 - 229)	14	6.004	 -49.314
(238 - 206)	14	4.503	 38.357
(339 - 253)	14	6.000	 -25.753
(269 - 238)	14	4.500	 18.297
(246 - 222)	14	6.004	 -6.035
(245 - 221)	14	6.004	 -5.195
(307 - 246)	14	6.000	 -4.327
(304 - 245)	14	6.000	 -3.338
(269 - 238)	14	1.500	 -0.511

Set 7: D=4.83/0.4

(18 - 26)	14	0.000	 -14.741
(24 - 18)	14	3.355	 -14.645
(14 - 1)	14	1.677	 12.068
(1 - 13)	14	1.677	 12.011
(28 - 26)	14	2.044	 -9.763
(24 - 27)	14	0.000	 -9.609
(50 - 48)	14	1.994	 -9.453
(49 - 48)	14	1.994	 -9.178
(89 - 92)	14	0.000	 -9.152
(91 - 89)	14	1.898	 -8.675

Set 8: D=4.24/0.32

(125 - 176)	14	1.810	 4.530
(204 - 199)	14	1.810	 -4.427
(175 - 125)	14	0.000	 4.260
(211 - 176)	14	0.000	 4.135
(199 - 205)	14	0.000	 -4.018
(168 - 159)	14	1.810	 -4.008
(216 - 211)	14	1.769	 -3.950
(204 - 211)	14	0.000	 -3.882
(175 - 210)	14	1.769	 3.860

(223 - 225)	14	0.000	 -3.859
-------------	----	-------	-----------------

Set 9: HOP [100x50x4

(130 - 209)	14	4.400	 -1.609
(135 - 65)	14	3.475	 1.555
(209 - 135)	14	0.000	 -1.543
(65 - 130)	14	0.000	 1.349
(344 - 308)	14	0.000	 -1.089
(303 - 344)	14	2.000	 -0.844
(337 - 292)	14	1.325	 0.842
(308 - 264)	14	2.000	 0.826
(264 - 303)	14	0.000	 0.794
(182 - 170)	14	0.850	 0.750

Set 10: HOP L 40x40x3

(193 - 181)	14	0.000	 -1.341
(124 - 145)	14	0.000	 1.149
(195 - 183)	14	0.850	 1.072
(144 - 123)	14	0.925	 1.065
(181 - 164)	14	0.000	 -0.994
(214 - 202)	14	0.925	 0.951
(202 - 193)	14	0.000	 -0.851
(183 - 171)	14	0.850	 0.789
(203 - 214)	14	0.000	 0.770
(123 - 106)	14	0.850	 0.675

Set 11: HOP [50x50x3

(352 - 344)	14	1.200	 -1.022
(350 - 338)	14	0.800	 -0.880
(219 - 161)	14	1.775	 -0.861
(219 - 209)	14	1.200	 -0.780
(161 - 130)	14	1.200	 -0.623
(162 - 135)	14	1.200	 -0.595
(334 - 308)	14	1.200	 -0.453
(75 - 162)	14	2.625	 -0.446
(162 - 219)	14	3.475	 0.439
(75 - 65)	14	1.200	 -0.438

Set 16: IPBI 100

(182 - 209)	14	0.495	 4.690
(177 - 182)	14	0.318	 3.796
(90 - 84)	14	0.318	 -2.897
(84 - 65)	14	1.308	 -2.896
(264 - 269)	14	0.354	 -1.523
(339 - 344)	14	0.354	 1.361
(130 - 131)	14	1.308	 1.259
(134 - 135)	14	0.495	 1.074
(134 - 135)	14	1.308	 -0.594
(130 - 131)	14	0.813	 -0.521

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 15

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]
--------	----	-------	---------

Set 1: D=15.9/0.5

(348 - 277)	15	2.000	 -1.456
-------------	----	-------	-----------------

Set 2: D=13.3/0.5

(44 - 18)	15	1.501	 -31.923
-----------	----	-------	------------------

(33 - 5)	15	1.501	 -31.775
(34 - 6)	15	1.501	 -31.248
(21 - 1)	15	1.501	 -31.100

Set 3: D=11.43/0.5

(71 - 44)	15	6.004	 -31.463
(58 - 33)	15	6.004	 -31.314
(57 - 34)	15	6.004	 -30.787
(47 - 21)	15	6.004	 -30.639
(177 - 71)	15	6.004	 -29.092
(138 - 58)	15	6.004	 -28.926
(139 - 57)	15	6.004	 -28.337
(90 - 47)	15	6.004	 -28.171

Set 4: D=8.89/0.5

(229 - 177)	15	4.503	 -10.253
(222 - 138)	15	4.503	 -10.041
(221 - 139)	15	4.503	 -9.351
(206 - 90)	15	4.503	 -9.140

Set 5: D=7.61/0.4

(253 - 229)	15	4.503	 -8.077
(246 - 222)	15	4.503	 -7.825
(245 - 221)	15	4.503	 -7.013
(238 - 206)	15	4.503	 -6.768
(339 - 253)	15	6.000	 -6.391
(307 - 246)	15	6.000	 -6.091
(304 - 245)	15	6.000	 -5.166
(269 - 238)	15	6.000	 -4.895

Set 7: D=4.83/0.4

(148 - 194)	15	0.000	 -9.542
(99 - 137)	15	0.000	 -9.540
(136 - 100)	15	1.682	 -9.527
(69 - 74)	15	0.000	 -9.524
(110 - 69)	15	1.853	 -4.037
(99 - 158)	15	0.000	 -4.035
(100 - 110)	15	0.000	 -4.031
(158 - 148)	15	1.853	 -4.029
(92 - 63)	15	1.898	 -3.321
(55 - 66)	15	0.000	 -3.315

Set 8: D=4.24/0.32

(268 - 325)	15	0.000	 -1.227
(325 - 302)	15	1.677	 -1.171
(267 - 284)	15	0.000	 -1.032
(287 - 268)	15	1.677	 -1.025
(256 - 287)	15	0.000	 -0.982
(284 - 256)	15	1.677	 -0.968
(167 - 109)	15	1.810	 -0.954
(159 - 199)	15	0.000	 -0.952
(322 - 267)	15	1.677	 -0.933
(302 - 322)	15	0.000	 -0.922

Set 9: HOP [100x50x4

(130 - 209)	15	2.625	 3.158
(135 - 65)	15	2.625	 3.158
(73 - 155)	15	3.475	 1.100

(114 - 197)	15	3.475	1.099
(182 - 170)	15	0.850	1.063
(153 - 134)	15	0.850	1.063
(170 - 153)	15	0.850	1.061
(131 - 116)	15	0.850	1.060
(97 - 84)	15	0.850	1.060
(116 - 97)	15	0.850	1.058

Set 10: HOP L 40x40x3

(193 - 181)	15	0.850	-2.734
(88 - 105)	15	0.850	-2.733
(195 - 183)	15	0.850	2.514
(94 - 112)	15	0.850	2.514
(68 - 77)	15	0.925	1.974
(164 - 144)	15	0.925	1.974
(124 - 145)	15	0.925	1.973
(214 - 202)	15	0.925	1.973
(202 - 193)	15	0.850	-1.730
(105 - 124)	15	0.850	-1.730

Set 11: HOP □ 50x50x3

(219 - 161)	15	2.625	-2.021
(75 - 162)	15	2.625	-2.021
(219 - 209)	15	1.200	-0.992
(162 - 135)	15	1.200	-0.992
(161 - 130)	15	1.200	-0.992
(75 - 65)	15	1.200	-0.992
(350 - 338)	15	0.800	-0.869
(352 - 344)	15	1.200	-0.630
(334 - 308)	15	1.200	-0.616
(281 - 264)	15	1.200	-0.613

Set 16: IPBI 100

(182 - 209)	15	0.495	3.180
(134 - 135)	15	0.495	3.179
(130 - 131)	15	1.308	3.173
(84 - 65)	15	0.495	3.171
(177 - 182)	15	0.318	1.387
(138 - 134)	15	0.318	1.384
(131 - 139)	15	0.318	1.382
(90 - 84)	15	0.318	1.379
(84 - 65)	15	1.308	-1.116
(134 - 135)	15	1.308	-1.116

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 16

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]
--------	----	-------	---------

Set 1: D=15.9/0.5

(348 - 277)	16	2.000	-1.884
-------------	----	-------	--------

Set 2: D=13.3/0.5

(44 - 18)	16	3.002	-158.82
(34 - 6)	16	3.002	-157.88
(21 - 1)	16	1.501	108.75
(33 - 5)	16	1.501	107.96

Set 3: D=11.43/0.5

(71 - 44)	16	6.004	-152.29
-----------	----	-------	---------

(57 - 34)	16	6.004	 -151.31
(177 - 71)	16	6.004	 -121.81
(139 - 57)	16	6.004	 -120.74
(47 - 21)	16	4.503	 99.535
(58 - 33)	16	4.503	 98.636
(90 - 47)	16	4.503	 76.748
(138 - 58)	16	4.503	 75.713

Set 4: D=8.89/0.5

(229 - 177)	16	6.004	 -81.731
(221 - 139)	16	6.004	 -80.499
(206 - 90)	16	4.503	 61.284
(222 - 138)	16	4.503	 60.148

Set 5: D=7.61/0.4

(253 - 229)	16	6.004	 -55.975
(245 - 221)	16	6.004	 -54.576
(238 - 206)	16	4.503	 40.782
(246 - 222)	16	4.503	 39.364
(339 - 253)	16	6.000	 -30.735
(304 - 245)	16	6.000	 -28.995
(269 - 238)	16	4.500	 20.460
(307 - 246)	16	4.500	 18.816
(307 - 246)	16	1.500	 -0.751
(269 - 238)	16	1.500	 -0.734

Set 7: D=4.83/0.4

(24 - 18)	16	3.355	 -19.374
(5 - 24)	16	1.677	 15.846
(6 - 14)	16	0.000	 -15.750
(14 - 1)	16	1.677	 12.498
(158 - 148)	16	1.853	 -11.966
(49 - 48)	16	1.994	 -11.583
(91 - 89)	16	1.898	 -11.409
(27 - 37)	16	2.044	 10.947
(51 - 61)	16	1.945	 10.711
(24 - 27)	16	0.000	 -10.664

Set 8: D=4.24/0.32

(167 - 204)	16	1.810	 8.347
(204 - 199)	16	1.810	 -8.333
(224 - 223)	16	1.769	 -8.124
(257 - 249)	16	0.000	 7.915
(211 - 224)	16	1.769	 7.787
(249 - 251)	16	0.000	 -7.678
(223 - 204)	16	0.000	 7.671
(236 - 235)	16	1.731	 -7.651
(228 - 236)	16	1.731	 7.559
(235 - 224)	16	0.000	 7.309

Set 9: HOP [100x50x4

(135 - 65)	16	2.625	 1.778
(303 - 344)	16	0.575	 -1.399
(264 - 303)	16	2.000	 -1.397
(130 - 209)	16	2.625	 1.382
(344 - 308)	16	0.000	 -1.301
(308 - 264)	16	1.425	 1.151

(264 - 303)	16	0.000	 1.092
(344 - 308)	16	2.000	 1.069
(114 - 197)	16	2.625	 0.965
(337 - 292)	16	1.325	 0.837

Set 10: HOP L 40x40x3

(193 - 181)	16	0.850	 -1.560
(195 - 183)	16	0.850	 1.299
(68 - 77)	16	0.925	 1.270
(124 - 145)	16	0.925	 1.268
(94 - 112)	16	0.850	 1.092
(266 - 315)	16	1.425	 1.051
(202 - 193)	16	0.850	 -1.041
(181 - 164)	16	0.850	 -1.040
(144 - 123)	16	0.925	 0.968
(203 - 214)	16	0.000	 0.967

Set 11: HOP [] 50x50x3

(352 - 344)	16	1.200	 -1.401
(333 - 303)	16	1.200	 -1.217
(219 - 161)	16	2.625	 -1.050
(350 - 338)	16	0.800	 -0.912
(219 - 209)	16	1.200	 -0.871
(161 - 130)	16	1.200	 -0.870
(75 - 162)	16	2.625	 -0.860
(162 - 135)	16	1.200	 -0.780
(75 - 65)	16	1.200	 -0.780
(296 - 271)	16	1.200	 -0.562

Set 16: IPBI 100

(182 - 209)	16	0.495	 3.098
(130 - 131)	16	1.308	 3.085
(264 - 269)	16	0.354	 -2.093
(308 - 307)	16	0.354	 -2.060
(339 - 344)	16	0.354	 1.812
(131 - 139)	16	0.318	 1.780
(177 - 182)	16	0.318	 1.760
(303 - 304)	16	0.354	 1.732
(84 - 65)	16	1.308	 -1.520
(134 - 135)	16	1.308	 -1.518

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 17

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]
--------	----	-------	---------

Set 1: D=15.9/0.5

(348 - 277)	17	2.000	 -1.884
(348 - 277)	17	3.500	 -0.416
(348 - 277)	17	2.000	 0.096

Set 2: D=13.3/0.5

(44 - 18)	17	3.002	 -209.16
(21 - 1)	17	1.501	 159.05
(33 - 5)	17	1.501	 -27.646
(34 - 6)	17	1.501	 -26.946

Set 3: D=11.43/0.5

(71 - 44)	17	6.004	 -199.70
(177 - 71)	17	6.004	 -159.16

(47 - 21)	17	4.503	146.89
(90 - 47)	17	4.503	114.03
(58 - 33)	17	6.004	-26.981
(57 - 34)	17	6.004	-26.281
(138 - 58)	17	6.004	-23.217
(139 - 57)	17	6.004	-22.422

Set 4: D=8.89/0.5

(229 - 177)	17	6.004	-108.67
(206 - 90)	17	4.503	88.139
(222 - 138)	17	4.503	-11.070
(221 - 139)	17	4.503	-10.171

Set 5: D=7.61/0.4

(253 - 229)	17	6.004	-74.475
(238 - 206)	17	4.503	59.174
(339 - 253)	17	6.000	-40.596
(269 - 238)	17	4.500	30.207
(246 - 222)	17	6.004	-8.323
(245 - 221)	17	6.004	-7.346
(307 - 246)	17	6.000	-5.922
(304 - 245)	17	6.000	-4.743
(269 - 238)	17	1.500	-0.367

Set 7: D=4.83/0.4

(18 - 26)	17	0.000	-16.955
(24 - 18)	17	3.355	-16.874
(14 - 1)	17	1.677	13.193
(1 - 13)	17	1.677	13.038
(28 - 26)	17	2.044	-11.153
(24 - 27)	17	0.000	-11.001
(50 - 48)	17	1.994	-10.703
(49 - 48)	17	1.994	-10.408
(89 - 92)	17	0.000	-10.156
(91 - 89)	17	1.898	-9.642

Set 8: D=4.24/0.32

(125 - 176)	17	1.810	6.324
(204 - 199)	17	1.810	-6.105
(175 - 125)	17	0.000	5.850
(211 - 176)	17	0.000	5.802
(199 - 205)	17	0.000	-5.613
(216 - 211)	17	1.769	-5.550
(220 - 230)	17	1.731	5.550
(236 - 235)	17	1.731	-5.491
(243 - 244)	17	0.000	-5.415
(244 - 255)	17	1.677	5.403

Set 9: HOP [100x50x4

(344 - 308)	17	0.000	-1.988
(135 - 65)	17	2.625	1.728
(308 - 264)	17	2.000	1.592
(303 - 344)	17	2.000	-1.577
(264 - 303)	17	0.000	1.570
(130 - 209)	17	1.775	1.447
(337 - 292)	17	1.325	1.117
(182 - 170)	17	0.850	0.973

(114 - 197)	17	3.475	 0.949
(170 - 153)	17	0.850	 0.872

Set 10: HOP L 40x40x3

(193 - 181)	17	0.000	 -1.453
(124 - 145)	17	0.000	 1.337
(195 - 183)	17	0.850	 1.274
(94 - 112)	17	0.000	 1.127
(68 - 77)	17	0.000	 1.087
(214 - 202)	17	0.925	 1.058
(144 - 123)	17	0.925	 1.020
(181 - 164)	17	0.000	 -0.970
(88 - 105)	17	0.850	 -0.953
(202 - 193)	17	0.000	 -0.919

Set 11: HOP □ 50x50x3

(352 - 344)	17	1.200	 -1.621
(350 - 338)	17	0.800	 -1.057
(219 - 161)	17	1.775	 -1.025
(219 - 209)	17	1.200	 -0.907
(75 - 162)	17	2.625	 -0.892
(162 - 135)	17	1.200	 -0.843
(161 - 130)	17	1.200	 -0.807
(75 - 65)	17	1.200	 -0.744
(334 - 308)	17	1.200	 -0.599
(333 - 303)	17	1.200	 -0.568

Set 16: IPBI 100

(182 - 209)	17	0.495	 3.679
(264 - 269)	17	0.354	 -2.798
(339 - 344)	17	0.354	 2.594
(177 - 182)	17	0.318	 2.257
(84 - 65)	17	1.308	 -1.809
(134 - 135)	17	0.495	 1.763
(130 - 131)	17	1.308	 1.669
(90 - 84)	17	0.318	 -0.914
(134 - 135)	17	1.308	 -0.802
(130 - 131)	17	0.813	 -0.770

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti - Opterećenje:

18. [Anv] 13-17

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]
--------	----	-------	---------

Set 1: D=15.9/0.5

(348 - 277)	A(N1-)	2.000	 -1.884
(348 - 277)	A(N1+)	2.000	 0.096

Set 2: D=13.3/0.5

(44 - 18)	A(N1-)	3.002	 -209.16
(21 - 1)	A(N1+)	1.501	 159.05
(34 - 6)	A(N1-)	3.002	 -157.88
(33 - 5)	A(N1+)	1.501	 107.96
(33 - 5)	A(N1-)	1.501	 -31.775
(21 - 1)	A(N1-)	1.501	 -31.100

Set 3: D=11.43/0.5

(71 - 44)	A(N1-)	6.004	 -199.70
(177 - 71)	A(N1-)	6.004	 -159.16

(57 - 34)	A(N1-)	6.004	 -151.31
(47 - 21)	A(N1+)	4.503	 146.89
(139 - 57)	A(N1-)	6.004	 -120.74
(90 - 47)	A(N1+)	4.503	 114.03
(58 - 33)	A(N1+)	4.503	 98.636
(138 - 58)	A(N1+)	4.503	 75.713
(58 - 33)	A(N1-)	6.004	 -31.314
(47 - 21)	A(N1-)	6.004	 -30.639

Set 4: D=8.89/0.5

(229 - 177)	A(N1-)	6.004	 -108.67
(206 - 90)	A(N1+)	4.503	 88.139
(221 - 139)	A(N1-)	6.004	 -80.499
(222 - 138)	A(N1+)	4.503	 60.148
(222 - 138)	A(N1-)	4.503	 -11.070
(206 - 90)	A(N1-)	4.503	 -9.140

Set 5: D=7.61/0.4

(253 - 229)	A(N1-)	6.004	 -74.475
(238 - 206)	A(N1+)	4.503	 59.174
(245 - 221)	A(N1-)	6.004	 -54.576
(339 - 253)	A(N1-)	6.000	 -40.596
(246 - 222)	A(N1+)	4.503	 39.364
(269 - 238)	A(N1+)	4.500	 30.207
(304 - 245)	A(N1-)	6.000	 -28.995
(307 - 246)	A(N1+)	4.500	 18.816
(246 - 222)	A(N1-)	6.004	 -8.323
(238 - 206)	A(N1-)	4.503	 -6.768

Set 7: D=4.83/0.4

(24 - 18)	A(N1-)	3.355	 -19.374
(18 - 26)	A(N1-)	0.000	 -16.955
(5 - 24)	A(N1+)	1.677	 15.846
(6 - 14)	A(N1-)	0.000	 -15.750
(14 - 1)	A(N1+)	1.677	 13.193
(1 - 13)	A(N1+)	1.677	 13.038
(158 - 148)	A(N1-)	1.853	 -11.966
(49 - 48)	A(N1-)	1.994	 -11.583
(91 - 89)	A(N1-)	1.898	 -11.409
(28 - 26)	A(N1-)	2.044	 -11.153

Set 8: D=4.24/0.32

(167 - 204)	A(N1+)	1.810	 8.347
(204 - 199)	A(N1-)	1.810	 -8.333
(224 - 223)	A(N1-)	1.769	 -8.124
(257 - 249)	A(N1+)	0.000	 7.915
(211 - 224)	A(N1+)	1.769	 7.787
(249 - 251)	A(N1-)	0.000	 -7.678
(223 - 204)	A(N1+)	0.000	 7.671
(236 - 235)	A(N1-)	1.731	 -7.651
(228 - 236)	A(N1+)	1.731	 7.559
(235 - 224)	A(N1+)	0.000	 7.309

Set 9: HOP [100x50x4

(130 - 209)	A(N1+)	2.625	 3.158
(135 - 65)	A(N1+)	2.625	 3.158
(344 - 308)	A(N1-)	0.000	 -1.988

(130 - 209)	A(N1-)	4.400	 -1.609
(308 - 264)	A(N1+)	2.000	 1.592
(303 - 344)	A(N1-)	2.000	 -1.577
(264 - 303)	A(N1+)	0.000	 1.570
(209 - 135)	A(N1-)	0.000	 -1.543
(264 - 303)	A(N1-)	2.000	 -1.397
(65 - 130)	A(N1+)	0.000	 1.349

Set 10: HOP L 40x40x3

(193 - 181)	A(N1-)	0.850	 -2.734
(88 - 105)	A(N1-)	0.850	 -2.733
(195 - 183)	A(N1+)	0.850	 2.514
(94 - 112)	A(N1+)	0.850	 2.514
(68 - 77)	A(N1+)	0.925	 1.974
(164 - 144)	A(N1+)	0.925	 1.974
(124 - 145)	A(N1+)	0.925	 1.973
(214 - 202)	A(N1+)	0.925	 1.973
(202 - 193)	A(N1-)	0.850	 -1.730
(105 - 124)	A(N1-)	0.850	 -1.730

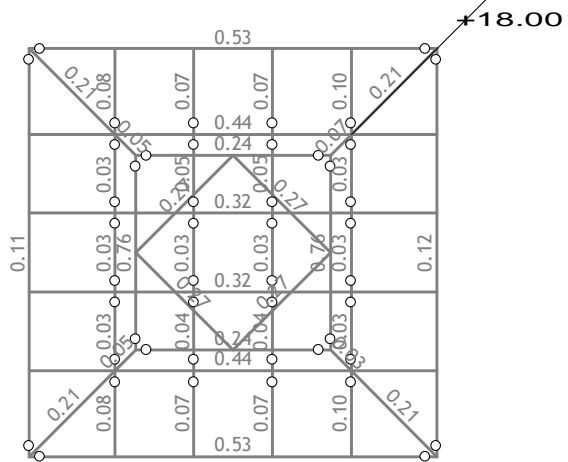
Set 11: HOP □ 50x50x3

(219 - 161)	A(N1-)	2.625	 -2.021
(75 - 162)	A(N1-)	2.625	 -2.021
(352 - 344)	A(N1-)	1.200	 -1.621
(333 - 303)	A(N1-)	1.200	 -1.217
(350 - 338)	A(N1-)	0.800	 -1.057
(219 - 209)	A(N1-)	1.200	 -0.992
(162 - 135)	A(N1-)	1.200	 -0.992
(161 - 130)	A(N1-)	1.200	 -0.992
(75 - 65)	A(N1-)	1.200	 -0.992
(334 - 308)	A(N1-)	1.200	 -0.616

Set 16: IPBI 100

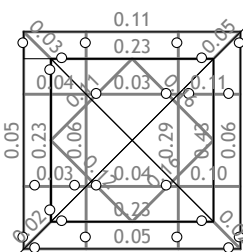
(182 - 209)	A(N1+)	0.495	 4.690
(177 - 182)	A(N1+)	0.318	 3.796
(130 - 131)	A(N1+)	1.308	 3.316
(134 - 135)	A(N1+)	0.495	 3.179
(84 - 65)	A(N1+)	0.495	 3.171
(90 - 84)	A(N1-)	0.318	 -2.897
(84 - 65)	A(N1-)	1.308	 -2.896
(264 - 269)	A(N1-)	0.354	 -2.798
(339 - 344)	A(N1+)	0.354	 2.594
(131 - 139)	A(N1+)	0.318	 2.410

Dimenzionisanje (čelik)



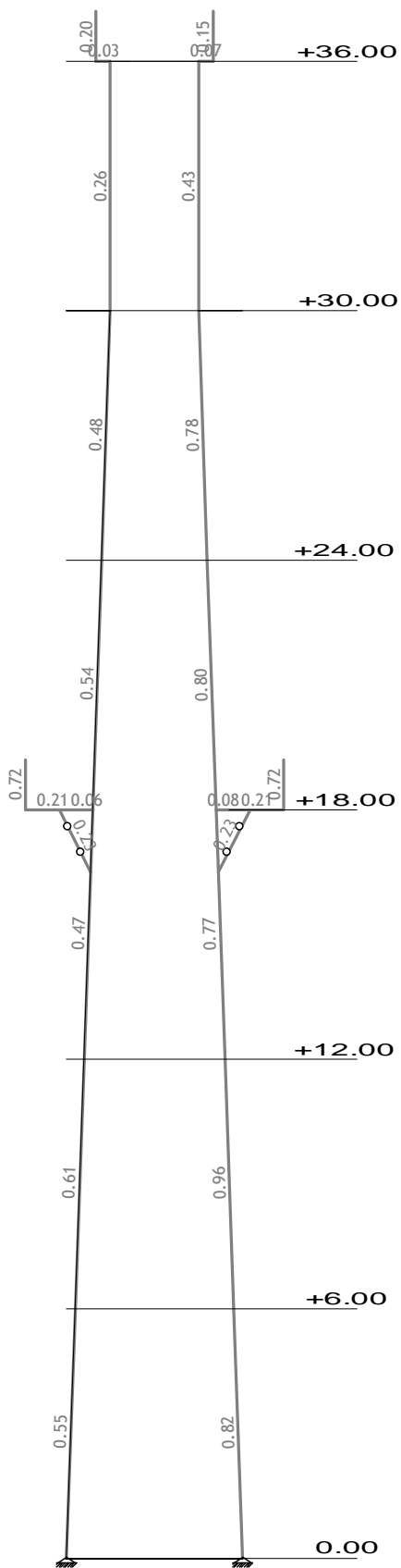
±18.00

Nivo: [18.00 m]
Kontrola stabilnosti



±36.00

Nivo: [36.00 m]
Kontrola stabilnosti



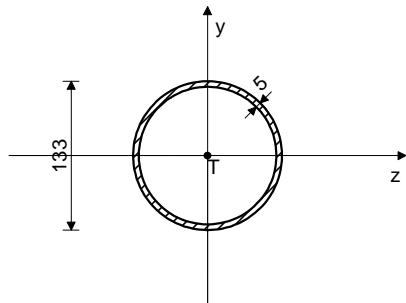
Ram: K_1
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 18-44

POPREČNI PRESEK : Cevasti

JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

$A_x =$	20.106 cm ²
$A_y =$	10.446 cm ²
$A_z =$	10.446 cm ²
$I_z =$	412.40 cm ⁴
$I_y =$	412.40 cm ⁴
$I_x =$	824.81 cm ⁴
$W_z =$	62.016 cm ³

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. $\gamma=0.82$	14. $\gamma=0.74$	16. $\gamma=0.57$
13. $\gamma=0.54$	15. $\gamma=0.15$	

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 17, početak štapa)	$u =$	4.162 mm
---	-------	----------

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (na 150.1 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	$N =$	-208.54 kN
Momenat savijanja oko z ose	$M_z =$	2.017 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	$T_y =$	1.508 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	600.37 cm
Dužina izvijanja oko z ose	$l_{i,z} =$	150.09 cm
Dužina izvijanja oko y ose	$l_{i,y} =$	150.09 cm
Kriva izvijanja za z osu C		
Kriva izvijanja za y osu C		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije	$i_{z} =$	4.529 cm
Poluprečnik inercije	$i_{y} =$	4.529 cm
Vitkost	$\lambda_z =$	33.141
Vitkost	$\lambda_y =$	33.141
Relativna vitkost	$\lambda'_z =$	0.357
Relativna vitkost	$\lambda'_y =$	0.357
Relativni napon	$\sigma' =$	0.576

Koef.zavisan od oblika Mz	$\beta =$	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_z =$	0.920
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_y =$	0.920
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{mz} =$	1.079
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{my} =$	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{nz} =$	1.083
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{ny} =$	1.083
Koef.povećanja ut. od b.i.	$\theta =$	1.000
Normalni napon od N	$\sigma(N) =$	10.372 kN/cm ²
Normalni napon od Mz	$\sigma(Mz) =$	3.252 kN/cm ²
Maksimalni napon	$\sigma_{max} =$	14.740 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	$\sigma =$	13.624 kN/cm ²
Smičući napon	$\tau =$	0.144 kN/cm ²
Maksimalni uporedni napon	$\sigma_{up} =$	13.626 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	$N =$	-199.66 kN
Momenat savijanja oko z ose	$M_z =$	1.710 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	$T_y =$	2.722 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	600.37 cm

Smičući napon	$\tau =$	0.261 kN/cm ²
Dopušteni smičući napon	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm ²

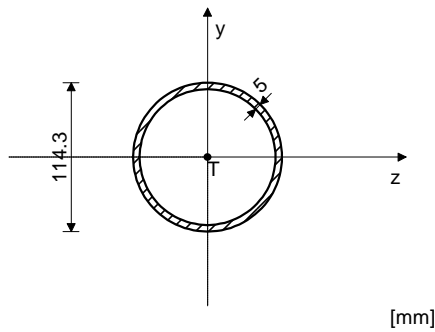
Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$

ŠTAP 44-71

POPREČNI PRESEK : Cevasti

JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



$A_x =$	17.169 cm ²
$A_y =$	8.977 cm ²
$A_z =$	8.977 cm ²
$I_z =$	256.92 cm ⁴
$I_y =$	256.92 cm ⁴
$I_x =$	513.84 cm ⁴
$W_z =$	44.955 cm ³

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. $\gamma=0.96$	14. $\gamma=0.86$	16. $\gamma=0.64$
13. $\gamma=0.60$	15. $\gamma=0.17$	

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 17, početak štapa)	$u =$	16.759 mm
---	-------	-----------

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
 DOPUŠTENI NAPON : 18.00
 MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	$N =$	-199.70 kN
Momenat savijanja oko z ose	$M_z =$	1.707 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	$T_y =$	1.810 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	600.37 cm
Dužina izvijanja oko z ose	$l_{i,z} =$	150.09 cm
Dužina izvijanja oko y ose	$l_{i,y} =$	150.09 cm
Kriva izvijanja za z osu C		
Kriva izvijanja za y osu C		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije	$i_{,z} =$	3.868 cm
Poluprečnik inercije	$i_{,y} =$	3.868 cm
Vitkost	$\lambda_z =$	38.800
Vitkost	$\lambda_y =$	38.800
Relativna vitkost	$\lambda'z =$	0.418
Relativna vitkost	$\lambda'y =$	0.418
Relativni napon	$\sigma' =$	0.646
Koef.zavisan od oblika Mz	$\beta =$	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_{,z} =$	0.888
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_{,y} =$	0.888
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{mz} =$	1.127
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{my} =$	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{nz} =$	1.120
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{ny} =$	1.120
Koef.povećanja ut. od b.i.	$\theta =$	1.000

Normalni napon od N	$\sigma(N) =$	11.632 kN/cm ²
Normalni napon od Mz	$\sigma(Mz) =$	3.796 kN/cm ²
Maksimalni napon	$\sigma_{max} =$	17.307 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	$\sigma =$	15.428 kN/cm ²
Smičući napon	$\tau =$	0.202 kN/cm ²
Maksimalni uporedni napon	$\sigma_{up} =$	15.432 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-159.12 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	1.395 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	1.956 kN
Sistemska dužina štapa	L =	600.37 cm

Smičući napon	$\tau =$	0.218 kN/cm ²
Dopušteni smičući napon	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm ²

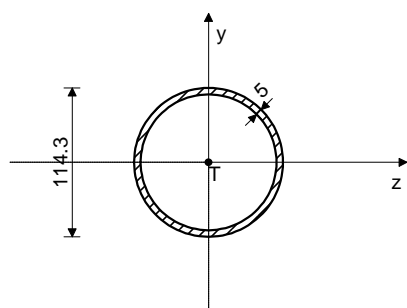
Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$

ŠTAP 71-177

POPREČNI PRESEK : Cevasti

JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	17.169 cm ²
Ay =	8.977 cm ²
Az =	8.977 cm ²
Iz =	256.92 cm ⁴
Iy =	256.92 cm ⁴
Ix =	513.84 cm ⁴
Wz =	44.955 cm ³

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. $\gamma=0.77$

14. $\gamma=0.66$

16. $\gamma=0.51$

13. $\gamma=0.46$

15. $\gamma=0.18$

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa $u = 37.207$ mm
(slučaj opterećenja 17, početak štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	$N = -159.16$ kN
Momenat savijanja oko z ose	$M_z = 1.399$ kNm
Transverzalna sila u y pravcu	$T_y = 1.712$ kN
Sistemska dužina štapa	$L = 600.37$ cm
Dužina izvijanja oko z ose	$l_{i,z} = 150.09$ cm
Dužina izvijanja oko y ose	$l_{i,y} = 150.09$ cm
Kriva izvijanja za z osu	C
Kriva izvijanja za y osu	C

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije	$i_{z} = 3.868$ cm
Poluprečnik inercije	$i_{y} = 3.868$ cm
Vitkost	$\lambda_z = 38.800$
Vitkost	$\lambda_y = 38.800$
Relativna vitkost	$\lambda'z = 0.418$
Relativna vitkost	$\lambda'y = 0.418$
Relativni napon	$\sigma' = 0.515$
Koef.zavisan od oblika Mz	$\beta = 1.000$
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_{z} = 0.888$
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_{y} = 0.888$
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{mz} = 1.099$
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{my} = 1.000$
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{nz} = 1.117$
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{ny} = 1.117$
Koef.povećanja ut. od b.i.	$\theta = 1.000$
Normalni napon od N	$\sigma(N) = 9.270$ kN/cm ²
Normalni napon od Mz	$\sigma(M_z) = 3.112$ kN/cm ²
Maksimalni napon	$\sigma_{max} = 13.774$ kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} = 18.000$ kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

Smičući napon	$\tau = 0.191$ kN/cm ²
Dopušteni smičući napon	$\tau_{dop} = 10.392$ kN/cm ²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

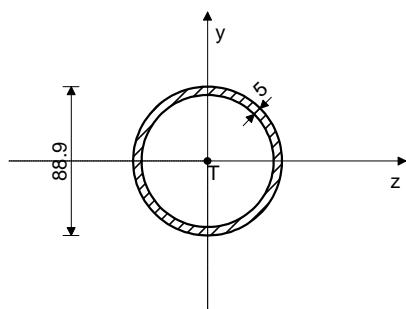
Normalni napon	$\sigma = 12.382$ kN/cm ²
Smičući napon	$\tau = 0.191$ kN/cm ²

Maksimalni uporedni napon $\sigma_{up} = 12.386 \text{ kN/cm}^2$
Dopušteni napon $\sigma_{dop} = 18.000 \text{ kN/cm}^2$
Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

ŠTAP 177-229

POPREČNI PRESEK : Cevasti
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



$A_x = 13.179 \text{ cm}^2$
 $A_y = 6.982 \text{ cm}^2$
 $A_z = 6.982 \text{ cm}^2$
 $I_z = 116.37 \text{ cm}^4$
 $I_y = 116.37 \text{ cm}^4$
 $I_x = 232.75 \text{ cm}^4$
 $W_z = 26.181 \text{ cm}^3$

[mm]

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. $\gamma=0.80$ 14. $\gamma=0.60$ 16. $\gamma=0.49$
13. $\gamma=0.43$ 15. $\gamma=0.09$

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa $u = 65.180 \text{ mm}$
(slučaj opterećenja 17, početak štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila $N = -108.67 \text{ kN}$
Momenat savijanja oko z ose $M_z = 1.042 \text{ kNm}$
Transverzalna sila u y pravcu $T_y = 1.283 \text{ kN}$
Sistemska dužina štapa $L = 600.37 \text{ cm}$
Dužina izvijanja oko z ose $l_{i,z} = 150.09 \text{ cm}$
Dužina izvijanja oko y ose $l_{i,y} = 150.09 \text{ cm}$
Kriva izvijanja za z osu C
Kriva izvijanja za y osu C

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije $i_{z} = 2.972 \text{ cm}$
Poluprečnik inercije $i_{y} = 2.972 \text{ cm}$

Vitkost	$\lambda_z =$	50.510
Vitkost	$\lambda_y =$	50.510
Relativna vitkost	$\lambda'_z =$	0.544
Relativna vitkost	$\lambda'_y =$	0.544
Relativni napon	$\sigma' =$	0.458
Koef.zavisan od oblika Mz	$\beta =$	1.000
Bezdimezionalni koeficijent	$\kappa_{,z} =$	0.818
Bezdimezionalni koeficijent	$\kappa_{,y} =$	0.818
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{mz} =$	1.157
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{my} =$	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{nz} =$	1.195
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{ny} =$	1.195
Koef.povećanja ut. od b.i.	$\theta =$	1.000
Normalni napon od N	$\sigma(N) =$	8.246 kN/cm ²
Normalni napon od Mz	$\sigma(M_z) =$	3.981 kN/cm ²
Maksimalni napon	$\sigma_{max} =$	14.456 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

Smičući napon	$\tau =$	0.184 kN/cm ²
Dopušteni smičući napon	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm ²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	$\sigma =$	12.227 kN/cm ²
Smičući napon	$\tau =$	0.184 kN/cm ²
Maksimalni uporedni napon	$\sigma_{up} =$	12.232 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

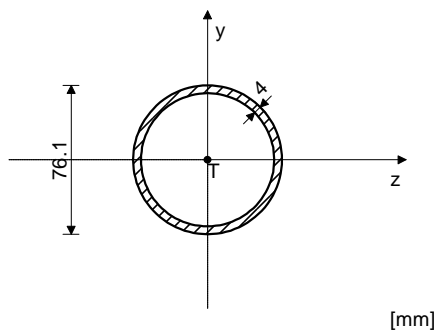
Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

ŠTAP 229-253

POPREČNI PRESEK : Cevasti

JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



$A_x =$	9.060 cm ²
$A_y =$	4.782 cm ²
$A_z =$	4.782 cm ²
$I_z =$	59.055 cm ⁴
$I_y =$	59.055 cm ⁴
$I_x =$	118.11 cm ⁴
$W_z =$	15.520 cm ³

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. $\gamma=0.78$

14. $\gamma=0.57$

16. $\gamma=0.46$

13. $\gamma=0.41$

15. $\gamma=0.10$

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa $u = 101.17$ mm
(slučaj opterećenja 17, početak štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	$N = -74.475$ kN
Momenat savijanja oko z ose	$M_z = 0.467$ kNm
Transverzalna sila u y pravcu	$T_y = 0.720$ kN
Sistemska dužina štapa	$L = 600.37$ cm
Dužina izvijanja oko z ose	$l_{i,z} = 150.09$ cm
Dužina izvijanja oko y ose	$l_{i,y} = 150.09$ cm
Kriva izvijanja za z osu	C
Kriva izvijanja za y osu	C

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije	$i_{z} = 2.553$ cm
Poluprečnik inercije	$i_{y} = 2.553$ cm
Vitkost	$\lambda_z = 58.790$
Vitkost	$\lambda_y = 58.790$
Relativna vitkost	$\lambda'_z = 0.633$
Relativna vitkost	$\lambda'_y = 0.633$
Relativni napon	$\sigma' = 0.457$
Koef.zavisan od oblika Mz	$\beta = 1.000$
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_{z} = 0.766$
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_{y} = 0.766$
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{mz} = 1.224$
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{my} = 1.000$
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{nz} = 1.259$
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{ny} = 1.259$
Koef.povećanja ut. od b.i.	$\theta = 1.000$
Normalni napon od N	$\sigma(N) = 8.220$ kN/cm ²
Normalni napon od Mz	$\sigma(M_z) = 3.010$ kN/cm ²
Maksimalni napon	$\sigma_{max} = 14.035$ kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} = 18.000$ kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

Smičući napon	$\tau = 0.150$ kN/cm ²
Dopušteni smičući napon	$\tau_{dop} = 10.392$ kN/cm ²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	$\sigma =$	11.229 kN/cm ²
Smičući napon	$\tau =$	0.150 kN/cm ²
Maksimalni uporedni napon	$\sigma_{up} =$	11.232 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

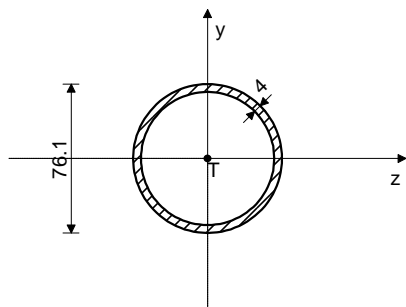
Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

ŠTAP 253-339

POPREČNI PRESEK : Cevasti

JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

$A_x =$	9.060 cm ²
$A_y =$	4.782 cm ²
$A_z =$	4.782 cm ²
$I_z =$	59.055 cm ⁴
$I_y =$	59.055 cm ⁴
$I_x =$	118.11 cm ⁴
$W_z =$	15.520 cm ³

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. $\gamma=0.43$	14. $\gamma=0.31$	16. $\gamma=0.25$
13. $\gamma=0.23$	15. $\gamma=0.09$	

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa	$u =$	143.49 mm
-----------------------	-------	-----------

(slučaj opterećenja 17, početak štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	$N =$	-40.596 kN
Momenat savijanja oko z ose	$M_z =$	0.314 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	$T_y =$	0.550 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	600.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	$l_{i,z} =$	150.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	$l_{i,y} =$	150.00 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije	$i_z =$	2.553 cm
Poluprečnik inercije	$i_y =$	2.553 cm
Vitkost	$l_z =$	58.753
Vitkost	$l_y =$	58.753
Relativna vitkost	$\lambda_z =$	0.632
Relativna vitkost	$\lambda_y =$	0.632
Relativni napon	$\sigma' =$	0.249
Koef.zavisan od oblika Mz	$\beta =$	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_z =$	0.766
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_y =$	0.766
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{mz} =$	1.110
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{my} =$	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{nz} =$	1.235
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{ny} =$	1.235
Koef.povećanja ut. od b.i.	$\theta =$	1.000
Normalni napon od N	$\sigma(N) =$	4.481 kN/cm ²
Normalni napon od Mz	$\sigma(Mz) =$	2.024 kN/cm ²
Maksimalni napon	$\sigma_{max} =$	7.782 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	$\sigma =$	6.505 kN/cm ²
Smičući napon	$\tau =$	0.115 kN/cm ²
Maksimalni uporedni napon	$\sigma_{up} =$	6.508 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

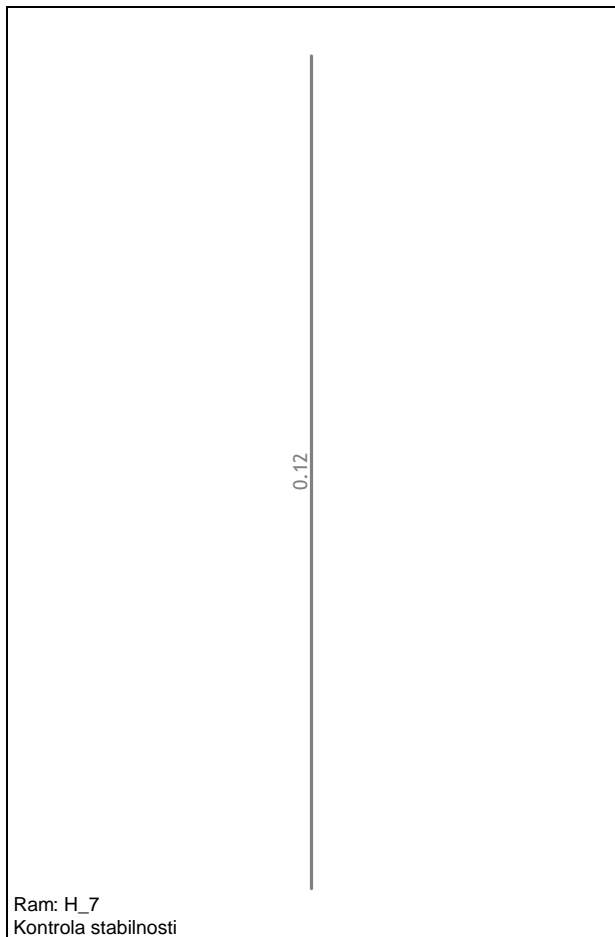
DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	$N =$	-4.401 kN
Momenat savijanja oko z ose	$M_z =$	0.443 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	$T_y =$	0.554 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	600.00 cm

Smičući napon	$\tau =$	0.116 kN/cm ²
Dopušteni smičući napon	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm ²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$



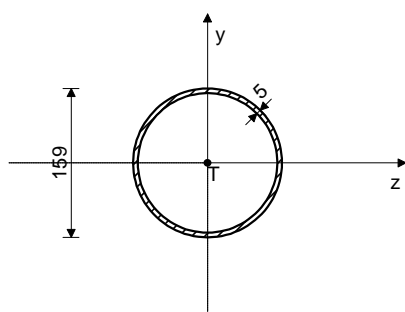
Ram: H_7
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 277-348

POPREČNI PRESEK : Cevasti

JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



- Ax = 24.190 cm²
- Ay = 12.488 cm²
- Az = 12.488 cm²
- Iz = 717.88 cm⁴
- Iy = 717.88 cm⁴
- Ix = 1435.8 cm⁴
- Wz = 90.299 cm³

[mm]

FAKTORI ISKORIŠČENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREČENJA

- 16. $\gamma=0.12$
- 13. $\gamma=0.11$
- 17. $\gamma=0.11$
- 14. $\gamma=0.10$
- 15. $\gamma=0.00$

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa

u = 134.54 mm

(slučaj opterećenja 16, početak štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 16

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (na 200.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-1.884 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	1.760 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.880 kN
Sistemska dužina štapa	L =	350.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	350.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	350.00 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	5.448 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	5.448 cm
Vitkost	λz =	64.249
Vitkost	λy =	64.249
Relativna vitkost	λ'z =	0.691
Relativna vitkost	λ'y =	0.691
Relativni napon	σ' =	0.004
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.100
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.852
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.852
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.102
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.103
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.103
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	0.078 kN/cm ²
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	1.949 kN/cm ²
Maksimalni napon	σ_max =	2.234 kN/cm ²
Dopušteni napon	σ_dop =	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	2.027 kN/cm ²
Smičući napon	τ =	0.070 kN/cm ²
Maksimalni uporedni napon	σ_up =	2.031 kN/cm ²
Dopušteni napon	σ_dop =	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

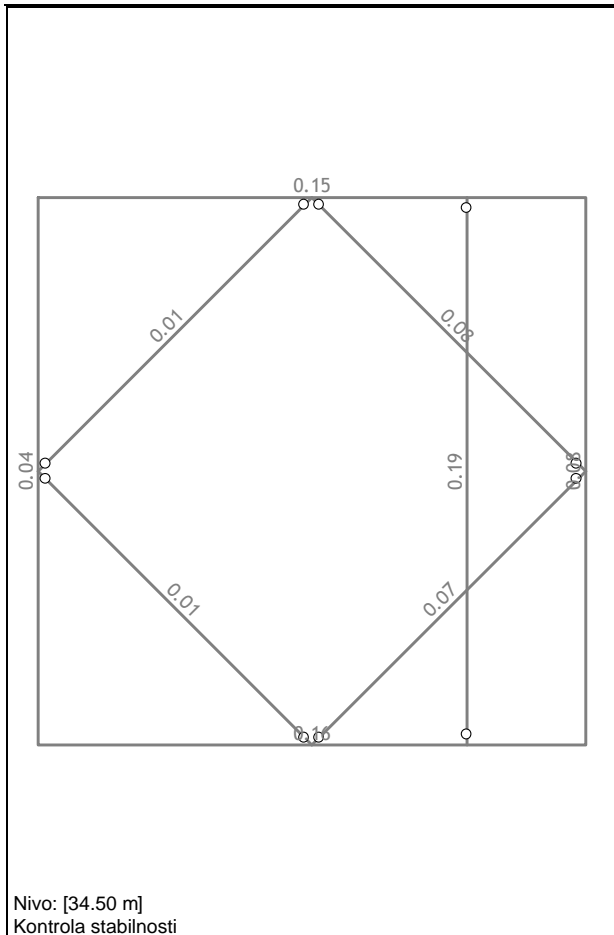
DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (na 200.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	0.026 kN
Moment savijanja oko z ose	Mz =	1.447 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.971 kN
Sistemska dužina štapa	L =	350.00 cm

Smičući napon	τ =	0.078 kN/cm ²
Dopušteni smičući napon	τ_{dop} =	10.392 kN/cm ²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$

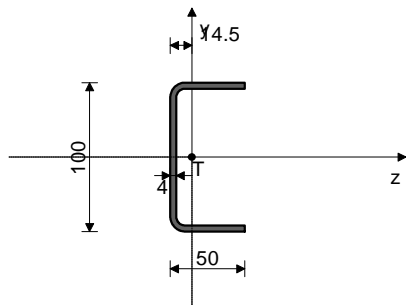


ŠTAP 265-293

POPREČNI PRESEK : HOP [100x50x4

JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

$A_x =$	7.400 cm ²
$A_y =$	4.000 cm ²
$A_z =$	4.000 cm ²
$I_z =$	110.63 cm ⁴
$I_y =$	18.010 cm ⁴
$I_x =$	0.430 cm ⁴
$W_z =$	22.126 cm ³
$W_y =$	5.073 cm ³

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. $\gamma=0.19$	14. $\gamma=0.17$	15. $\gamma=0.15$
16. $\gamma=0.15$	13. $\gamma=0.09$	

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa	$u =$	77.795 mm
-----------------------	-------	-----------

(slučaj opterećenja 17, početak štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (na 75.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	$N =$	-0.116 kN
Momenat savijanja oko z ose	$M_z =$	0.195 kNm
Momenat savijanja oko y ose	$M_y =$	0.130 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	$T_z =$	-0.529 kN
Transverzalna sila u y pravcu	$T_y =$	0.257 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	150.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	$l_{i,z} =$	150.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	$l_{i,y} =$	150.00 cm
Kriva izvijanja za z osu C		
Kriva izvijanja za y osu C		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije	$i_{,z} =$	3.867 cm
Poluprečnik inercije	$i_{,y} =$	1.560 cm
Vitkost	$\lambda_z =$	38.795
Vitkost	$\lambda_y =$	96.150
Relativna vitkost	$\lambda'z =$	0.417
Relativna vitkost	$\lambda'y =$	1.035
Relativni napon	$\sigma' =$	0.001
Koef.zavisan od oblika Mz	$\beta =$	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_{,z} =$	0.888
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_{,y} =$	0.520
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{mz} =$	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{my} =$	1.001
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{nz} =$	1.107

Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{ny} =$	1.409
Koef.povećanja ut. od b.i.	$\theta =$	1.000
Normalni napon od N	$\sigma(N) =$	0.016 kN/cm ²
Normalni napon od Mz	$\sigma(Mz) =$	0.882 kN/cm ²
Normalni napon od My	$\sigma(My) =$	2.554 kN/cm ²
Maksimalni napon	$\sigma_{max} =$	3.461 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA JUS U.E7.121

Izbočavanje gornje nožice HOP [preseka

Dimenzije lima $a/b/t = 150/5/0.4$ (cm)

Način oslanjanja: B

Odnos a/b	$\alpha =$	30.000
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_1 =$	-3.452 kN/cm ²
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_2 =$	0.146 kN/cm ²
Odnos σ_1/σ_2	$\Psi =$	-0.042
Koeficijent izbočavanja	$k_{\sigma} =$	1.941
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E =$	121.47 kN/cm ²
Kritični napon izbočavanja	$\sigma_{cr} =$	235.80 kN/cm ²
Relativna vitkost ploče	$\lambda'_{\sigma} =$	0.319
Bezdim. koef. izbočavanja	$k_{\sigma} =$	1.000
Korekcionni faktor	$c_{\sigma} =$	1.250
Korekcionni faktor	$f =$	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'_u =$	1.000
Granični napon izbočavanja	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Faktorisan napon pritiska	$\sigma =$	4.603 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	$k_T =$	5.344
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E =$	121.47 kN/cm ²
Kritični napon izbočavanja	$T_{cr} =$	649.20 kN/cm ²
Relativna vitkost ploče	$\lambda'_{pt} =$	0.146
Bezdim. koef. izbočavanja	$k_{pt} =$	1.000
Korekcionni faktor	$c_T =$	1.250
Kritični napon izbočavanja	$T_{cr} =$	649.20 kN/cm ²
Relativni granični napon	$T'_u =$	1.000
Granični napon izbočavanja	$T_u =$	13.856 kN/cm ²
Faktorisan smičući napon	$\tau =$	0.176 kN/cm ²

Kontrola napona: $T \leq T_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'^2 =$	0.037
-----------------------------	---------------	-------

Kontrola napona: $\sigma'^2 \leq 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA JUS U.E7.121

Izbočavanje donje nožice HOP [preseka

Dimenzije lima $a/b/t = 150/5/0.4$ (cm)

Način oslanjanja: B

Odnos a/b	$\alpha =$	30.000
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_1 =$	-1.688 kN/cm ²

Ivični normalni napon u limu	$\sigma_2 =$	1.910 kN/cm ²
Odnos σ_1/σ_2	$\Psi =$	-1.132
Koeficijent izbočavanja	$k_\sigma =$	23.800
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E =$	121.47 kN/cm ²
Kritični napon izbočavanja	$\sigma_{cr} =$	2891.0 kN/cm ²
Relativna vitkost ploče	$\lambda^2 p_\sigma =$	0.091
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{p\sigma} =$	1.000
Korekcionni faktor	$c_\sigma =$	1.250
Korekcionni faktor	$f =$	0.000
Relativni granični napon	$\sigma^1 u =$	1.000
Granični napon izbočavanja	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Faktorirani napon pritiska	$\sigma =$	2.251 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	$k_T =$	5.344
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E =$	121.47 kN/cm ²
Kritični napon izbočavanja	$\tau_{cr} =$	649.20 kN/cm ²
Relativna vitkost ploče	$\lambda^2 p_T =$	0.146
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{pT} =$	1.000
Korekcionni faktor	$c_T =$	1.250
Kritični napon izbočavanja	$\tau_{cr} =$	649.20 kN/cm ²
Relativni granični napon	$\tau^1 u =$	1.000
Granični napon izbočavanja	$\tau_u =$	13.856 kN/cm ²
Faktorirani smičući napon	$\tau =$	0.176 kN/cm ²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma^2 =$	0.009
-----------------------------	--------------	-------

Kontrola napona: $\sigma^2 \leq 1$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	$\sigma =$	3.452 kN/cm ²
Smičući napon	$\tau =$	0.197 kN/cm ²
Maksimalni uporedni napon	$\sigma_{up} =$	3.469 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (na 107.5 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	$N =$	-0.116 kN
Momenat savijanja oko z ose	$M_z =$	0.107 kNm
Momenat savijanja oko y ose	$M_y =$	-0.042 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	$T_z =$	-0.529 kN
Transverzalna sila u y pravcu	$T_y =$	0.291 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	150.00 cm

Smičući napon	$\tau =$	0.205 kN/cm ²
Dopušteni smičući napon	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm ²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50

DOPUŠTENI NAPON : 16.00

MERODAVNI UTICAJI (na 75.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	0.007 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.289 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.432 kN
Sistemska dužina štapa	L =	150.00 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE JUS U.E7.101

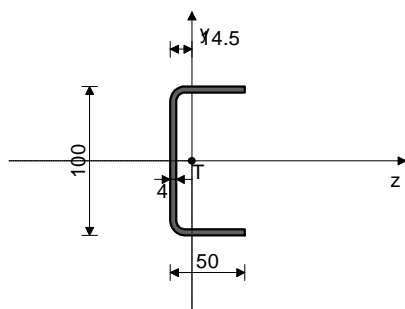
Kontrola stab. nožice (gor.) na izvijanje

Poluprečnik inercije prit.zone	$i_{prit} =$	1.443 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	$L_{boč.} =$	150.00 cm
Dužina pritisnute zone	$L_{prit.} =$	149.90 cm
Usv. razmak bočno nepomer. tačaka	$L_{boč.} =$	149.90 cm
Vitkost	$\lambda_{,y} =$	103.85
Granična vitkost	$\lambda_{,cr} =$	39.581
$\lambda_{,y} \geq \lambda_{,cr}$		
Relativna vitkost	$\lambda_{,} =$	1.118
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa =$	0.475
Granični napon izvijanja	$\sigma_{,d} =$	13.004 kN/cm ²
Stvarni napon	$\sigma_{,stv} =$	1.307 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{,dop} =$	8.669 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{stv} \leq \sigma_{dop}$ **ŠTAP 292-337**

POPREČNI PRESEK : HOP [100x50x4

JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA

$A_x =$	7.400 cm ²
$A_y =$	4.000 cm ²
$A_z =$	4.000 cm ²
$I_z =$	110.63 cm ⁴
$I_y =$	18.010 cm ⁴
$I_x =$	0.430 cm ⁴
$W_z =$	22.126 cm ³
$W_y =$	5.073 cm ³

[mm]

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA17. $\gamma=0.29$ 14. $\gamma=0.26$ 16. $\gamma=0.21$

13. $\gamma=0.19$ 15. $\gamma=0.12$

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa $u = 83.871$ mm
(slučaj opterećenja 17, početak štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (na 100.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-0.117 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.586 kNm
Momenat savijanja oko y ose	My =	-0.126 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-0.584 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-1.399 kN
Sistemska dužina štapa	L =	200.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	200.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	200.00 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije	$i_{z} =$	3.867 cm
Poluprečnik inercije	$i_{y} =$	1.560 cm
Vitkost	$\lambda_{z} =$	51.726
Vitkost	$\lambda_{y} =$	128.20
Relativna vitkost	$\lambda'_{z} =$	0.557
Relativna vitkost	$\lambda'_{y} =$	1.380
Relativni napon	$\sigma' =$	0.001
Koef.zavisan od oblika Mz	$\beta =$	1.000
Bezdimezionalni koeficijent	$\kappa_{z} =$	0.811
Bezdimezionalni koeficijent	$\kappa_{y} =$	0.357
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{mz} =$	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{my} =$	1.002
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{nz} =$	1.175
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{ny} =$	1.579
Poluprečnik inercije prit.zone	$i_{\text{prit}} =$	1.443 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	$L_{\text{boč.}} =$	200.00 cm
Dužina pritisnute zone	$L_{\text{prit.}} =$	39.226 cm
Usv. razmak bočno nepomer. tačaka	$L_{\text{boč.}} =$	39.226 cm
Vitkost	$\lambda_{y} =$	27.177
Granična vitkost	$\lambda_{cr} =$	39.581
$\lambda_{y} < \lambda_{cr}$		
Granični napon izvijanja	$\sigma_{d} =$	24.000 kN/cm ²
Koef.povećanja ut. od b.i.	$\theta =$	1.000
Normalni napon od N	$\sigma(N) =$	0.016 kN/cm ²
Normalni napon od Mz	$\sigma(Mz) =$	2.650 kN/cm ²
Normalni napon od My	$\sigma(My) =$	1.013 kN/cm ²
Maksimalni napon	$\sigma_{\text{max}} =$	3.690 kN/cm ²

Merodavan je napon zatezanja ($k_n' = k_n - 2$):

Normalni napon od N	$\sigma(N) =$	0.016 kN/cm ²
Normalni napon od Mz	$\sigma(Mz) =$	2.650 kN/cm ²
Normalni napon od My	$\sigma(My) =$	2.479 kN/cm ²
Maksimalni napon	$\sigma_{max} =$	5.141 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	$\sigma =$	5.113 kN/cm ²
Smičući napon	$\tau =$	0.496 kN/cm ²
Maksimalni uporedni napon	$\sigma_{up} =$	5.185 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (na 67.5 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-0.117 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.115 kNm
Momenat savijanja oko y ose	My =	0.065 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-0.584 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-1.501 kN
Sistemska dužina štapa	L =	200.00 cm

Smičući napon	$\tau =$	0.521 kN/cm ²
Dopušteni smičući napon	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm ²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 16

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (na 100.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-0.738 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.711 kNm
Momenat savijanja oko y ose	My =	0.022 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	0.169 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-1.600 kN
Sistemska dužina štapa	L =	200.00 cm

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA JUS U.E7.121

Izbočavanje rebra HOP [preseka]

Dimenzije lima a/b/t = 200/9.2/0.4 (cm)

Način oslanjanja: A

Odnos a/b	$\alpha =$	21.739
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_1 =$	-2.880 kN/cm ²
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_2 =$	3.035 kN/cm ²

Odnos σ_1/σ_2	$\Psi =$	-1.054
Koeficijent izbočavanja	$k_\sigma =$	23.900
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E =$	35.879 kN/cm ²
Kritični napon izbočavanja	$\sigma_{cr} =$	857.51 kN/cm ²
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma =$	0.167
Bezdim. koef. izbočavanja	$k_{p\sigma} =$	1.000
Korekcionni faktor	$c_\sigma =$	1.250
Korekcionni faktor	$f =$	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u =$	1.000
Granični napon izbočavanja	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Faktorisani napon pritiska	$\sigma =$	3.840 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	$k_T =$	5.348
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E =$	35.879 kN/cm ²
Kritični napon izbočavanja	$T_{cr} =$	191.90 kN/cm ²
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p_T =$	0.269
Bezdim. koef. izbočavanja	$k_{pT} =$	1.000
Korekcionni faktor	$c_T =$	1.250
Kritični napon izbočavanja	$T_{cr} =$	191.90 kN/cm ²
Relativni granični napon	$T'u =$	1.000
Granični napon izbočavanja	$T_u =$	13.856 kN/cm ²
Faktorisani smičući napon	$\tau =$	0.533 kN/cm ²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'^2 =$	0.027
-----------------------------	---------------	-------

Kontrola napona: $\sigma'^2 \leq 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA JUS U.E7.121

Izbočavanje gornje nožice HOP [preseka

Dimenzije lima $a/b/t = 200/5/0.4$ (cm)

Način oslanjanja: B

Odnos a/b	$\alpha =$	40.000
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_1 =$	-3.749 kN/cm ²
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_2 =$	-3.137 kN/cm ²
Odnos σ_1/σ_2	$\Psi =$	0.837
Koeficijent izbočavanja	$k_\sigma =$	0.491
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E =$	121.47 kN/cm ²
Kritični napon izbočavanja	$\sigma_{cr} =$	59.663 kN/cm ²
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma =$	0.634
Bezdim. koef. izbočavanja	$k_{p\sigma} =$	1.000
Korekcionni faktor	$c_\sigma =$	1.041
Korekcionni faktor	$f =$	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u =$	1.000
Granični napon izbočavanja	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Faktorisani napon pritiska	$\sigma =$	4.999 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma \leq \sigma_u$

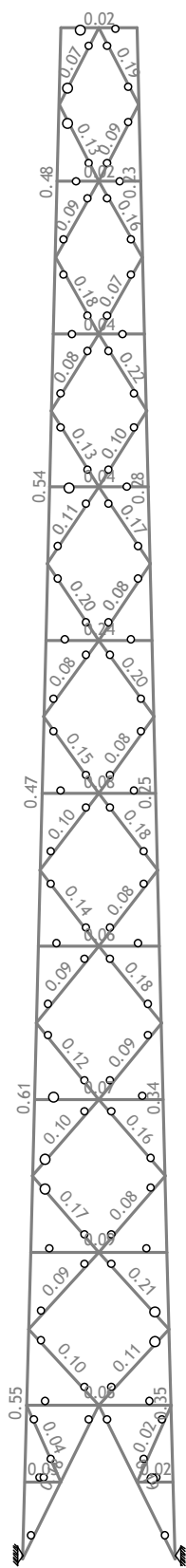
Koeficijent izbočavanja	$k_T =$	5.343
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E =$	121.47 kN/cm ²
Kritični napon izbočavanja	$T_{cr} =$	648.96 kN/cm ²

Relativna vitkost ploče	$\lambda_{pt} =$	0.146
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{pt} =$	1.000
Korekcionni faktor	$c_{\tau} =$	1.250
Kritični napon izbočavanja	$\tau_{cr} =$	648.96 kN/cm ²
Relativni granični napon	$\tau'_{u} =$	1.000
Granični napon izbočavanja	$\tau_{u} =$	13.856 kN/cm ²
Faktorirani smičući napon	$\tau =$	0.056 kN/cm ²

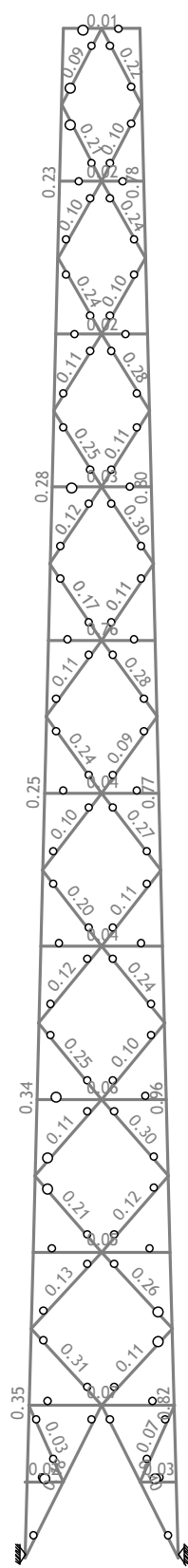
Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{u}$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma^2 =$	0.043
-----------------------------	--------------	-------

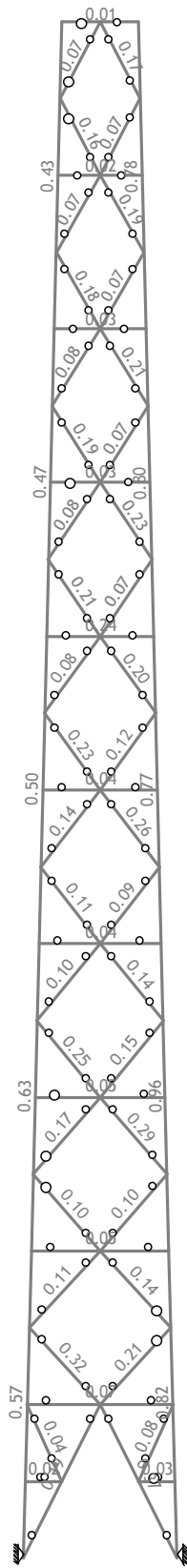
Kontrola napona: $\sigma^2 \leq 1$



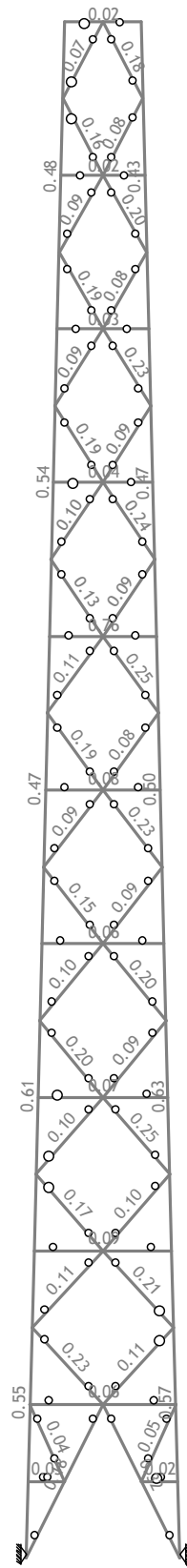
Pogled: 1
Kontrola stabilnosti



Pogled: 2 (Right)
Kontrola stabilnosti



Pogled: 3 (Front)
Kontrola stabilnosti



Pogled: 4 (Right)
Kontrola stabilnosti

Veza štapova ispune za pojasne štapove

Sve veze štapova ispune za pojasne štapove izvode se zavrtnjevima.
Segmenti S1, S2, S3, S4, S5, S6

$$\max F^I = 15.37 \text{ kN}$$

$$\max F^{II} = 19.37 \text{ kN}$$

2 M 12 k 5.6 **čvorni limovi t=8 mm**

$$N_{\tau} = 2 \times \frac{1.2^2 \times \pi}{4} \times 14.0 = 31.67 \text{ kN} > 15.37 \text{ kN}$$

$$N_{\sigma b} = 2 \times 1.2 \times 0.8 \times 27.0 = 51.84 \text{ kN} > 15.37 \text{ kN}$$

$$N_{\tau}^{II} = 2 \times \frac{1.2^2 \times \pi}{4} \times 15.7 = 35.51 \text{ kN} > 19.37 \text{ kN}$$

$$N_{\sigma b}^{II} = 2 \times 1.2 \times 0.8 \times 30.5 = 58.56 \text{ kN} > 19.37 \text{ kN}$$

MONTAŽNI NASTAVCI

I slučaj opterećenja

KOTA m	Štap	Fg+Fw kN	ZAVR- TANJ	klasa zavrt.	Fz1,doz kN	Fz,stv kN
0	1-21	129.87	4 M 24	K 8.8	77.66	32.47
6	21-47	121.96	4 M 20	K 8.8	53.9	30.49
12	47-84	89.73	4 M 20	K 8.8	53.9	22.43
18	84-147	59.46	4 M 16	K 8.8	34.54	14.87
24	147- 174	38.09	4 M 16	K 8.8	34.54	9.52
30	174- 202	18.01	4 M 16	K 8.8	34.54	4.50

$$M16: F_{z,doz}(8.8) = 22.0 \times 1.57 = 34.54 \text{ kN}$$

$$M20: F_{z,doz}(8.8) = 22.0 \times 2.45 = 53.9 \text{ kN}$$

$$M24: F_{z,doz}(8.8) = 22.0 \times 3.53 = 77.66 \text{ kN}$$

II slučaj opterećenja

KOTA m	Štap	Fg+Fwz kN	ZAVR- TANJ	klasa zavrt.	Fz1,doz kN	Fz,stv kN
0	1-21	153.77	4 M 24	K 8.8	88.25	38.44
6	21-47	146.35	4 M 20	K 8.8	61.25	36.59
12	47-84	113.50	4 M 20	K 8.8	61.25	28.38
18	84- 147	87.69	4 M 16	K 8.8	39.25	21.92
24	147- 174	58.81	4 M 16	K 8.8	39.25	14.70
30	174- 202	29.82	4 M 16	K 8.8	39.25	7.46

$$M16: F_{z,doz}(8.8) = 25.0 \times 1.57 = 39.25 \text{ kN}$$

$$M20: F_{z,doz}(8.8) = 25.0 \times 2.45 = 61.25 \text{ kN}$$

$$M24: F_{z,doz}(8.8) = 25.0 \times 3.53 = 88.25 \text{ kN}$$

NAGIB TANGENTE NA MESTU HVATANJA ANTENA

Goniometarska antena na igli na vrhu stuba - kota 38.0 m

$$\psi_{29} = 0.00728 \quad \alpha = 0.42^\circ < 1.0^\circ$$

UGIB VRHA STUBA

$$f_{\max} = 13.5 \text{ cm} , \text{ što iznosi } \frac{L}{267} .$$

ANKEROVANJE STUBA

Maksimalna reakcija pojasnog štapa:

Rz, max=176.95 kN za kombinaciju opterećenja 17

Rx, odg = 9.41 kN za kombinaciju opterećenja 17

Rz, odg = 9.34 kN za kombinaciju opterećenja 17

Veza sa temeljom stuba se ostvaruje preko ubetoniranog ankernog elementa koji je izrađen od cevi istog poprečnog preseka kao i segment S1 Ø133x5mm pa poseban dokaz nosivosti ankera nije potreban.

Veza između ankera i segmenta S1 se ostvaruje preko 4 vijka M24 8.8.

$$A_s = 3.53 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{z,dop} = 25.0 \text{ kN} / \text{cm}^2$$

Nosivost jednog vijka na zatezanje:

Fz1,doz=88.25 kN

Maksimalna sila u jednom vijku iznosi:

Fz,stv=176.95/4=44.24kN < 88.25 kN

Vertikalni šavovi na vertikalnim leptirastim ukrućenjima veze

Za ugaoni šav $a = 3$ mm i dužinu šava 2×10 cm

$$A_{\text{š}} = 2 \times 4 \times 0,3 \times 10,0 = 24,0 \text{ cm}^2$$

Horizontalni šavovi obostrano po obodu cevi $\text{Ø}133 \times 5$ mm

Za ugaoni šav $a = 3$ mm dužina šava iznosi

$$O_c = 13,3 \times \pi \times 2 = 83,6 \text{ cm}$$

$$A_{\text{š}} = 0,3 \times 83,6 = 25,1 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{\text{ša,dop}} = 13,5 \text{ kN/cm}^2 \quad (\text{za II slučaj opterećenja})$$

$$\sigma_{\text{š}} = 176,95 / (25,1 + 24,0) = 3,60 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_{\text{n,š}} = \sqrt{9,41^2 + 9,34^2} / 25,1 = 0,53 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{\text{š,u}} = \sqrt{3,60^2 + 0,53^2} = 3,63 \text{ kN/cm}^2 < 13,5 \text{ kN/cm}^2$$

Vertikalni šavovi (veza ukrućenja sa cevi)

USVOJENO: Obostrani ugaoni šav $a = 3$ mm, dužine $l_{\text{min}} = 10$ cm,

Horizontalni šavovi (veza cevi za priključnu ploču)

USVOJENO: Obostrani ugaoni šav $a = 3$ mm, dužine $l_{\text{min}} = 41$ cm,

NAPOMENA:

Vertikalna leptirasta ukrućenja od limova debljine 6 mm, moraju biti ugrađena sa obe strane veze.

DUŽINA SIDRENJA CEVI U BETON

Pošto je oko anker-cevi zavarena čelična ploča to možemo usvojiti da je koeficijent prijanjanja cevi i betona:

$$\tau_p = 0,15 \text{ kN/cm}^2$$

Obim cevi

$$O_c = 13,3 \times \pi = 41,8 \text{ cm}$$

Koeficijent sigurnosti na čupanje

Prema Rz, max=176.95 kN za kombinaciju opterećenja 17

Rx, odg = 9.41 kN za kombinaciju opterećenja 17

Rz, odg = 9.34 kN za kombinaciju opterećenja 17

$$\gamma_u = 41,8 \times 180,0 \times 0,15 / 176,95 = 6,4 > 1,5$$

POTREBNA ARMATURA

$$A_a^{\text{potr}} = \frac{Z}{\sigma_v} = \frac{1,8 \times 176,95}{40} = 7,96 \text{ cm}^2 \text{ - potrebna armatura za prihvatanje sile zatezanja}$$

Usvaja se 12RØ16 $A_a = 24,12 \text{ cm}^2$

Plan armature temelja je prikazan u okviru grafičke dokumentacije.

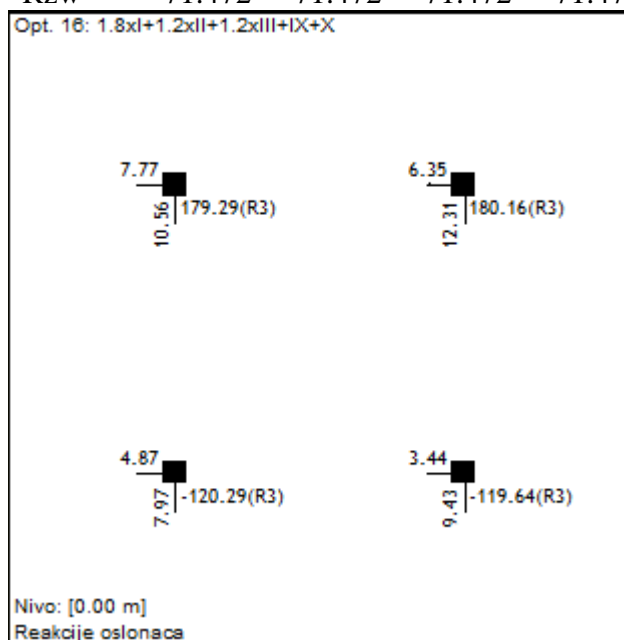
FUNDIRANJE STUBA

Prema podacima iz Geomehantičkog elaborata, izrađenog u junu 2017. godine, za predmetnu lokaciju, sloj prašinate gline nalazi se na dubini od 210cm ispod nivoa terena. Iznad ovog sloja je sloj nasutog materijala debljine 70cm i deluvijalno proluvijalni nanos debljine 140cm. Procenjena dozvoljena nosivost sloja koji se prostire od dubine 210cm ispod nivoa terena je 258,08 kN/m², uz očekivana sleganja u dozvoljenim granicama.

Usvaja se dubina fundiranja od 2,0m, uz upotrebu tampona od mršavog betona debljine 20cm kako bi se sprečio uticaj sile bubrenja tla na kome se vrši fundiranje (sve u skladu sa geomehantičkim elaboratom).

Maksimalne reakcije pri upravnom dejstvu vetra (kombinacija opterećenja 16):

	I	II	III	IV
R _y =	7.39	8.74	9.65	11.26
R _z =	-120.29	-119.64	179.29	180.16
R _{zw} =	-71.472	-71.472	71.472	71.472



H_t= 2 m
a= 3 m

aktivni moment

M_{akt}= 560.45 kNm

B_t= 4.50 m
A_t= 20.25 m²
W= 15.19 m³
γ_b= 24.00
γ_z= 17.00

V_t= 27.62 m³
V_{tz}= 11.72 m³
G_t= 662.95 kN
G_z= 199.16 kN

Gtuk= 862.11 kN
Vuk= 981.63 kN

$M_p = 981.63 \times 4.5 / 2 = 2208.66 \text{ kNm}$ (pasivni moment)

Mp= 2208.66 kNm

Koeficijent sigurnosti protiv preturanja iznosi:
 $k = M_{pas} / M_{akt} = 3,94 > 1,5$

Napon u temeljnoj spojnici:

$\sigma_{\max/\min} = N/A \pm M/W = 48.48 \pm 36.90$

$\sigma_{\min} = 11.57 \text{ kN/m}^2$

$\sigma_{\max} = 85.38 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{\text{dop}} = 258,08 \text{ kN/m}^2$

Napon u temeljnoj spojnici je manji od dopuštenog.

2017. godina

Odgovorni projektant:

Miodrag Smiljanić, dipl.grad.inž.



2.7 GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

K.01 DISPOZICIJA ANTENSKOG STUBA

K.02 ŠEMA ARMIRANJA TEMELJA STUBA

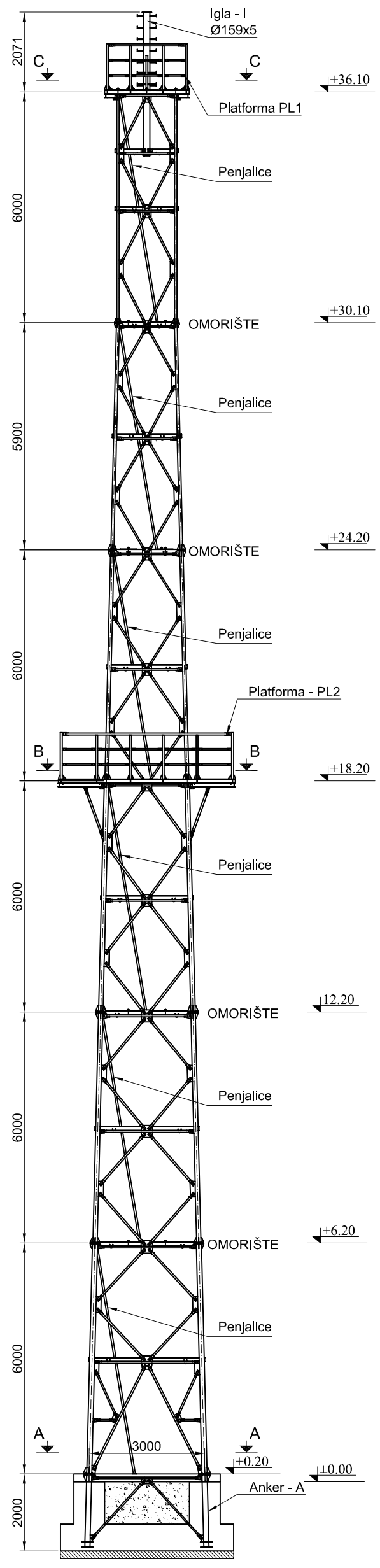
K.03 ANKER - POS A

BELO

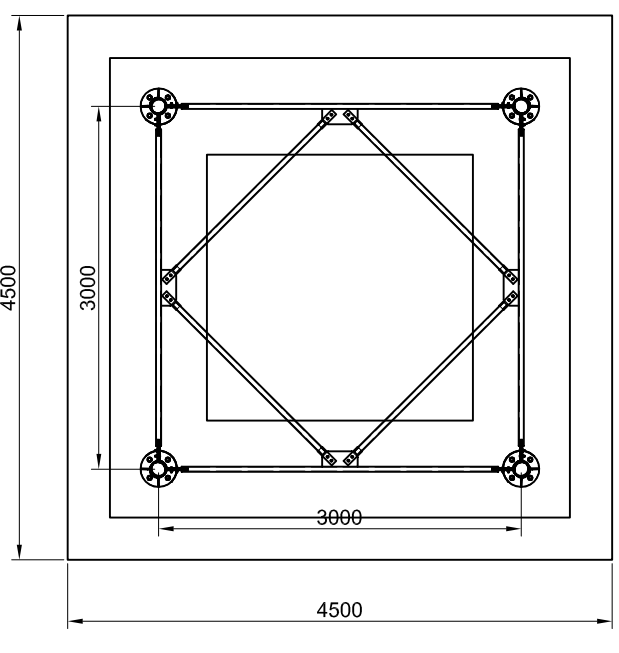
PLAVO

CRVENO

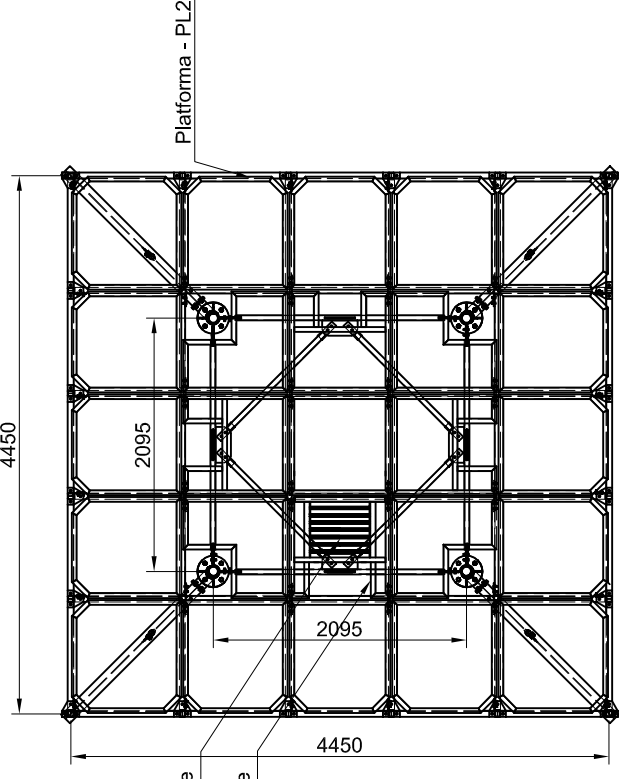
ANKER	SEGMENT S1	SEGMENT S2	SEGMENT S3	SEGMENT S4	SEGMENT S5	SEGMENT S6	POJASEVI DIJAGONALE HORIZONTALNE
Ø133X5	Ø114.3X5	Ø114.3X5	Ø114.3X5	Ø88.9X5	Ø76.1X4	Ø60.3X4	
Ø42.4X3.2	Ø48.4X4	Ø48.3X4	Ø48.3X4	Ø42.4X3.2	Ø42.4X3.2	Ø42.4X3.2	
Ø42.4X3.2	Ø48.4X4	Ø42.4X3.2	Ø42.4X3.2	Ø42.4X3.2	Ø42.4X3.2	Ø42.4X3.2	



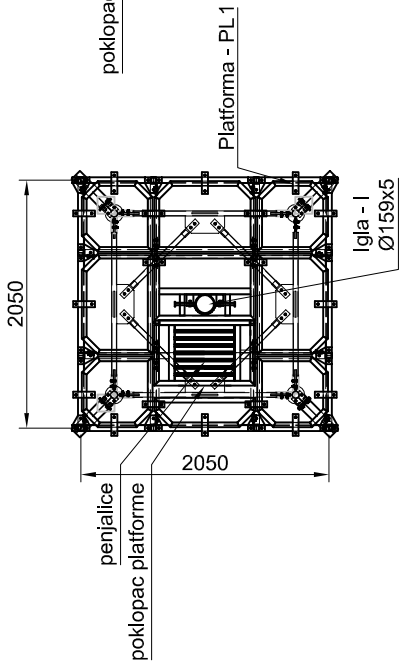
PRESEK A-A
Osnova temelja
R 1:50



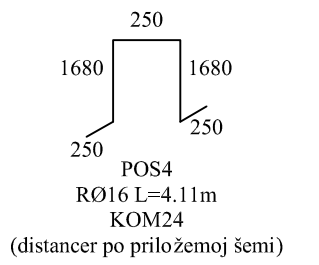
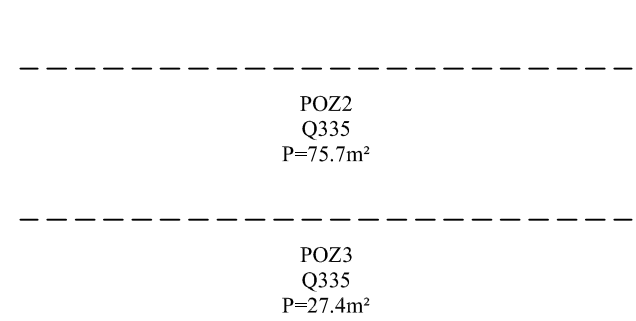
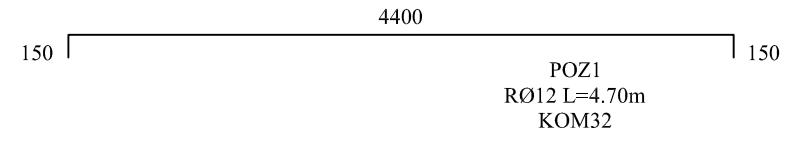
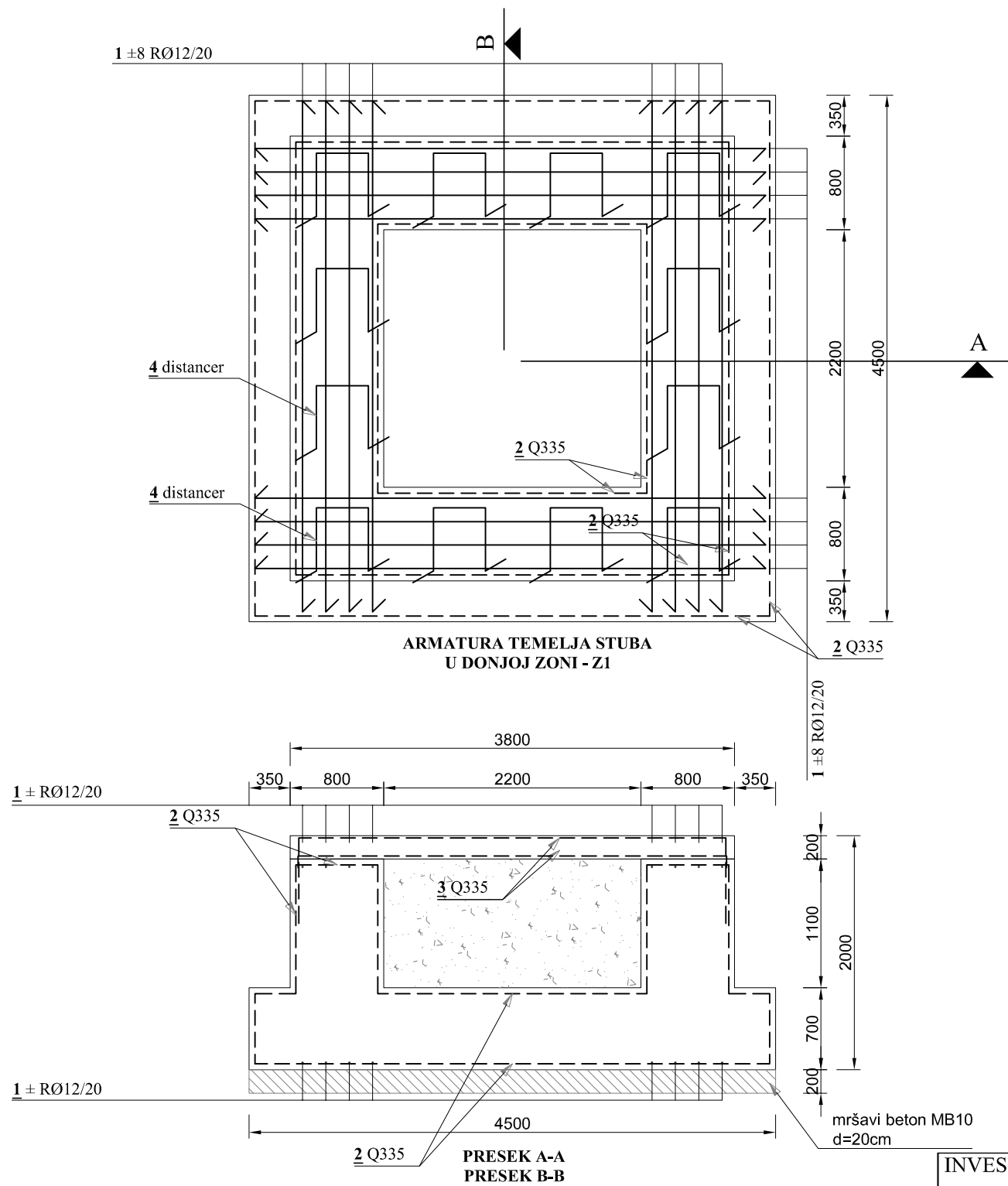
PRESEK B-B
Osnova platforme na koti +18,0m
R 1:50



PRESEK C-C
Osnova platforme na koti +36,0m
R 1:50

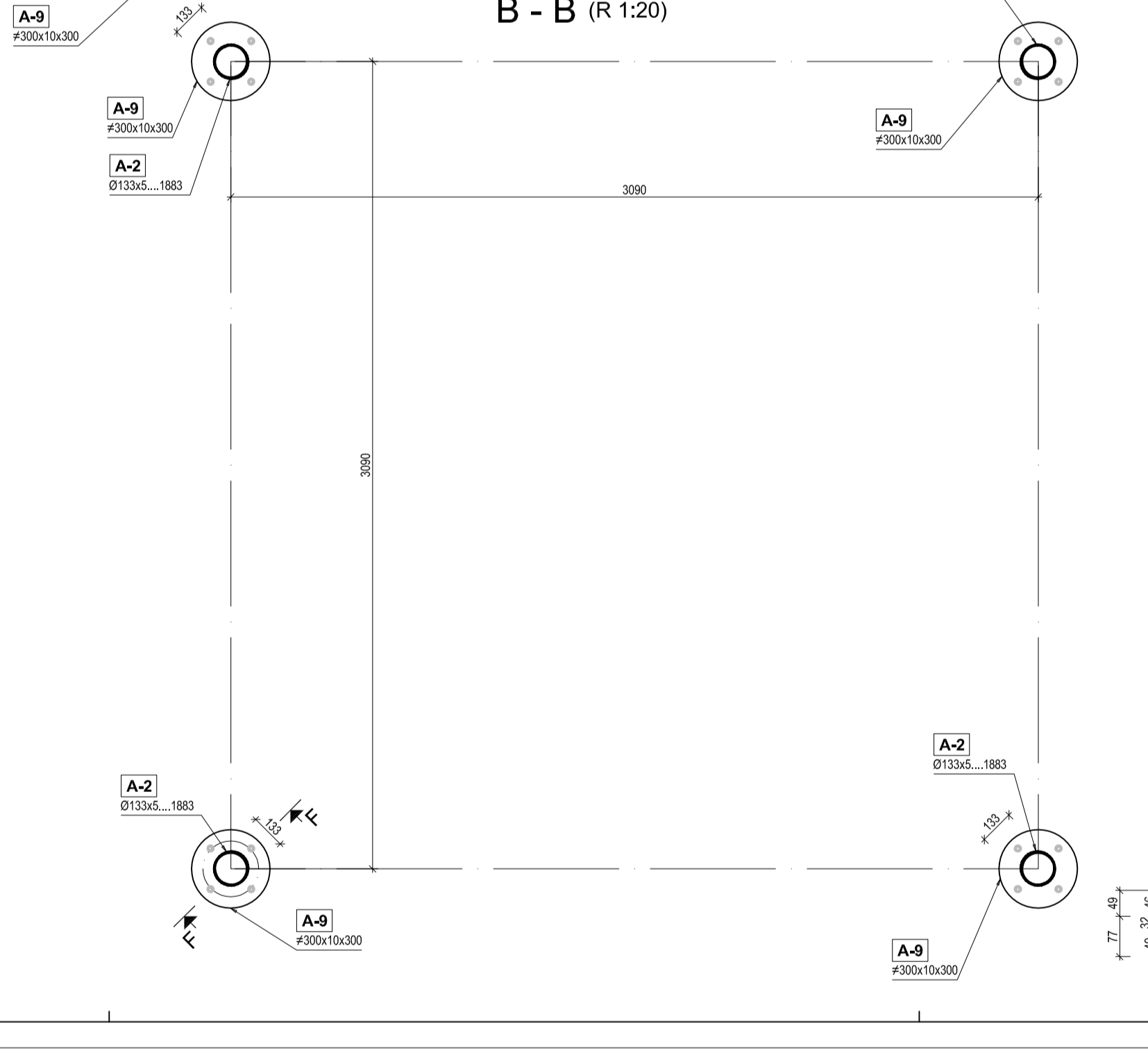
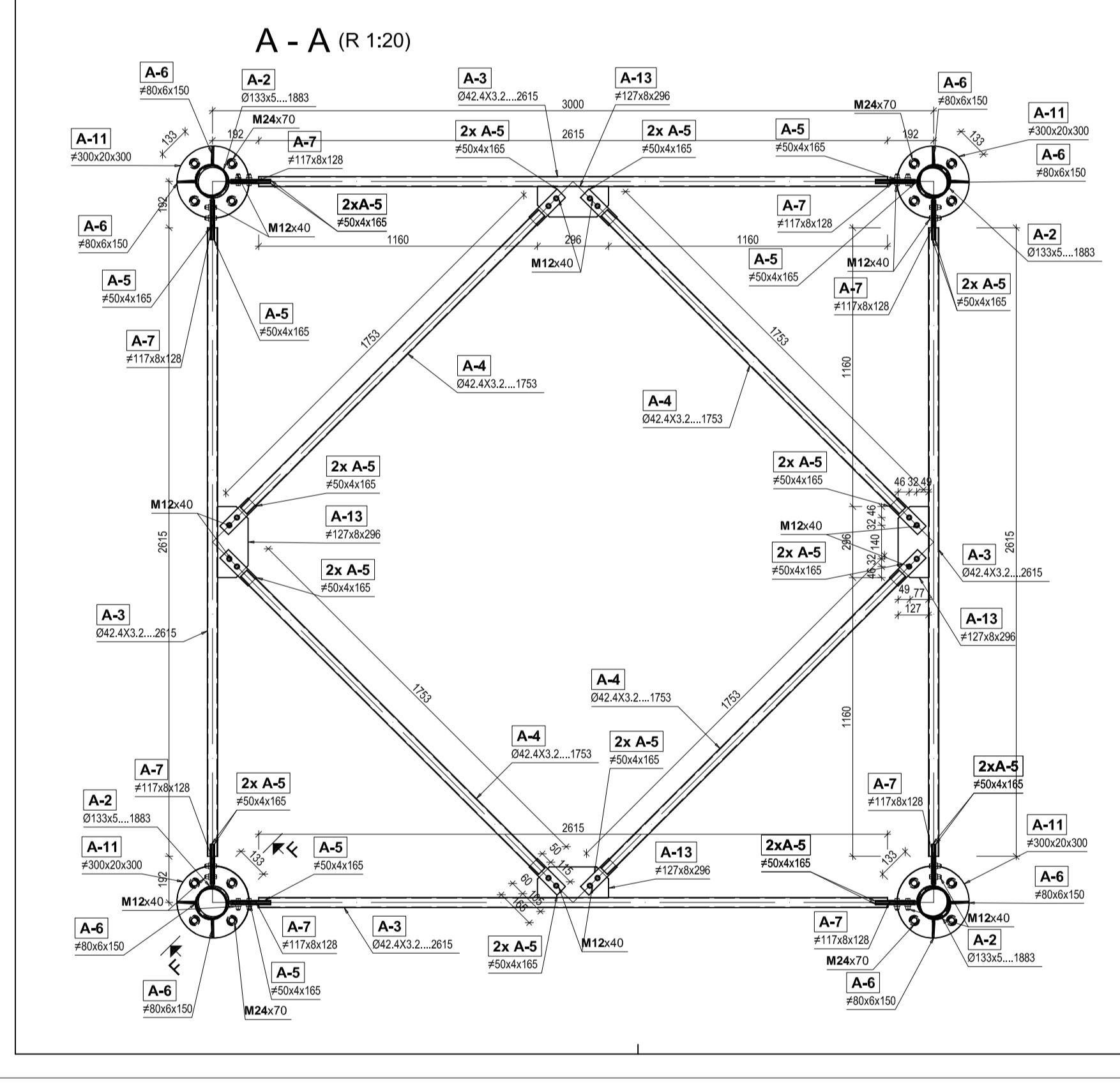
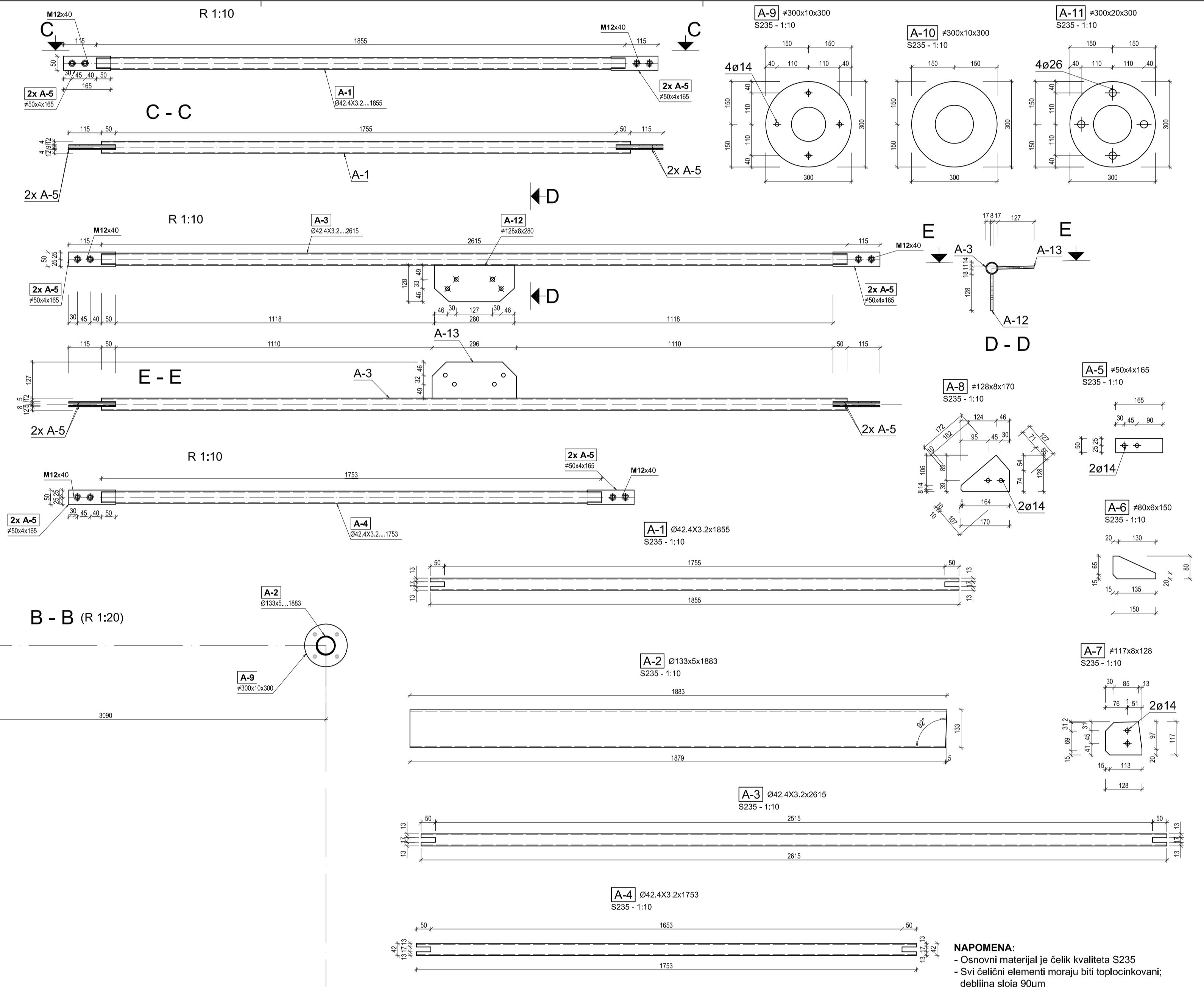
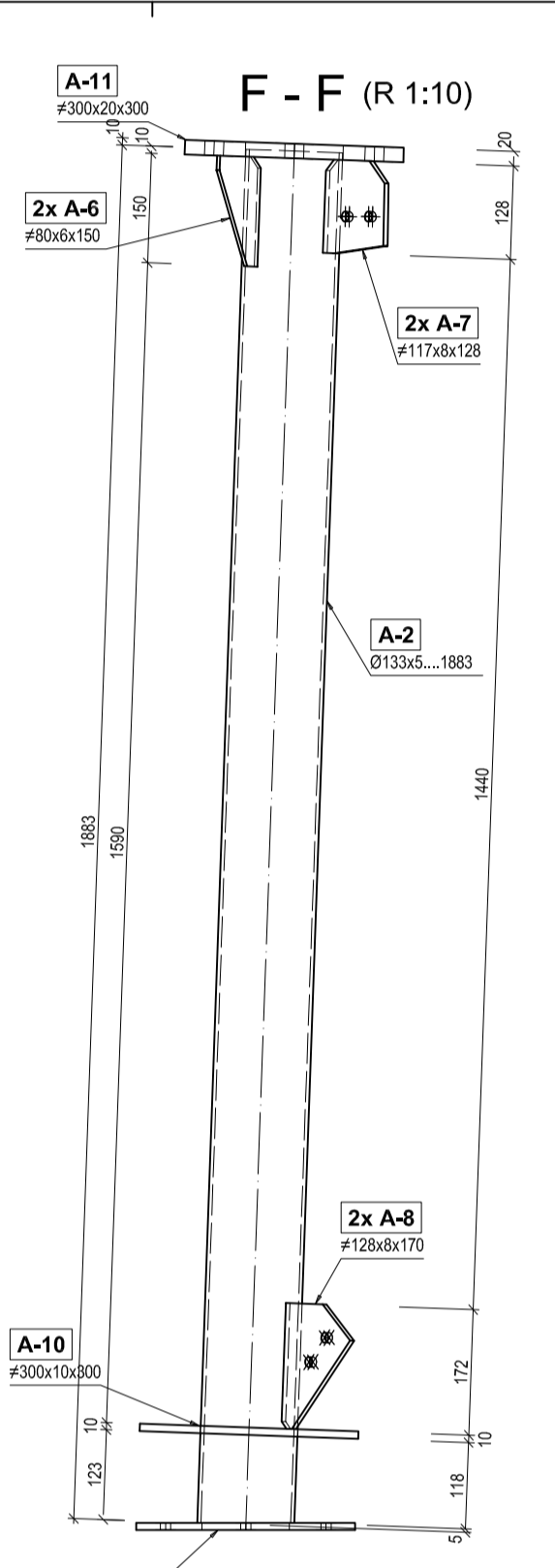
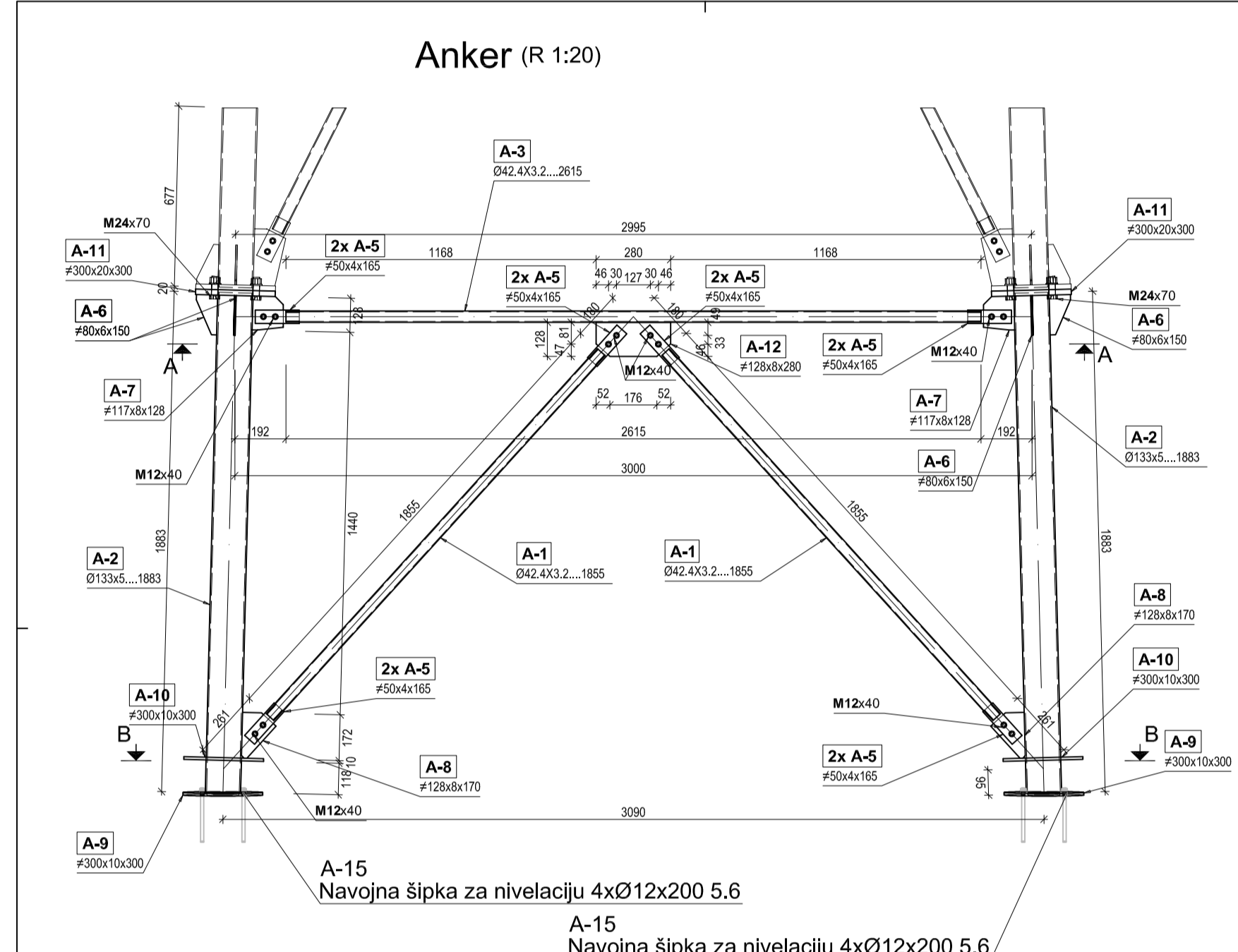


INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RA TEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Potpis
0	IX 2017.	Miodrag Smitjanić, dipl.grad.inž.	310 N248 14
1		Saradnik	
2		Petar Nikolić, dipl.inž.arh.	
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: IDP			
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-IDEJNI PROJEKAT			
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš		Naziv: DISPOZICIJA ANTENSKOG STUBA	
		Razmera: 1:125	Crtež br. K.01
		List br.	



Beton MB30
 Armatura RA400/50 i MAG 500/560

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićevea broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 41i 11 077 Beograd, Srbija		
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta	Potpis
0	IX 2017.	Miodrag Smiljanić, dipl.grad.inž.	310 N248 14	<i>Miodrag Smiljanić</i>
1		Saradnik		
2		Petar Nikolić, dipl.inž.arh.		
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: IDP		Naziv: ŠEMA ARMIRANJA TEMELJA STUBA		
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-IDEJNI PROJEKAT		Razmera: 1:100	Crtež br. K.02	List br.
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš				



NAPOMENA:

- Osnovni materijal je čelik kvaliteta S235
- Svi čelični elementi moraju biti toplocinkovani
- Vijci kvaliteta k.č. 5.6 i 8.8
- Svi neobdeljeni savovi su ugazeni debljine 0.7mm

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RAKTEL BEOGRAD, Palmotićeva brijeg 11		PROJEKTANT: Koder inženjering d.o.o. Anđelko na Zvezdi 411 11077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj listice odg. projekatna
0	IX 2017.	Miroslav Stijanić, dipl.ingrač	310 N2581 14
1		Saradnik	
2		Petar Nikolic, dipl.ingrač	
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: IDP		Naziv: ANKER - POS A	
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-IDEJNI PROJEKAT		Razmera: Crtež br. K.03	
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš		E:100	

4. PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

4.1. NASLOVNA STRANA

Investitor: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i
poštanske usluge
ul. Palmotićeve br.2, Beograd

Objekat: Antenski stub na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O.
Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš

Vrsta tehničke dokumentacije: IDP Idejni projekat

Naziv i oznaka dela projekta: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija

Za građenje/izvođenje radova: nova gradnja

Pečat i potpis: Projektant:
KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za
Zagreb 41i
Anja Milovanović



Pečat i potpis: Odgovorni projektant:
Živko Stanojević, dipl.inž.el., 350 L851 12



Broj dela projekta: 1-4-28/17

Mesto i datum: Beograd, septembar 2017.

4.2. SADRŽAJ PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

4.1.	Naslovna strana projekta elektroenergetskih instalacija
4.2.	Sadržaj projekta elektroenergetskih instalacija
4.3.	Rešenje o određivanju odgovornog projektanta projekta elektroenergetskih instalacija
4.4.	Izjava odgovornog projektanta projekta elektroenergetskih instalacija
4.5.	Tekstualna dokumentacija
4.6.	Numerička dokumentacija

4.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“, br. 72/09, 81/09-ispavka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/12-odluka US, 50/2013-odluka US, 98/2013-odluka US, 132/14 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata („Službeni glasnik RS“, br. 23/2015, 77/2015, 58/2016 , 96/2016 i 67/2017) kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu Projekta elektroenergetskih instalacija koji je deo Idejnog projekta za izgradnju Antenskog stuba na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš, određuje se:

Živko Stanojević, dipl.inž.el.350 L851 12

Projektant:	KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za Zagreb 41i
Odgovorno lice projektanta:	Anja Milovanović
Pečat:	Potpis:



Broj tehničke dokumentacije:	1-4-28/17
Mesto i datum:	Beograd, septembar 2017.

4.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Odgovorni projektant projekta elektroenergetskih instalacija, koji je deo Idejnog projekta antenskog stuba na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš:

Živko Stanojević, dipl.inž.el.

IZJAVLJUJEM

1. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant: Živko Stanojević, dipl.inž.el.
(IDP)
Broj licence: 350 L851 12

Pečat: Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: 1-4-28/17

Mesto i datum: Beograd, septembar 2017.

4.5 TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

Ovim projektom se obrađuju instalacije za zaštitu od atmosferskog pražnjenja na antenskom stubu na lokaciji KMC NIŠ.

Sistem atmosferskog pražnjenja će se sastojati od prihvatnog sistema, sistema spusnih vodova i sistema uzemljenja.

Sistem uzemljenja biće projektovan kao združeno uzemljenje (gromobranske instalacije, instalacije izjednačenja potencijala i zaštitnog uzemljenja).

Spusni vodovi biće izvedeni niz pojasne štapove stuba.

Prihvatni sistem će biti izveden postavljanjem gromobranske hvataljke sa uređajem ranog starta.

Instalacija uzemljenja i zaštita od previsokog napona dodira

Sistem uzemljenja treba da bude tipa "B", izveden sa uzemljivačkom trakom FeZn 25x4mm.

Uzemljivač izvesti kao kombinaciju prstena i temelja stuba. Sa uzemljivača će biti izveden odgovarajući broj izvoda za uzemljenje prihvatne gromobranske instalacije, izjednačavanje potencijala metalnih masa i zaštitu od previsokog napona dodira izloženih delova opreme.

Izjednačavanje potencijala metalnih masa na lokaciji (stub, novi nosači, rostovi, antenski kablovi i dr.) izvesti njihovim povezivanjem na nove FeZn sabirnice (-SZU), koje se povezuju međusobno FeZn trakom i povezuju na izvode sa novog uzemljivača.

Sistem zaštite od atmosferskog pražnjenja

Klasa nivoa zaštite određuje se prema članu 6. Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja. U našem slučaju, za telekomunikaciona postrojenja, usvaja se klasa nivoa zaštite "T".

Predviđeno je da se za zaštitu, celokupne lokacije i opreme montirane na stubu, od atmosferskog pražnjenja, primeni sistem gromobranske instalacije koji će se montirati na posebnom nosaču na vrhu stuba i koji će se sastojati od:

- Gromobranske hvataljke sa uređajem za rano startovanje, sa vremenom prednjačenja $\Delta t \geq 45 \mu s$ u skladu SRPS N.B4.810;
- Dva spusna provodnika, sa merno rastavnim spojevima i brojačem atmosferskih pražnjenja, povezanim na predviđene gromobranske izvode;
- uzemljivača objekta i antenskog stuba.

Na antenskom stubu u blizini gromobranske instalacije i hvataljke predviđeno je postavljanje opomenske tablice «VISOKI NAPON - OPASNO PO ŽIVOT».

Hvataljku montirati na predviđen nosač i sa izvodima sa sistema uzemljenja lokacije povezati pomoću dva spusna provodnika (Fe/Zn trakom 25x4 mm). Spusne provodnike montirati na predviđenim nosačima po antenskom stubu, koji će se postavljati u dijagonalnim pojasnim štapovima stuba.

Za potrebe uočavanja antenskog stuba danju, noću i u uslovima smanjene vidljivosti predviđeno je obeležavanje antenskog stuba u skladu sa odredbama Zakona o vazдушnom saobraćaju (Sl.list SRJ br.12/98, 33/97, 31/2001 i 101/05).

Sistem za noćno obeležavanje stuba se sastoji od:

- Ormana (+RO.SOS) sa elektronskom ispravljačkom jedinicom, zaštitnom i upravljačkom opremom i akumulatorskom baterijom sa vremenom autonomije rada uređaja od 17 časova.
- Dvostrukog foto senzora sa nosačem, koji se montira na spoljni zid objekta u koji će biti smešten RO.SOS (pozicija ormana RO.SOS u postojećem objektu biće naknadno utvrđena)
- Dve svetiljke, (radna i rezervna), za noćno obeležavanje antenskog stuba (SOS), niskog inteziteta „tip B“ (crvene ili narandžaste boje, minimalnog inteziteta 32cd/m^2), montirane na vrhu stuba, u skladu sa ICAO preporukama datim u Aneksu14, Glava 1, Paragraf 6.
- Kabl po karakteristikama sličan tipu PP00 $4 \times 4 \text{ mm}^2$, dužine 40 m.

Dok je jedna svetiljka u radu druga je rezervna i automatski se uključuje u slučaju ispada prve. Fotoćelija upravlja uključanjem i isključenjem svetiljke u noćnom periodu i u uslovima smanjene vidljivosti. Zbog nadgledanja bezbednosti rada, sistem ima mogućnost daljinske signalizacije otkaza prve (1) ili prve (1) i druge (2) svetiljke.

Sve radove na montaži i servisiranju na stubu moraju obavljati lica obučena za rad na visini.

Preduzeti sve mere zaštite na radu.

4.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

4.6.1. Sistem zaštite od atmosferskog pražnjenja

4.6.1.1. Određivanje nivoa zaštite

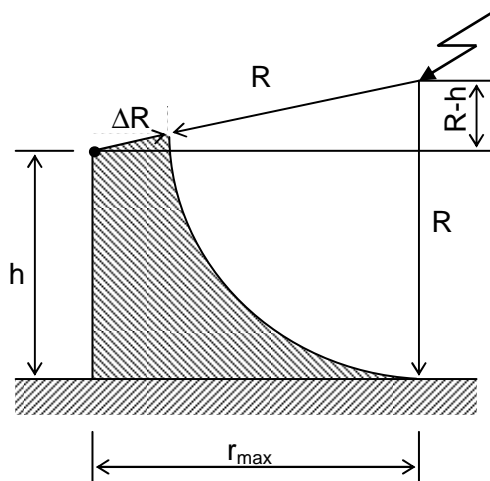
Klasa nivoa zaštite određuje se prema članu 6. Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja. U našem slučaju, za telekomunikaciona postrojenja, usvaja se klasa nivoa zaštite "I".

4.6.1.2. Izbor gromobranske hvataljke

Simboli korišćeni u proračunima:

r'_{\max} [m]	- maksimalno rastojanje štice tačke određenog nivoa
h [m]	- vertikalno rastojanje od vrha štapne hvataljke do nivoa štice tačke
R [m]	- poluprečnik fiktivne sfere čela silaznog trasera, takozvano udarno rastojanje (za nivo zaštite "I", $R = 20$ m u skladu sa SRPS N.B4.810)
v [m/ μ s]	- brzina uzlaznog trasera, čija je usvojena vrednost prema SRPS N.B4.810. $v=[1$ m/ μ s]
Δt [μ s]	- vreme prednjačenja

Za zaštitu prostora lokacije, antena, stuba i ostale opreme na lokaciji izabrana je hvataljka sa ranim startovanjem u skladu sa SRPS N.B4.810 francuskog proizvođača Franklin tip AFB00012SE, dužine 2 m, sa vremenom prednjačenja $\Delta t=45$ μ s, koja se postavlja na nosaču visine 2 m montiranom na vrh antenskog stuba.



4.6.1.3. Određivanje štice prostora

Dobitak u udarnom rastojanju u [m] dobija se:

$$\Delta R = v \times \Delta t \text{ [m]}$$

Vreme prednjačenja za izabranu hvataljku je $\Delta t=45$ μ s, pa je dobitak u udarnom rastojanju:

$$\Delta R = 1 \times 45 = 45 \text{ m}$$

Prostor štice upotrebom štapne hvataljke sa uređajem za rano startovanje određuje se prema predhodnoj slici, odakle se vidi da je maksimalno rastojanje štice tačke određenog nivoa (R_p):

$$r'_{\max} = \sqrt{h(2R - h) + \Delta R (2R + \Delta R)} \text{ [m]} \text{ za } h \geq 5 \text{ m}$$

Hh (m) visina (kota) vrha štapne hvataljke do nivoa tla	Štićena tačka	hi (m) visina (kota) posmatrane tačke (objekta) koji je predmet zaštite	R (m) Prema određenom nivou zaštite	ΔR (m) dobitak u udarnom rastojanju	h (m) vertikalno rastojanje od vrha štapne hvataljke do nivoa bilo koje druge štićene tačke (h=Hh-hi)	r' _{max} (m) Maksimalno rastojanje štićene tačke određenog nivoa (na hi)	r' (m) Horizontalno rastojanje štićenog uređaja od ose štapne hvataljke sa uređajem za rano startovanje	Zaključak : Bilo koja tačka određenog nivoa štićenog prostora mora biti na rastojanju od štapne hvataljke sa uređajem za rano startovanje, koje je manje od maksimalnog rastojanja štićene tačke određenog nivoa (r' _{max}), odnosno mora biti na zaštitnom rastojanju r' < r' _{max}
41,50	vrh antene S1,2,3	37,13	20	45	4,369	34	1	zadovoljava
41,50	SOS	38,00	20	45	3,5	34	0,6	zadovoljava

Izabrana hvataljka zadovoljava.

4.6.4. Proračun uzemljenja

Na lokaciji izvesti sistem združenog, trakom FeZn 25x4 mm², sastavljenog od kombinacije unutrašnjeg temeljnog uzemljivača stuba i spoljašnjeg prstenastog uzemljivača. Sa ovog sistema uzemljenja izveden je odgovarajući broj izvoda FeZn trakom 25x4mm², za uzemljenje prihvatne gromobranske instalacije, izjednačavanje potencijala metalnih masa i zaštitu od previsokog napona dodira izloženih delova elektroopreme.

Na osnovu dokumenta "Elaborat o geomehaničkim istraživanjima terena za izgradnju antenskog stuba "KMC Niš", vrednosti specifičnog otpora zemljišta su:

- ρ = 69,2 Ωm; od 0 m ÷ 0,9 m
- ρ = 36,3 Ωm; od 0,9 m ÷ 2,12 m
- ρ = 25,1 Ωm; od 2,12 m ÷ 6,51 m
- ρ = 09,0 Ωm; od 6,51 m

Kod izrade temeljnog uzemljivača, FeZn traka se vari za armaturu temelja antenskog stuba.

Otpornost rasprostiranja kombinovanog uzemljivača računa se prema sledećim relacijama:

Otpor rasprostiranja dvodimenzionalnih temeljnih uzemljivača

$$R_p = 0,45 \times \frac{\rho_z}{\sqrt{S_s}} \times (0,075 \times \frac{\rho_b}{\rho_z} + 0,865);$$

Otpor rasprostiranja trakastog uzemljivača, koji obrazuje geometrijsku sliku:

$$R_s = \frac{\rho}{2 \times \pi \times l} \ln \frac{8 \times l^2}{a \times \pi \times h}$$

gde je

ρ - specifični otpor zemlje (Ωm);

l – dužina obima slike (m)

h – dubina ukopavanja trake (m)

a- dužina duže stranice preseka trake a(m)

Tablica proračuna uzemljenja

0	Otpor rasprostiranja dvodimenzionalnog temeljnog uzemljivača		
1	širina temelja a(m)	a	4
2	dužina temelja b(m)	b	4
3	specifični električni otpor betona ρ_b (Ωm)	ρ_b	500
4	specifični električni otpor okolne zemlje ρ_z (Ωm)	ρ_z	36,3
5	površina oslonca uzemljivača sa zemljom (m^2)	S_s	4
6	Otpor rasprostiranja R_p (Ω)	R_p	7,75
0	Otpor rasprostiranja trakastog uzemljivača, koji obrazuje geometrijsku sliku		
1	specifični električni otpor okolne zemlje ρ (Ωm)	ρ	36,3
2	dužina obima slike L_o (m)	L_o	40
3	dužina duže stranice preseka trake a(m)	a	0,025
4	dubina ukopavanja trake (m)	h	0,6
5	Otpor rasprostiranja R_{tr} (Ω)	R_{tr}	0,59

Ekvivalentni otpor (R_p, R_{tr}), (1Π4)		0,55
---	--	-------------

temelj stuba, prsten,

Prema odredbama SRPS N.B4.802 vrednost udarne ekvivalentne otpornosti uzemljivača R_e , u funkciji specifične otpornosti zemljišta $\rho < 100 [\Omega\text{m}]$ i usvojenog nivoa zaštite "I", ne sme da bude veća od $R=4 \Omega$.

Napomena:

Za proračun otpornosti rasprostiranja kombinovanog uzemljivača lokacije RBS relevantna je vrednost otpora rasprostiranja spoljašnjeg prstena, jer ona učestvuje u ukupnoj vrednosti sa 80%. Temeljni uzemljivači stuba ima znatno manji uticaj na ukupnu vrednost otpora rasprostiranja uzemljivača, ali imaju ulogu oblikovanja potencijala oko lokacije, a i značajno smanjuju potencijalne razlike dodira.

Odgovorni projektant:

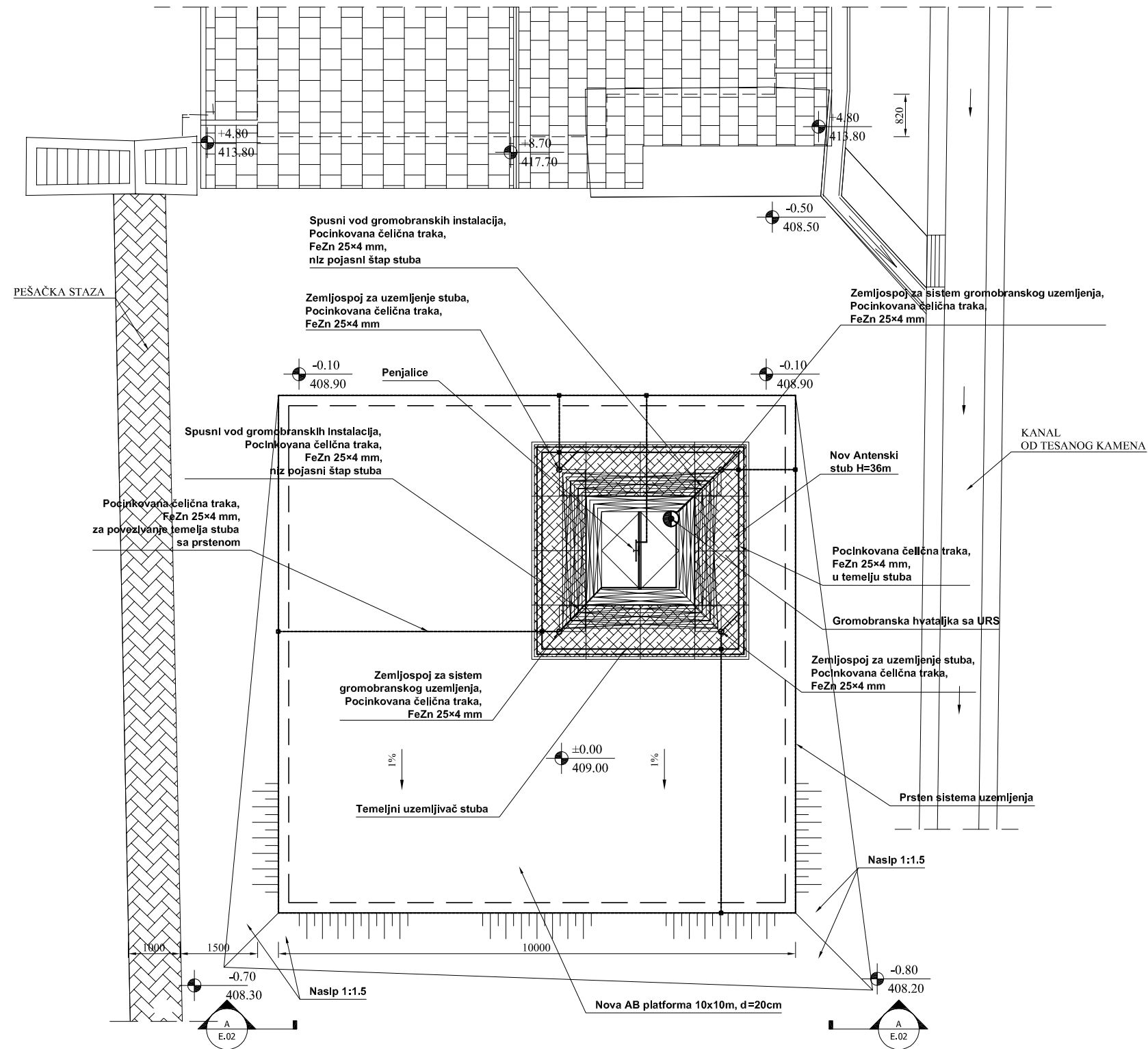
Živko Stanojević, dipl.el.inž.



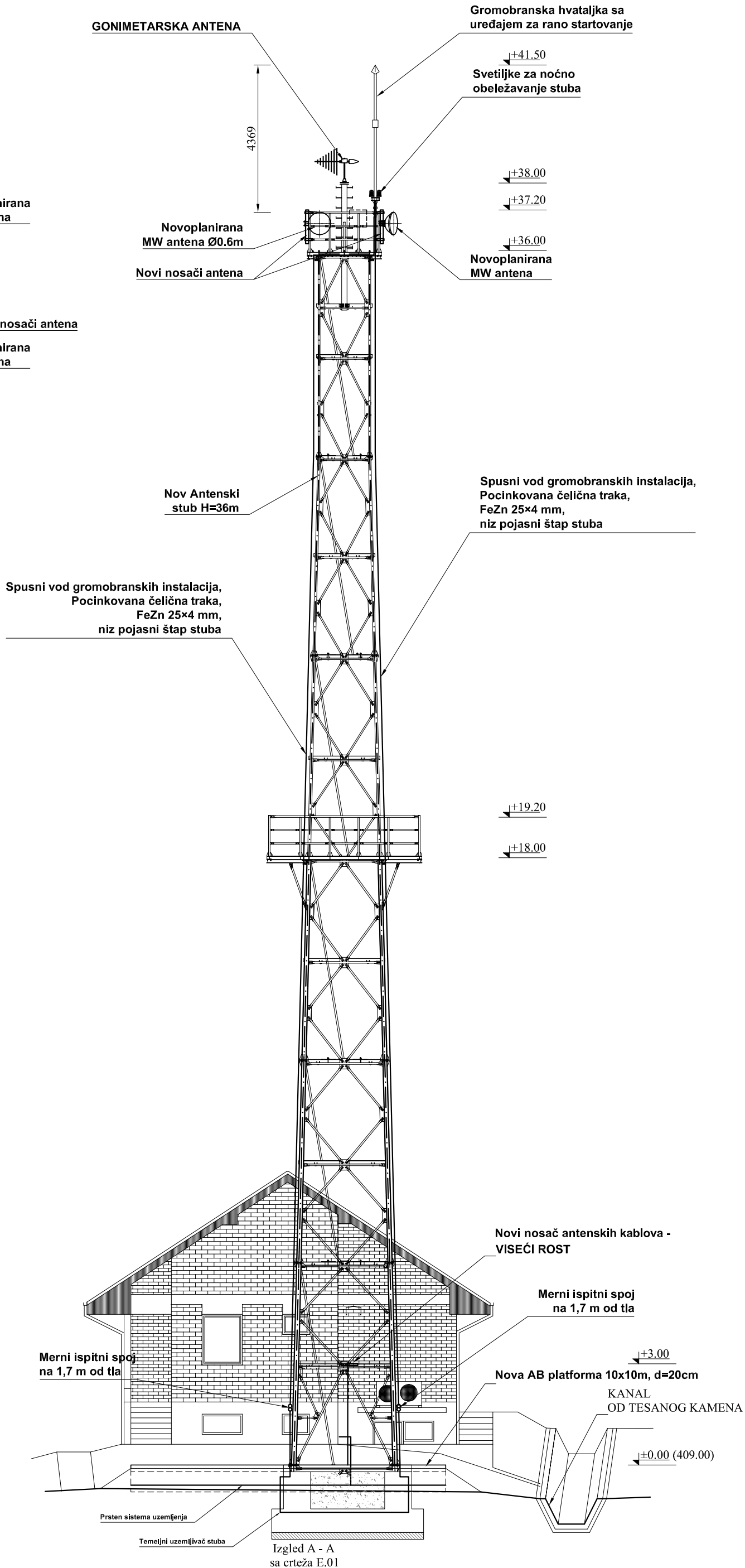
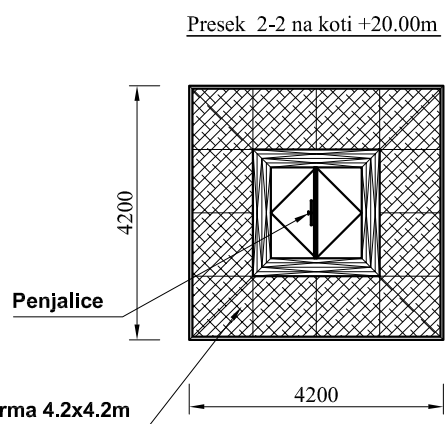
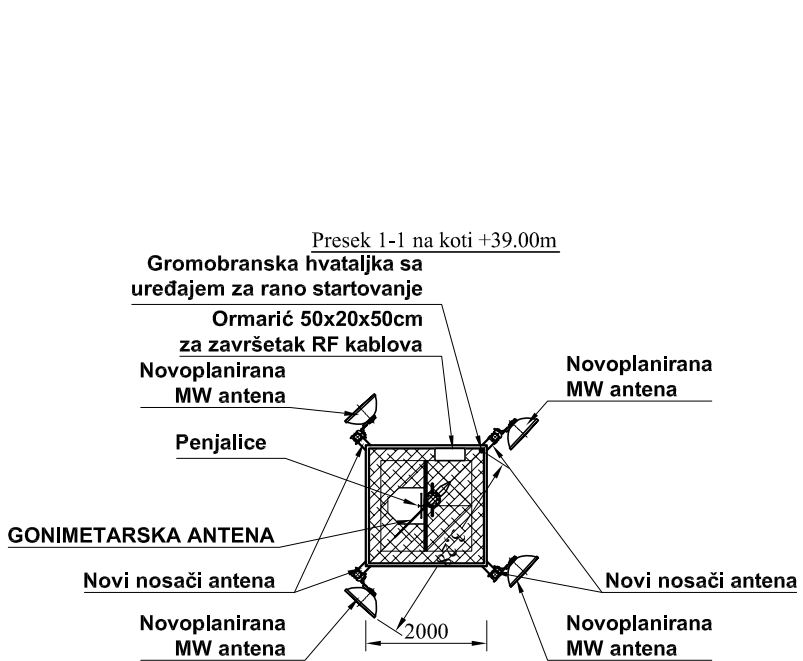
4.7 GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

E.01 INSTALACIJE ZA ZAŠTITU OD ATMOSFERSKOG PRAŽNJENJA-OSNOVA

E.02 INSTALACIJE ZA ZAŠTITU OD ATMOSFERSKOG PRAŽNJENJA-IZGLED A-A



INVESTITOR: TELEKOM SRBIJA AD Takovska 2, 11000 Beograd		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 41i 11 077 Beograd, Srbija		
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta	Potpis
0	IX 2017.	Živko Stanojević, dipl. inž. el.	350 L851 12	<i>M. Stanojević</i>
1		Saradnik		
2		Saša Stojanović, dipl.inž.elekt.		
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: IDP		Naziv: INSTALACIJE ZA ZAŠTITU OD ATMOSFERSKOG PRAŽNENJA-OSNOVA		
Oznaka i naziv dela projekta: 4 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA		Razmera: 1:100	Crtež br. E.01	List br.
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš				



INVESTITOR: TELEKOM SRBIJA AD Takovska 2, 11000 Beograd		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	IX 2017.	Žirko Stanojević, dipl. inž. el.	350185112
1		Saradnik	
2		Saša Stojanović, dipl. inž. elektr.	
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: IDP		Naziv: INSTALACIJE ZA ZAŠTITU OD ATMOSFERSKOG PRAŽNJENJA-IZGLED	
Oznaka i naziv dela projekta: 4 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA		Naziv: INSTALACIJE ZA ZAŠTITU OD ATMOSFERSKOG PRAŽNJENJA-IZGLED	
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC NIŠ		Razmera: 1:125	
		Crtež br. E.02	
		List br.	
		Potpis	

0 – GLAVNA SVESKA

0.1. NASLOVNA STRANA GLAVNE SVESKE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

Investitor: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge
ul. Palmotićeve br.2, Beograd

Objekat: Antenski stub na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš

Vrsta tehničke dokumentacije: PZI Projekat za izvođenje Antenskog stuba na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš

Za građenje / izvođenje radova: nova gradnja

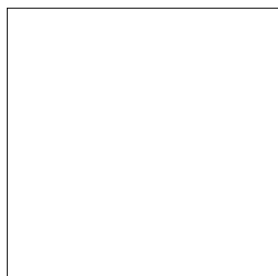
Projektant: KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za Zagreb 41i

Odgovorno lice projektanta: Anja Milovanović

Pečat: Potpis:

Glavni projektant: Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.
Broj licence: 300 E662 07

Lični pečat: Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: 4-28/17

Mesto i datum: Beograd, oktobar 2017.

0.2. SADRŽAJ GLAVNE SVESKE

0.1.	Naslovna strana glavne sveske
0.2.	Sadržaj glavne sveske
0.3.	Odluka o određivanju glavnog projektanta
0.4.	Izjava glavnog projektanta
0.5.	Sadržaj tehničke dokumentacije
0.6.	Podaci o projektantima
0.7.	Opšti podaci o objektu

0.3. ODLUKA O ODREĐIVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128a. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09-ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13–odluka US, 50/2013–odluka US, 98/2013–odluka US, 132/14 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", 23/15, 77/15, 58/16, 96/16 i 67/17) kao:

GLAVNI PROJEKTANT

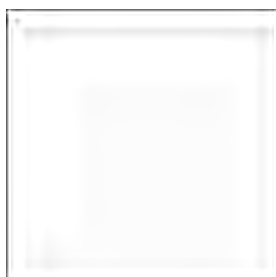
za izradu PZI Projekta za izvođenje Antenskog stuba na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš određuje se:

Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.300 E662 07

Investitor: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i
poštanske usluge
ul. Palmotićeve br.2, Beograd

Odgovorno lice / zastupnik: dr Vladica Tintor

Pečat: Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: 4-28/17

Mesto i datum: Beograd, oktobar 2017.

0.4. IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA PROJEKTA ZA IZVOĐENJE (GLAVNOG PROJEKTA UREĐENJA LOKACIJE RBS)

Glavni projektant PZI Projekta za izvođenje Antenskog stuba na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2,
K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš

Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.

I Z J A V L j U J E M

da su delovi PZI - Projekta za izvođenje međusobno usaglašeni, da podaci u
glavnoj svesci odgovaraju sadržini projekta i da su projektu priloženi
odgovarajući elaborati i studije

0.	GLAVNA SVESKA	br. 4-28/17
1.	PROJEKAT ARHITEKTURE	br. 1-4-28/17
2/1.	PROJEKAT KONSTRUKCIJE	br. 2/1-4-28/17
4.	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA	br. 4-4-28/17
	ELABORAT O GEOMEHANIČKIM ISTRAŽIVANJIMA TERENA ZA IZGRADNJU ANTENSKOG STUBA NA LOKACIJI KMC NIŠ	Br. 149

Glavni projektant (PZI):

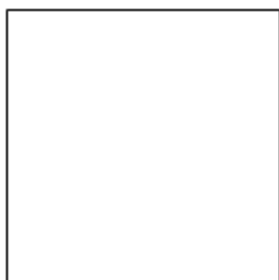
Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.

Broj licence:

300 E662 07

Lični pečat:

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije:

4-28/17

Mesto i datum:

Beograd, oktobar 2017.

0.5. SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

0.	GLAVNA SVESKA	br. 4-28/17
1.	PROJEKAT ARHITEKTURE	br. 1-4-28/17
2/1.	PROJEKAT KONSTRUKCIJE	br. 2/1-4-28/17
4.	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA	br. 4-4-28/17
	ELABORAT O GEOMEHANIČKIM ISTRAŽIVANJIMA TERENA ZA IZGRADNJU ANTENSKOG STUBA NA LOKACIJI KMC NIŠ	Br. 149

0.6. PODACI O PROJEKTANTIMA

0. GLAVNA SVESKA:

Projektant: KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za Zagreb 41i
Glavni projektant: Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.
Broj licence: 300 E662 07
Lični pečat: Potpis:

1. PROJEKAT ARHITEKTURE:

Projektant: KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za Zagreb 41i
Odgovorni projektant: Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.
Broj licence: 300 E662 07
Lični pečat: Potpis:

2/1. PROJEKAT KONSTRUKCIJE:

Projektant: KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za Zagreb 41i
Odgovorni projektant: Aleksandar Petrović, dipl.inž.građ.
Broj licence: 311 K136 11
Lični pečat: Potpis:

4. PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA:

Projektant: KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za Zagreb 41i
Odgovorni projektant: Živko Stanojević, dipl.inž.el.
Broj licence: 350 L851 12
Lični pečat: Potpis:

0.7. OPŠTI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

OPŠTI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

tip objekta:	lokalni telekomunikacioni vodovi – lokalni telekomunikacioni vodovi, nadzemni ili podzemni, kao i pomoćne instalacije (telegrafski stubovi itd)	
kategorija objekta:	G - 222431	
klasifikacija pojedinačnih delova objekta:	učešće u ukupnoj površini objekta (%):	klasifikaciona oznaka:
naziv prostornog odnosno urbanističkog plana:	Generalni urbanistički plan Grada Niša (“Službeni list Grada Niša), broj 43/2011) i čl. 130. Stav6. Zakon o izmenama i dopunama Zakona o planiranju i izgradnji (“Službeni glasnik RS“, broj 132/2014)	
mesto:	Niš, opština Gabrovac	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština:	K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština preko kojih prelaze priključci za infrastrukturu:	Nije predmet ovog projekta	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojoj se nalazi priključak na javnu saobraćajnicu:	K.P. 3759, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš K.P. 19755/1, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš	
PRIKLJUČCI NA INFRASTRUKTURU:		
priključak na elektroenergetsku mrežu	Nije predmet ovog projekta	
priključak na saobraćajnu mrežu	Prilaz do lokacije je omogućen direktno sa zemljanog puta.	

LOKACIJSKI USLOVI:

Lokacijski uslovi:	Lokacijski uslovi	br: ROP-NISP-17320-LOCA-2/2017 od 13.09.2017. godine
	Republika Srbija DIREKTORAT CIVILNOG VAZDUHOPLOVSTVA REPUBLIKE SRBIJE	br: 6/3.09-0109/2017 od 07.07.2017 godine

SAGLASNOSTI:

Obavezne saglasnosti:		

OSNOVNI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

dimenzije objekta:	ukupna površina lokacije:	100.00m ²
	visina stuba:	36m
	širina pristupnog puta:	3m
	ED priključak:	Nije predmet ovog projekta
materijalizacija objekta:	materijalizacija stuba:	Čelični stub sa armirano betonskim temeljom
predračunska vrednost objekta:		3.863.609,57 DIN

1. PROJEKAT ARHITEKTURE

1.1. NASLOVNA STRANA

Investitor: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge
ul. Palmotićeve br.2, Beograd

Objekat: Antenski stub na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš

Vrsta tehničke dokumentacije: Idejno rešenje za izgradnju Antenskog stuba na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš

Naziv i oznaka dela projekta: 1 - Projekat arhitekture

Za građenje/izvođenje radova: nova gradnja

Pečat i potpis: Projektant:
KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za Zagreb 41
Anja Milovanović

Pečat i potpis: Odgovorni projektant:
Jelena Mihailović, dipl.inž.arh., 300 E662 07

Broj dela projekta: 1-4-28/17

Mesto i datum: Beograd, oktobar 2017.

1.2. SADRŽAJ PROJEKTA ARHITEKTURE

1.1.	Naslovna strana projekta arhitekture
1.2.	Sadržaj projekta arhitekture
1.3.	Rešenje o određivanju odgovornog projektanta projekta arhitekture
1.4.	Izjava odgovornog projektanta projekta arhitekture
1.5.	Tekstualna dokumentacija
1.6.	Grafička dokumentacija

1.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

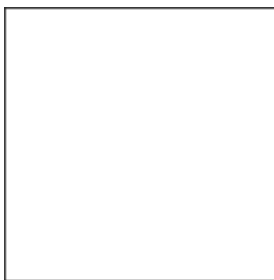
Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“, br. 72/09, 81/09-ispavka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/12-odluka US, 50/2013-odluka US, 98/2013-odluka US, 132/14 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata („Službeni gklasnik RS“, br. 23/2015, 77/2015, 58/2016 i 96/2016) kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu Projekta arhitekture koji je deo PZI Projekta za izvođenje Antenskog stuba na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš određuje se:

Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.300 E662 07

Projektant: KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za
Zagreb 41i
Odgovorno lice projektanta: Anja Milovanović
Pečat: Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: 1-4-28/17

Mesto i datum: Beograd, oktobar 2017.

1.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA ARHITEKTURE

Odgovorni projektant projekta arhitekture, koji je deo PZI Projekta za izvođenje Antenskog stuba na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš

Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.

I Z J A V L J U J E M

1. da je projekat u svemu u skladu sa izdatim lokacijskim uslovima,
2. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
3. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant:
(PZI)

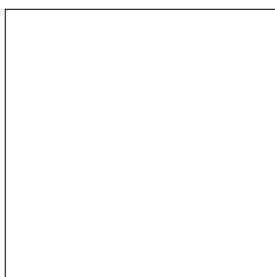
Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.

Broj licence:

300 E662 07

Pečat:

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije:

1-4-28/17

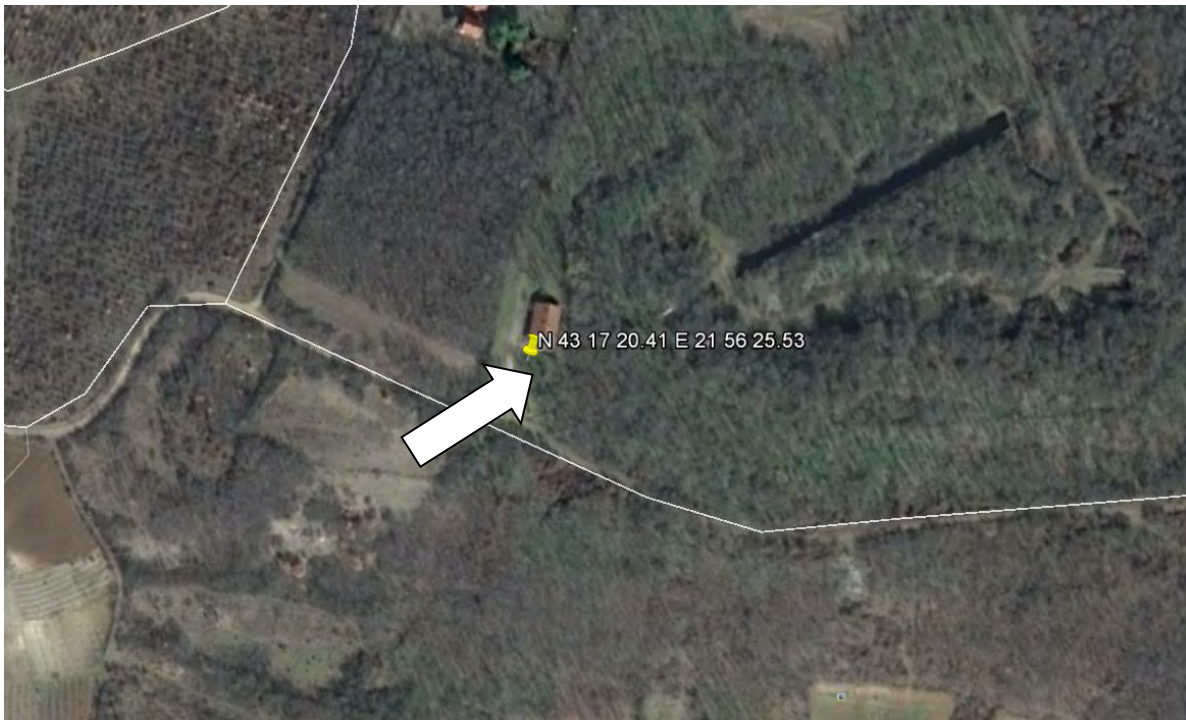
Mesto i datum:

Beograd, oktobar 2017.

1.5 TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1.5.1. MIKROLOKACIJA

Objekat: Antenski stub na lokaciji KMC Niš
Adresa lokacije: Niš, Opština Palilula, mesto Brdo Kamara, KO Gabrovac, KP 487/2
Vlasnik: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge
Adresa korisnika: Palmotićeve br.2, Beograd



Antenski stub na lokaciji KMC Niš

1.5.2. PRISTUP LOKACIJI

Lokacija se nalazi u mestu brdo Kamara u opštini Palilula u Nišu. Do lokacije se stiže asfaltiranim putem u gradu Nišu do stadiona Ženskog fudbalskog kluba “Mašinac”, dalje zemljanim putem u dužini oko 2.3 km. se stiže do lokacije objekta KMC Niš „RATEL“.



Sl. 1. Satelitski snimak pristupa lokaciji



Sl. 2. Prostor za smeštaj novoplaniranog stuba na lokaciji KMC Niš

1.5.3. OPŠTI PODACI

Geografska širina (WGS84) :.....43° 17' 20.41"

Geografska dužina (WGS84) :.....21° 56' 25.53"

Nadmorska visina (WGS84) :.....409m

Spoljašnja projektna temperatura za zimski period
(prema SRPS U.J5.600/1998).....-18°

Maksimalni intezitet očekivanih zemljotresa za povratni period od 500 godina
(prema Pravilniku o teh. normativima za izgradnju objekata visokogradnje
u seizmičkim područjima, SL SFRJ 21/88 sa dopunama).....VIII°MKS

1.5.4. OPIS LOKACIJE

Na predviđenoj lokaciji KMC Niš „RATEL“ koja se nalazi na K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš, planira se izgradnja antenskog stuba H=36m. Planiran AB plato oko stuba je kvadratnog oblika dimenzije 10.0x10.0m.

Pristup do novoplanirane lokacije stuba omogućen je postojećim zemljanim putem i novoplaniranom kolskim i pešačkim prilazom na K.P 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš.

Na predviđenoj lokaciji dimenzija 10x10m je potrebno izgraditi antenski stub visine 36,0m.

Antenski stub visine 36.00m predviđen je kao segmentna, prostorna, četvorougona čelična rešetka promenljivog i konstantnog kvadratnog poprečnog preseka. Donji deo stuba do visine +30,10m je promenljivog poprečnog preseka, dok je gornjih 6,0m konstantno. Stub se sastoji iz pet segmenata jednake visine od po 6,0m i jednog segmenta visine od po 5,90m. Na mestu oslanjanja tornja osovinski raspon pojedinih strana rešetke iznosi 3.0 m i sužava se sve do visine 30,0m gde iznosi 1.5m, odakle su pojasni štapovi stuba vertikalni pa stub ima konstantan poprečni presek do vrha.

Elementi stuba (štapovi rešetke) se izrađuju od čeličnih cevastih profila kružnog poprečnog preseka. Poprečni presek štapova se smanjuje sa visinom. Osnovni materijal za izradu čelične konstrukcije je čelik kvaliteta S235. Veze između segmenata se ostvaruju preko čeonih ploča i zavrtnjeva klase čvrstoće 5.6.

Predviđeno je da se čelična konstrukcija stuba ankeruje u armirano betonski temelj samac. Temeljna stopa je kvadratna, dimenzija 4.5x4.5m. Ukupna visina temelja iznosi 2.0m. Debljina temeljne ploče je 70cm. Unutrašnji deo temelja između temeljnog zida i temeljne stope se ispunjava nabijenim materijalom iz iskopa. Oko stuba se betonira plato dimenzija 10x10m AB pločom debljine 20cm koja pokriva temelj i u kojoj ostaje ubetoniran i šablon za ankere. Predviđeno je da se montiraju dva šablona, jedan u podnožju i jedan na vrhu ankera. Šabloni imaju ulogu da očuvaju pravilnu geometriju ankera u toku betoniranja i omogućе lakšu montažu stuba.

Na stubu su predviđene dve radne platforme sa ogradom na koti +18.0 i 36.0 m, koje su sa segmentima stuba povezane montažnim vezama. Osim spoljnih platformi na svakom nivou nastavka segmenata stuba (kote +6.0, +12.0, +18.0, +24 i +30.0m) u stubu se nalaze manje odmorišne platforme – podesti. Platforme su izrađene od roštilja od hladnooblokovanih profila preko koga se montiraju rešetkasta gazišta. Platforme su kvadratnog oblika dimenzija 2,0x2,0m gornja i 4,4x4,4m donja. Platforme su ograđene ogradom visine 1,2m. Stubovi i rukohvati ograde su izrađeni od čeličnih kutijastih profila kvadratnog preseka 50x50x3mm i vezani za ostatak konstrukcije tako da omogućе montažu antena na samu ogradu.

Iznad platforme na vrhu stuba se postavlja cev Ø159x5 za nošenje goniometarske antene – „igla“. Igla ima ukupnu dužinu od 3,7 m od čega je 2,0m prepušteno iznad platforme. Igla se oslanja na horizontale u nivou platforme i na 1,5m ispod nje. Predviđeno je da se na „iglu“ montira goniometarska antena sa prečnikom radoma od 130cm i visinom 70cm, mase 40kg. Pored ove antene stub je dimenzionisan tako da može da nosi osam link antena prečnika Ø0,6m i ormar dimenzija 50x50x20cm za završetak RF kablova na ogradi platforme na vrhu stuba.

Za horizontalni razvod kablova od objekta do stuba predviđen je čelični nosač kablova-rost. Kablovi se po stubu vode po nosačima na pojasnom štapu sa spoljne strane.

Vertikalna komunikacija po stubu će se obavljati preko vertikalnih penjalica širine 50cm sa gazištima na međusobnom razmaku od 30cm i izrađene su od segmenata približne dužine 3m. Penjalice su postavljene uz jednu stranu poprečnog preseka stuba. Penjanje je predviđeno uz obaveznu upotrebu bezbednosnog patentnog klizača.

Osnovni materijal za čeličnu konstrukciju je čelik S235. Veze se ostvaruju zavrtnjevima k.č. 5.6. Planirana marka betona je MB30 (C25/30), a rebrasta armatura RA400/500 (B500).

Predviđeno je da se antikorozijska zaštita čelične konstrukcije vrši toplim cinkovanjem u sloju debljine 90 μ m. Stub će biti završno obojen u tri segmenta tako da najviši segment bude crvene boje, srednji plave a najniži bele boje.

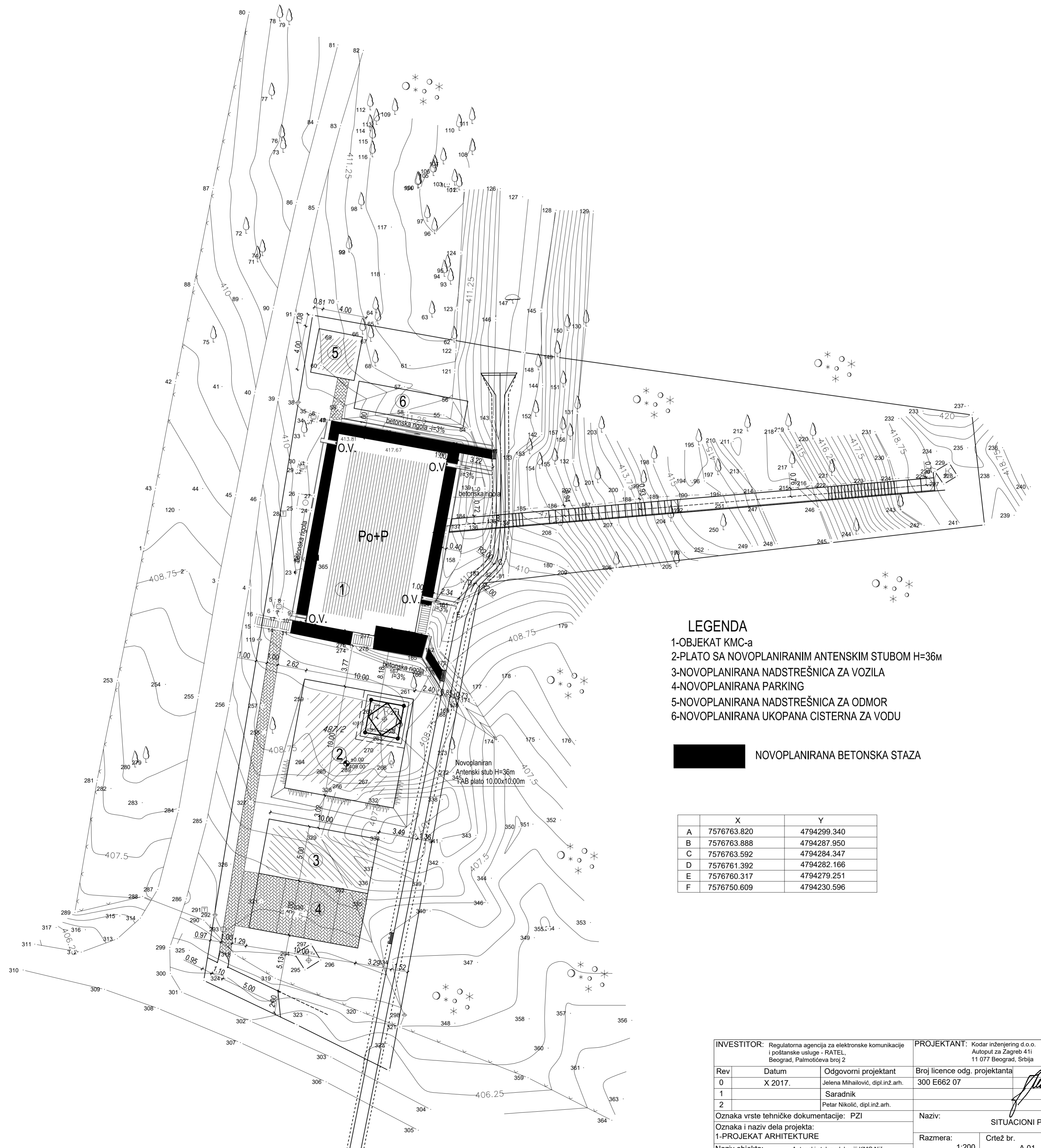
Sve radove na montaži i servisiranju antena mora obavljati lice obučeno za rad na visini. Preduzeti sve mere zaštite na radu.

Odgovorni projektant:

Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.

1.6 GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

A.01	SITUACIJA	R 1:1000
A.02	DISPOZICIJA OPREME, OSNOVA	R 1:50
A.03	IZGLED A-A	R 1:100



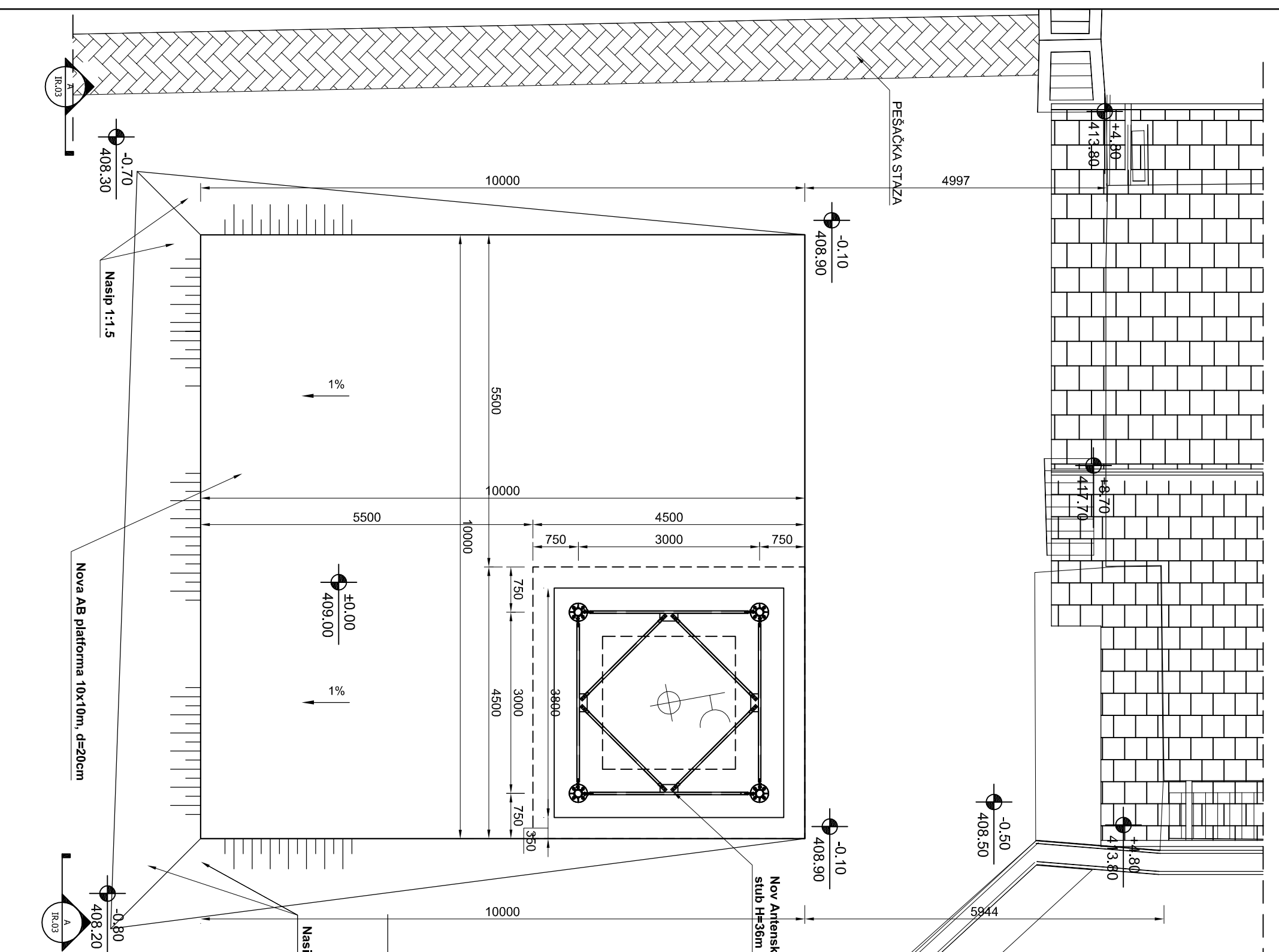
LEGENDA

- 1-OBJEKAT KMC-a
- 2-PLATO SA NOVOPLANIRANIM ANTENSKIM STUBOM H=36M
- 3-NOVOPLANIRANA NADSTREŠNICA ZA VOZILA
- 4-NOVOPLANIRANA PARKING
- 5-NOVOPLANIRANA NADSTREŠNICA ZA ODMOR
- 6-NOVOPLANIRANA UKOPANA CISTERNA ZA VODU

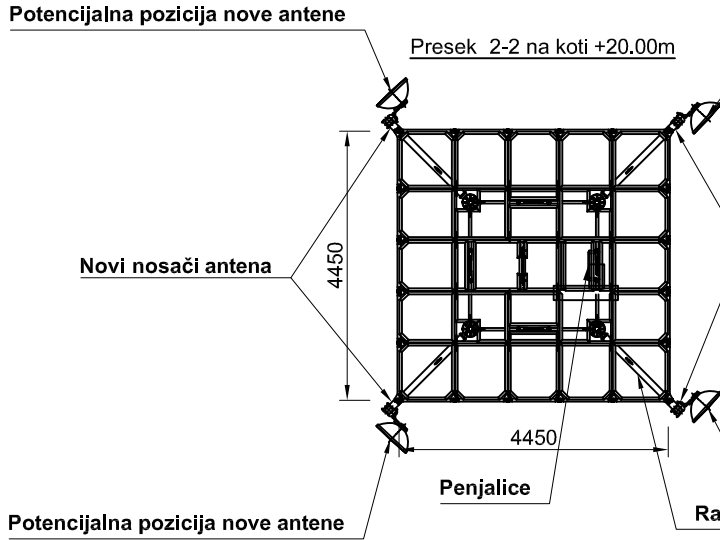
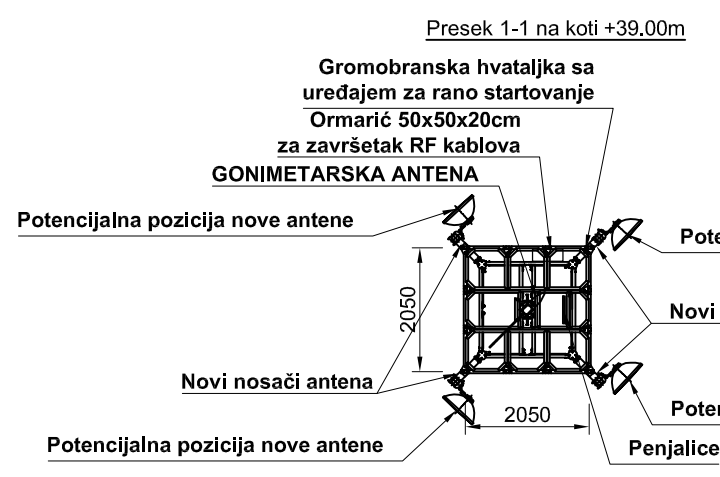
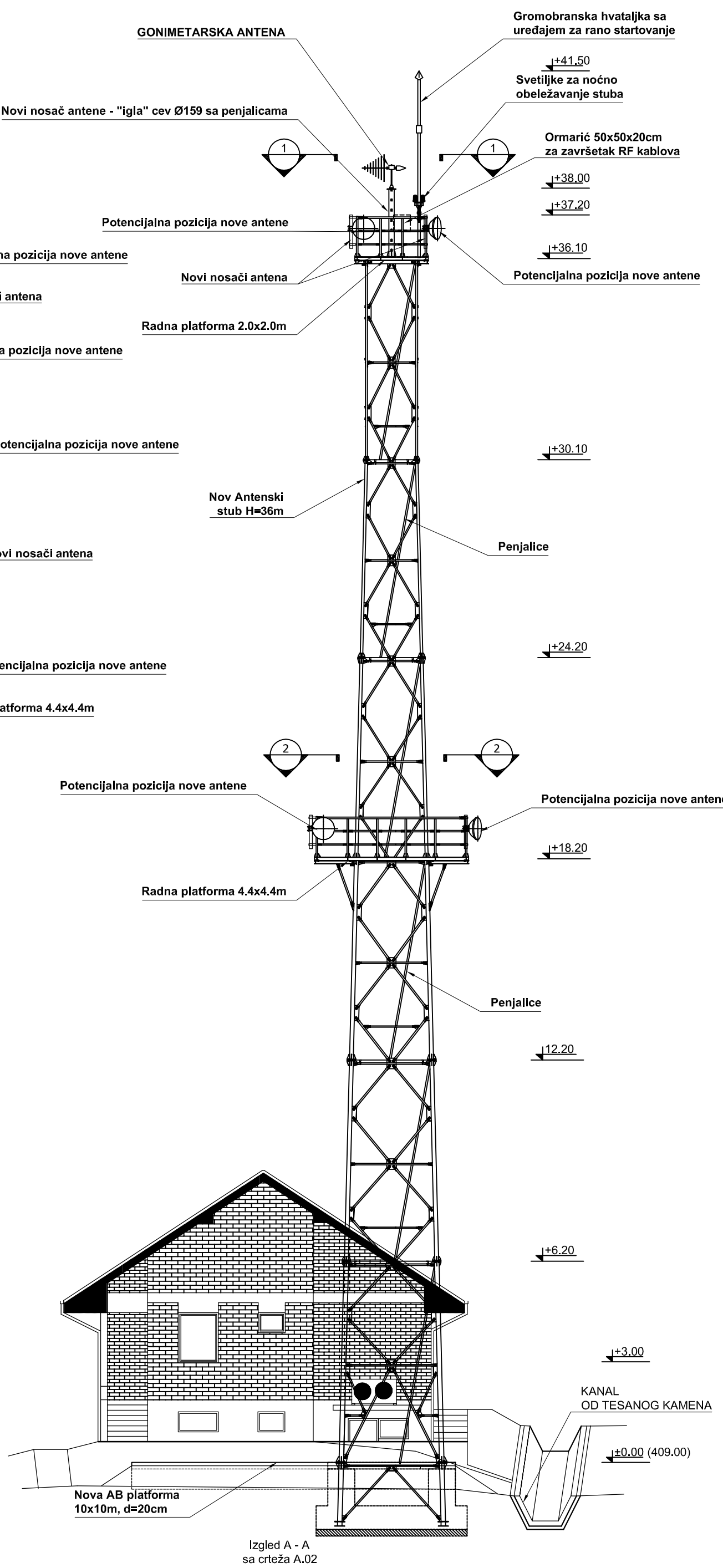
NOVOPLANIRANA BETONSKA STAZA

	X	Y
A	7576763.820	4794299.340
B	7576763.888	4794287.950
C	7576763.592	4794284.347
D	7576761.392	4794282.166
E	7576760.317	4794279.251
F	7576750.609	4794230.596

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotičeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.	300 E662 07
1		Saradnik	
2		Petar Nikolić, dipl.inž.arh.	
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Naziv: SITUACIONI PLAN	
Oznaka i naziv dela projekta: 1-PROJEKAT ARHITEKTURE		Razmera: 1:200	Crtež br. A.01
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš			List br.



INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija		
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta	Polpis
0	X 2017.	Jelena Mihailović, dipl.inž.arh.	300 E662 07	<i>Mihailovic</i>
1		Saradnik		
2		Petar Nikolić, dipl.inž.arh.		
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Naziv: OSNOVA, NOVOPROJEKTOVANO STANJE		
Oznaka i naziv dela projekta: 1-PROJEKAT ARHITEKTURE		Razmera: 1:75		
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC NIŠ		Crež br. A.02		
		List br.		



INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 471 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Jelena Mihalović, dipl.inž.arh.	300 E662 07
1		Saradnik	Polpis
2		Petar Nikolić, dipl.inž.arh.	
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Naziv: IZGLED A-A, NOVOPROJEKTOVANO STANJE	
Oznaka i naziv dela projekta: 1-PROJEKAT ARHITEKTURE		Naziv: IZGLED A-A, NOVOPROJEKTOVANO STANJE	
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC NIŠ		Razmera: 1:125	Crež br. A.03
			List br.

Izgled A - A sa crteža A.02

2/1. PROJEKAT KONSTRUKCIJE

2.1. NASLOVNA STRANA

Investitor: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge
ul. Palmotićeve br.2, Beograd

Objekat: Antenski stub na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš

Vrsta tehničke dokumentacije: PZI Projekat za izvođenje Antenskog stuba na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš

Naziv i oznaka dela projekta: Projekat konstrukcije

Za građenje/izvođenje radova: nova gradnja

Pečat i potpis: Projektant:
KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za Zagreb 41i
Anja Milovanović

Pečat i potpis: Odgovorni projektant:
Miodrag Smiljanić, dipl.inž.grad., 310 N248 14

Broj tehničke dokumentacije: 2/1-4-28/17

Mesto i datum: Beograd, oktobar 2017.

2.2. SADRŽAJ PROJEKTA KONSTRUKCIJE

2.1.	Naslovna strana projekta konstrukcije
2.2.	Sadržaj projekta konstrukcije
2.3.	Rešenje o određivanju odgovornog projektanta projekta konstrukcije
2.4.	Izjava odgovornog projektanta projekta konstrukcije
2.5.	Tekstualna dokumentacija
2.6.	Numerička dokumentacija
2.7.	Grafička dokumentacija

2.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“, br. 72/09, 81/09-
ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/12-odluka US, 50/2013-odluka US, 98/2013-odluka
US, 132/14 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja
kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata („Službeni gklasnik RS“, br.
23/2015, 77/2015, 58/2016 , 96/2016 i 67/2017) kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu Projekta konstrukcije koji je deo PZI Projekat za izvođenje Antenskog stuba na lokaciji
KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš, određuje se:

Miodrag Smiljanić, dipl.inž.grad. 310 N248 14

Projektant:	KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za Zagreb 41i
Odgovorno lice projektanta:	Anja Milovanović
Pečat:	Potpis:

Broj tehničke dokumentacije: 2/1-4-28/17

Mesto i datum: Beograd, oktobar 2017.

2.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA KONSTRUKCIJE

Odgovorni projektant projekta konstrukcije, koji je deo PZI Projekat za izvođenje Antenskog stuba na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš

Miodrag Smiljanic, dipl.inž.građ.

I Z J A V L J U J E M

1. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant: Miodrag Smiljanić, dipl.inž.građ.
(IDP)

Broj licence: 310 N248 14

Pečat: Potpis:

Broj tehničke dokumentacije: 2/1-4-28/17

Mesto i datum: Beograd, oktobar 2017.

2.5 TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

2.5.1. Tehnički opis lokacije

Na katastarskoj parceli br. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš, predviđena je izgradnja lokacije KMC Niš na kojoj se planira izgradnja antenskog stuba ukupne visine $H=41,5\text{m}$ (konstrukcija - $36,0\text{m}$ + igla $2,0\text{m}$ + gromobranska hvataljka - $3,5\text{m}$). Lokacija će biti pravougaonog oblika dimenzija $10\text{x}10\text{m}$, betonirana AB pločom debljine 20cm .

2.5.2. Tehnički opis antenskog stuba

Antenski stub visine $36,0\text{ m}$ projektovan je za srednju časovnu brzinu vetra od 19m/s , a u skladu sa standardima SRPS U.C7.110, 111, 113 i SRPS U.H2.110. Aerodinamički pritisak vetra koji odgovara ovoj brzini kreće se od $0,433\text{ kN/m}^2$ u podnožju stuba do $0,605\text{ kN/m}^2$ na vrhu stuba.

Stub je dimenzionisan za nošenje sledeće opreme:

- jedne goniometarske antene dimenzija $130\text{x}70\text{cm}$ (mase 40kg) na cevi na vrhu stuba, kota $+38,0\text{m}$
- 4 parabolične antena prečnika $\text{Ø}0,6\text{m}$ na ogradi platforme na vrhu stuba, kota $+36,6\text{m}$
- 4 parabolične antene prečnika $\text{Ø}0,6\text{m}$ na ogradi platforme na sredini stuba, kota $+18,6\text{m}$
- Ormar dimenzija $50\text{x}50\text{x}20\text{cm}$ za završetak RF kablova sa unutrašnje strane ograde gornje platforme, kota $+36,6\text{m}$
- 6 kablova prečnika 5cm na pojasnom štapu celom dužinom stuba

Pored opterećenja vetrom na stub i antenski sistem, stub je takođe računat i na opterećenje ledenim naslagama debljine 5 cm , a u skladu sa standardom SRPS U.H2.110.

Konstruktivno rešenje stuba

Čelični stub je projektovan kao:

- samostojeći stub konzolnog statičkog sistema,
- kvadratnog poprečnog preseka sa promenljivom dužinom strana,
- rešetkasta konstrukcija kod koje su pojasni štapovi i štapovi ispune od cevastih profila.

Stub od $36,0\text{ m}$ se formira od tipskih sekcija dužine $6\text{x}6000\text{ mm}$. Širina stuba na koti $0,0\text{ m}$ je 3000 mm , a najviši segment je konstantne širine od 1500 mm .

Svi pojasni štapovi stuba se izrađuju od cevastih profila. Poprečni presek pojasnih štapova kreće se u rasponu od $\text{Ø}133\text{x}5$ do $\text{Ø}76,1\text{x}4\text{ mm}$. Štapovi ispune su takođe od cevi prečnika $\text{Ø}48,3\text{x}4$ i $\text{Ø}42,4\text{x}3,2$. Štapovi ispune su preko čvornih limova zavrtnjevima M12 klase čvrstoće K 5.6 vezani za pojasne štapove. Montažna veza između članaka ostvaruje preko ležišnih ploča i zavrtnjeva klase čvrstoće K 5.6. Veza stuba sa temeljom se izvodi pomoću ubetoniranog ankernog elementa sa $4\text{x}4$ zavrtnja M20 klase 8.8.

Vertikalna komunikacija po stubu će se obavljati preko kosih penjalica širine 50cm unutar stuba sa gazištima na međusobnom razmaku od 30cm . Penjalice se oslanjaju na horizontalne elemente platformi odnosno podesta. Penjanje po stubu je dozvoljeno isključivo licima obučanim za rad na

visini uz upotrebu odgovarajuće zaštitne opreme (sigurnosni pojas, dvostruke montažerske kuke sa odgovarajućim apsorberom).

Stub je opremljen spoljnim radnim platformama sa ogradom na koti +18.0 i 36.0 m, koje su sa segmentima stuba povezane montažnim vezama. Platforme su izrađene od roštilja od hladnooblokovanih profila U100x50x4 preko koga se montiraju rešetkasta čelična gazišta. Ograda platformi je izrađena od kutijastih profila 50x50x3 (stubovi i rukohvati) i hladnooblikovanih profila L40x40x3 (dodatne horizontale). Platforme su kvadratnog oblika dimenzija 2,0x2,0m gornja i 4,4x4,4m donja. Izlazi na obe radne platforme će biti zaštićeni sigurnosnim poklopcem.

Osim spoljnih platformi na svakom nivou nastavka segmenata stuba (kote +6.0, +12.0, +24 i +30.0m) se nalaze manje odmorišne platforme – podesti koji popunjavaju ceo gabarit stuba na predmetnoj koti.

U centru stuba iznad platforme na vrhu se postavlja cev Ø159x5 dužine 2,0m za nošenje goniometarske antene – „igla“. Igla se oslanja na horizontale platforme.

Materijal od kojeg se izrađuje konstrukcija stuba je čelik S235 prema standardu SRPS EN 10025.

Zbog prirode konstrukcije radi se probna montaža stuba u fabrici, odnosno izrada u alatima.

Antikoroziorna zaštita konstrukcije izvodi se toplim cinkovanjem u skladu sa standardom EN ISO 1461. Cink je kvaliteta Zn 97,5 do Zn 99,5. Debljina prevlake iznosi min 90 µm.

Sve veze konstrukcije stuba su izvedene zavrtnjevima tako da se svaki element konstrukcije može pojedinačno montirati bez upotrebe kрана.

Maksimalna deformacija (ugib) vrha stuba, pri srednjoj časovnoj brzini vetra od 19 m/s je

$$f_{\max} = 13.5 \text{ cm} , \text{ što iznosi } \frac{L}{267} .$$

Maksimalna deformacija stuba, odnosno maksimalni nagib cevi na mestu postavljanja goniometarske antene iznosi 0.42°, što je manje od dozvoljene deformacije ($\psi_{\text{doz}}=1.0^{\circ}$).

Izvođenje radova na izradi antenskog sistema moraju obavljati specijalisti obučeni za rad na nezaštićenoj visini prema čl. 52-54 Pravilnika o zaštiti na radu pri izvođenju građevinskih radova (Sl. Glasnik SR Srbije, br. 53/97) i prema Zakonu o bezbednosti i zdravlju na radu (Sl. Glasnik SR Srbije, br. 101/2005). Obavezno je korišćenje opreme za rad na visini (užad, gurtne, spit-anker, vijci, itd.) i strogo pridržavanje svih propisanih HTZ mera.

Fundiranje stuba

Čelična konstrukcija stuba ankeruje se u armirano betonski temelj samac. Temeljna stopa je kvadratna, dimenzija 4.5x4.5m. Ukupna visina temelja iznosi 2.0m. Debljina temeljne ploče je 70cm. Na temeljnoj ploči su četiri temeljne grede poprečnog preseka 60x80cm koje formiraju kvadrat. Prostor između temeljnih greda i temeljne ploče se ispunjava nabijenim materijalom iz iskopa. Temelj se radi od betona marke MB 30, a armira se rebrastom armaturom RA 400/500 (B500B) i mrežastom MA500/560.

Stub se za temelj vezuje preko ankernog elementa koji se sastoji iz četiri „pojasa“ izrađena od istog profila kao i prvi segment stuba (Ø133x5mm) i dijagonala i horizontala koje obezbeđuju njihov tačan položaj. Veza ankera i prvog segmenta se ostavruje preko čeonih ploča sa 4x4 zavrtnja M24 klase 8.8.

Nakon montaže konstrukcije stuba izvodi se podlivanje oslonaca. Podlivanje se izvodi sitnozrnim ekspanzivnim betonom.

Pri betoniranju temelja obavezno je postavljanje (ugradnja) traka gromobranske instalacije kao i njihovo povezivanje sa ankerima i armaturom temelja.

Za celo vreme montaže, konstrukcija stuba mora da bude povezana sa sistemom za uzemljenje.

2.5.3 Radovi na izgradnji lokacije

- Razmeravanje i obeležavanje.
- Geodetsko snimanje, obeležavanje i iskolčavanje lokacije od strane ovlašćenog lica.
- Skidanje površinskog sloja zemlje prosečno d=20cm za pristupnu platformu i unutar lokacije sa transportom.
- Iskop zemlje za temelj antenskog stuba u III kategoriji tla sa transportom.
- Nasipanje i nabijanje tampon sloja šljunka ispod AB ploče lokacije.
- Iskopi za izradu rova za polaganje FeZn trake, u III kategoriji tla sa transportom.
- Nasipanje i nabijanje u slojevima lokalno iskopanog tla iznad temeljne ploče antenskog stuba, unutar i oko lokacije mašinskim putem.
- Nabijanje temeljne spojnice antenskog stuba.
- Izrada tampon sloja d = 20 cm od nearmiranog betona kvaliteta MB10 ispod temelja.
- Betoniranje armirano-betonskog platoa dimenzija 10.0x10.0m oko temelja antenskog stuba, kao i AB ploče debljine 20cm iznad temelja betonom kvaliteta MB30.
- Betoniranje armirano-betonskog temelja antenskog stuba betonom kvaliteta MB30.
- Betoniranje sokla oko nožica stuba sitnozrnim nabijenim betonom MB20.
- Sečenje, savijanje i montaža potrebne armature.
- Geodetsko snimanje i kontrola temelja antenskog stuba.
- Nabavka materijala, radionička izrada, transport i montaža toplocinkovanih čeličnih ankera stuba.
- Nabavka materijala, radionička izrada, transport i montaža čeličnog antenskog.
- Stručni nalaz ovlašćene organizacije o montaži (vertikalnosti) stuba.
- Svi radovi neophodni kako bi se omogućio bezbedan unos opreme i rad sa istom.
- Saniranje eventualnih oštećenja i čišćenje lokacije.

2.6 NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

2.6.1 Statički proračun

ANALIZA OPTEREĆENJA

Stalno opterećenje

- Težina konstrukcije i platformi je obuhvaćena samim programom, uz uvećanje sopstvene težine koeficijentom 1.2 zbog težine elemenata koji se ne razmatrju posebno (podesti, čvorni limovi...)
- Težina penjalica i kablova: $g_p=40$ kg/m (raspodeljeno na svaki pojas po 0.1kN/m)

- Težina antena i opreme:

1. Goniometarska antena na vrhu stuba: $g= 1.00$ kN
2. Link antene $\varnothing 0.6$ m
(7 kom na ogradi platforme na vrhu,
4 kom na ogradi platforme na sredini stuba): $g= 0.30$ kN
3. Ormar za završetak RF kablova
(sa unutrašnje strane ograde na vrhu): $g= 1.00$ kN

Opterećenje stuba vetrom

širina podnožja stuba	$b1=$	3.00	m
širina vrha stuba	$b2=$	1.50	m
visina stuba	$H=$	36.00	m
relativno prigušenje	$\xi=$	0.010	
visina podnožja objekta iznad terena	$Z_{inf}=$	0.20	m
osnovna brzina vetra	$V_{m,50,10}=$	19.00	m/s
kategorija hrapavosti terena		B	
povratni period	$T=$	50.00	god
faktor povratnog perioda	$k_T=$	1.00	
faktor vremenskog osrednjavanja	$k_t=$	1.00	
nadmorska visina	M_{nm}	0.00	m
gustina vazduha	$\rho=$	1.225	kg/m ³
faktor topografije	$S_z=$	1.00	
sopstvena frekvencija	$n1=$	1.294	Hz
	$a=$	0.030	
	$\alpha=$	0.14	
parametri hrapavosti terena:	$b=$	1.0	
	$z_0=$	0.030	m
gradijentna visina	$Z_g=$	320	m
visina vrha objekta iznad zemlje	$Z_{sup}=$	36.200	m
referentna visina za proračun I_z	$Z_{ref.Iz}=$	18.200	m

intenzitet turbulencije

$I_z = 0.159$

faktor ekspozicije

$K_z = 1.197$

$K_z^* = 1.197$

$v_{m,T,z} = 22.75 \text{ m/s}$

$q_{g,T,z} = 0.317 \text{ kN/m}^2$

$b/h = 0.083$

$h/2L = 0.300$

$S = 0.018$

$B = 1.00$

$Q = 0.239$

$R/B = 0.654$

$(R/B)^2 = 0.428 < 0.5$

Konstrukcija je velika kruta

$g = 3.00$

$G_z = 1.956$

$q_{g,T,z} = 0.620 \text{ kN/m}^2$

Opterećenje od vetra po stubu

z	z_{sr}	K_z	$V_{m,50,z}$	$q_{m,50,z}$	$q_{g,t,z}$
m	m		m/s	kN/m ²	kN/m ²
0.00 - 6.00	3.2	1.00	19.00	0.221	0.433
6.00 - 12.00	9.2	1.00	19.00	0.221	0.433
12.00 - 18.00	15.2	1.06	20.15	0.249	0.486
18.00 - 24.00	21.2	1.11	21.11	0.273	0.534
24.00 - 30.00	27.2	1.15	21.86	0.293	0.572
30.00 - 36.00	33.2	1.18	22.48	0.310	0.605

Proračun uticaja vetra na nezaleđenu konstrukciju

z	A_s	A	ϕ	dg	$v_{m,50,z}$	$Re \cdot 10^5$	C_{N1}	ϕ^*	f
	(m ² /m)	(m ² /m)		(m)	(m/s)				
0.00-6.00	0.642	2.983	0.215	0.133	19.003	1.731E+05	0.84	0.18	0.83
6.00-12.00	0.595	2.664	0.223	0.114	19.003	1.484E+05	0.95	0.21	0.80
12.00-18.00	0.529	2.339	0.226	0.089	20.150	1.227E+05	0.99	0.22	0.79
18.00-24.00	0.505	2.039	0.248	0.089	21.111	1.286E+05	0.98	0.24	0.77
24.00-30.00	0.471	1.728	0.273	0.076	21.861	1.140E+05	1.03	0.28	0.74
30.00-36.00	0.468	1.576	0.297	0.076	22.479	1.172E+05	1.01	0.30	0.72

z	A_s	$q_{m,50,z}$	G_z	$q_{g,50,z}$	$C_N(C_w)_{par}$	$C_N(C_w)_{dij}$	W_{par}	W_{dij}
	(m ² /m)	(kN/m ²)		(kN/m ²)			(kN/m)	(kN/m)
0.00-6.00	0.642	0.221	1.956	0.433	1.450	1.610	0.403	0.447
6.00-12.00	0.595	0.221	1.956	0.433	1.540	1.730	0.396	0.445
12.00-18.00	0.529	0.249	1.956	0.486	1.650	1.840	0.425	0.474
18.00-24.00	0.505	0.273	1.956	0.534	1.600	1.790	0.432	0.483
24.00-30.00	0.471	0.293	1.956	0.572	1.590	1.810	0.429	0.488
30.00-36.00	0.468	0.310	1.956	0.605	1.640	1.780	0.465	0.504

Raspodela ukupnog opterećenja W na pojedine zidove rešetkaste konstrukcije

Vetar W1 - upravno na stranu stuba								
z	W1,n	W2,n	W3,n	W4,n	W1,t	W2,t	W3,t	W4,t
	$1/(1+f)$	0	$f/(1+f)$	0	0	0	0	0
0.00-6.00	0.547	0.000	0.453	0.046	0.000	0.000	0.000	0.000
6.00-12.00	0.556	0.000	0.444	0.046	0.000	0.000	0.000	0.000
12.00-18.00	0.559	0.000	0.441	0.046	0.000	0.000	0.000	0.000
18.00-24.00	0.564	0.000	0.436	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000
24.00-30.00	0.575	0.000	0.425	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000
30.00-36.00	0.581	0.000	0.419	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000

Vetar W2 - vetar dijagonalno								
z	W1,n	W2,n	W3,n	W4,n	W1,t	W2,t	W3,t	W4,t
	$0.7071 / (2*(1+f))$	$0.7071 / (2*(1+f))$	$0.7071*f / (2*(1+f))$	$0.7071*f / (2*(1+f))$	$0.7071 / (2*(1+f))$	$0.7071 / (2*(1+f))$	$0.7071*f / (2*(1+f))$	$0.7071*f / (2*(1+f))$
0.00-6.00	0.193	0.193	0.160	0.160	0.193	0.193	0.160	0.160
6.00-12.00	0.197	0.197	0.157	0.157	0.197	0.197	0.157	0.157
12.00-18.00	0.198	0.198	0.156	0.156	0.198	0.198	0.156	0.156
18.00-24.00	0.200	0.200	0.154	0.154	0.200	0.200	0.154	0.154
24.00-30.00	0.203	0.203	0.150	0.150	0.203	0.203	0.150	0.150
30.00-36.00	0.205	0.205	0.148	0.148	0.205	0.205	0.148	0.148

z	W _{par}	W _{dij}	vetar W1- frontalno		vetar W2 -dijagonalno		
			pojas 100 i 200	pojas 300 i 400	pojas 100	pojas 200 i 300	pojas 400
	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
0.00-6.00	0.403	0.447	0.110	0.091	0.122	0.112	0.101
6.00-12.00	0.396	0.445	0.110	0.088	0.124	0.111	0.099
12.00-18.00	0.425	0.474	0.119	0.094	0.132	0.118	0.104
18.00-24.00	0.432	0.483	0.122	0.094	0.136	0.121	0.105
24.00-30.00	0.429	0.488	0.123	0.091	0.140	0.122	0.104
30.00-36.00	0.465	0.504	0.135	0.097	0.146	0.126	0.106

Proračun uticaja vetra na zaleđenu konstrukciju

Debljina naslage leda

S= 0.05 m

z	As	A	φ	dg	v.m,50,z	Re*10 ⁵	C _{N1}	φ*	f
	(m ² /m)	(m ² /m)		(m)	(m/s)				
0.00-6.00	1.206	3.083	0.391	0.233	19.003	3.033E+05	0.58	0.23	0.79
6.00-12.00	1.140	2.764	0.412	0.214	19.003	2.786E+05	0.58	0.24	0.78
12.00-18.00	1.052	2.439	0.431	0.189	20.150	2.607E+05	0.59	0.25	0.76
18.00-24.00	1.007	2.139	0.471	0.189	21.111	2.732E+05	0.60	0.28	0.74
24.00-30.00	0.952	1.828	0.521	0.176	21.861	2.637E+05	0.60	0.31	0.71
30.00-36.00	0.942	1.676	0.550	0.176	22.479	2.712E+05	0.61	0.34	0.69

z	As	q _{m,50,z}	Gz	q _{g,50,z}	C _{N(Cw)} _{par}	C _{N(Cw)} _{dij}	W _{par}	W _{dij}
	(m ² /m)	(kN/m ²)		(kN/m ²)			(kN/m)	(kN/m)
0.00-6.00	1.206	0.221	1.956	0.433	1.120	1.080	0.584	0.564
6.00-12.00	1.140	0.221	1.956	0.433	1.080	1.060	0.532	0.523
12.00-18.00	1.052	0.249	1.956	0.486	1.090	1.070	0.558	0.547
18.00-24.00	1.007	0.273	1.956	0.534	1.100	1.060	0.591	0.570
24.00-30.00	0.952	0.293	1.956	0.572	1.110	1.050	0.605	0.572
30.00-36.00	0.942	0.310	1.956	0.605	1.110	1.040	0.633	0.593

Raspodela ukupnog opterećenja W na pojedine zidove rešetkaste konstrukcije

Vetar W1 - upravno na stranu stuba								
z	W1,n	W2,n	W3,n	W4,n	W1,t	W2,t	W3,t	W4,t
	1/(1+f)	0	f/(1+f)	0	0	0	0	0
0.00-6.00	0.560	0.000	0.440	0.129	0.000	0.000	0.000	0.000
6.00-12.00	0.563	0.000	0.437	0.129	0.000	0.000	0.000	0.000
12.00-18.00	0.568	0.000	0.432	0.129	0.000	0.000	0.000	0.000
18.00-24.00	0.576	0.000	0.424	0.125	0.000	0.000	0.000	0.000
24.00-30.00	0.584	0.000	0.416	0.125	0.000	0.000	0.000	0.000
30.00-36.00	0.591	0.000	0.409	0.125	0.000	0.000	0.000	0.000

Vetar W2 - vetar dijagonalno								
z	W1,n	W2,n	W3,n	W4,n	W1,t	W2,t	W3,t	W4,t
	0.7071 /(2*(1+f))	0.7071 /(2*(1+f))	0.7071*f /(2*(1+f))	0.7071*f /(2*(1+f))	0.7071 /(2*(1+f))	0.7071 /(2*(1+f))	0.7071*f /(2*(1+f))	0.7071*f /(2*(1+f))
0.00-6.00	0.198	0.198	0.156	0.156	0.198	0.198	0.156	0.156
6.00-12.00	0.199	0.199	0.154	0.154	0.199	0.199	0.154	0.154
12.00-18.00	0.201	0.201	0.153	0.153	0.201	0.201	0.153	0.153
18.00-24.00	0.203	0.203	0.150	0.150	0.203	0.203	0.150	0.150
24.00-30.00	0.206	0.206	0.147	0.147	0.206	0.206	0.147	0.147
30.00-36.00	0.209	0.209	0.145	0.145	0.209	0.209	0.145	0.145

z	W _{par}	W _{dij}	vetar W1- frontalno		vetar W2 -dijagonalno		
			pojas 100 i 200	pojas 300 i 400	pojas 100	pojas 200 i 300	pojas 400
	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
0.00-6.00	0.584	0.564	0.164	0.129	0.158	0.141	0.124
6.00-12.00	0.532	0.523	0.150	0.116	0.147	0.131	0.114
12.00-18.00	0.558	0.547	0.158	0.121	0.155	0.137	0.118
18.00-24.00	0.591	0.570	0.170	0.125	0.164	0.142	0.121
24.00-30.00	0.605	0.572	0.177	0.126	0.167	0.143	0.119
30.00-36.00	0.633	0.593	0.187	0.129	0.175	0.148	0.121

W1- vetar upravno na stranu

W2- vetar u pravcu dijagonale

Vetar na ogradu platforme (kutijasti profil 50x50x3mm):

$$q_w = A_s \times q_{g,t,z} \times C_f = 0.05 \times 0.605 \times 2.05 = 0.17 \text{ kN/m}$$

Dejstvo vetra na antene i opremu

$$F = C_f \cdot q_{g,t,z} A_s$$

C_f – koeficijent oblika

A_s – površina antene

q_{g,t,z} – aerodinamički pritisak vetra na visini montaže antene

a) Goniometarska antena na vrhu stuba, a=1.30m b=0.70m

$$F = 1.3 \cdot 0.605 \cdot 1.3 \cdot 0.7 = 0.72 \text{ kN}$$

b) Parabolične antene D=0.60m, na koti +36.0m

$$F = 1.3 \cdot 0.605 \cdot \frac{0.6^2 \cdot \pi}{4} = 0.27 \text{ kN}$$

c) Parabolične antene D=0.60m, na koti +18.0m

$$F = 1.3 \cdot 0.534 \cdot \frac{0.6^2 \cdot \pi}{4} = 0.24 \text{ kN}$$

d) Orman za završetak kablova na platformi na vrhu stuba (b/h/d=0.50/0.50/0.2m)

$$F = 1.3 \cdot 0.605 \cdot 0.50 \cdot 0.50 = 0.20 \text{ kN}$$

Opterećenje stuba vetrom, snegom i ledom

U proračunu se usvaja opterećenje ledom u iznosu 50% od sopstvene težine čelične konstrukcije.

Proračun uticaja vetra na zaleđenu konstrukciju

Debljina naslage leda

S= 0.05 m

z	A _s	A	φ	d _g	v _{m,50,z}	Re*10 ⁵	C _{N1}	φ*	f
	(m ² /m)	(m ² /m)		(m)	(m/s)				
0.00-6.00	1.206	3.083	0.391	0.233	19.003	3.033E+05	0.58	0.23	0.79
6.00-12.00	1.140	2.764	0.412	0.214	19.003	2.786E+05	0.58	0.24	0.78
12.00-18.00	1.052	2.439	0.431	0.189	20.150	2.607E+05	0.59	0.25	0.76
18.00-24.00	1.007	2.139	0.471	0.189	21.111	2.732E+05	0.60	0.28	0.74
24.00-30.00	0.952	1.828	0.521	0.176	21.861	2.637E+05	0.60	0.31	0.71
30.00-36.00	0.942	1.676	0.550	0.176	22.479	2.712E+05	0.61	0.34	0.69

z	A _s	q _{m,50,z}	G _z	q _{g,50,z}	C _N (C _w) _{par}	C _N (C _w) _{dij}	W _{par}	W _{dij}
	(m ² /m)	(kN/m ²)		(kN/m ²)			(kN/m)	(kN/m)
0.00-6.00	1.206	0.221	1.956	0.433	1.120	1.080	0.584	0.564
6.00-12.00	1.140	0.221	1.956	0.433	1.080	1.060	0.532	0.523
12.00-18.00	1.052	0.249	1.956	0.486	1.090	1.070	0.558	0.547
18.00-24.00	1.007	0.273	1.956	0.534	1.100	1.060	0.591	0.570
24.00-30.00	0.952	0.293	1.956	0.572	1.110	1.050	0.605	0.572
30.00-36.00	0.942	0.310	1.956	0.605	1.110	1.040	0.633	0.593

Raspodela ukupnog opterećenja W na pojedine zidove rešetkaste konstrukcije

Vetar W1 - upravno na stranu stuba								
z	W1,n	W2,n	W3,n	W4,n	W1,t	W2,t	W3,t	W4,t
	1/(1+f)	0	f/(1+f)	0	0	0	0	0
0.00-6.00	0.560	0.000	0.440	0.129	0.000	0.000	0.000	0.000
6.00-12.00	0.563	0.000	0.437	0.129	0.000	0.000	0.000	0.000

12.00-18.00	0.568	0.000	0.432	0.129	0.000	0.000	0.000	0.000
18.00-24.00	0.576	0.000	0.424	0.125	0.000	0.000	0.000	0.000
24.00-30.00	0.584	0.000	0.416	0.125	0.000	0.000	0.000	0.000
30.00-36.00	0.591	0.000	0.409	0.125	0.000	0.000	0.000	0.000

Vetar W2 - vetar dijagonalno								
z	W1,n	W2,n	W3,n	W4,n	W1,t	W2,t	W3,t	W4,t
	0.7071 /(2*(1+f))	0.7071 /(2*(1+f))	0.7071*f /(2*(1+f))	0.7071*f /(2*(1+f))	0.7071 /(2*(1+f))	0.7071 /(2*(1+f))	0.7071*f /(2*(1+f))	0.7071*f /(2*(1+f))
0.00-6.00	0.198	0.198	0.156	0.156	0.198	0.198	0.156	0.156
6.00-12.00	0.199	0.199	0.154	0.154	0.199	0.199	0.154	0.154
12.00-18.00	0.201	0.201	0.153	0.153	0.201	0.201	0.153	0.153
18.00-24.00	0.203	0.203	0.150	0.150	0.203	0.203	0.150	0.150
24.00-30.00	0.206	0.206	0.147	0.147	0.206	0.206	0.147	0.147
30.00-36.00	0.209	0.209	0.145	0.145	0.209	0.209	0.145	0.145

z	W _{par}	W _{dij}	vetar W1- frontalno		vetar W2 -dijagonalno		
			pojas 100 i 200	pojas 300 i 400	pojas 100	pojas 200 i 300	pojas 400
	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
0.00-6.00	0.584	0.564	0.164	0.129	0.158	0.141	0.124
6.00-12.00	0.532	0.523	0.150	0.116	0.147	0.131	0.114
12.00-18.00	0.558	0.547	0.158	0.121	0.155	0.137	0.118
18.00-24.00	0.591	0.570	0.170	0.125	0.164	0.142	0.121
24.00-30.00	0.605	0.572	0.177	0.126	0.167	0.143	0.119
30.00-36.00	0.633	0.593	0.187	0.129	0.175	0.148	0.121

Korisno opterećenje na platformama

$$q=2.0\text{kN/m}^2$$

Opterećenje je raspodeljeno na elemente roštilja platformi automatski preko programske komande.

U NASTAVKU SU DATE MAKSIMALNE SILE U PRESECIMA I DIMENZIONISANJE ŠTAPOVA

Ulazni podaci - Konstrukcija

Sema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]		
	38.26	0.26		18.60
	38.00	1.40		18.00
	36.60	0.60		17.26
	36.00	0.74		16.50
	35.26	2.26		15.76
	33.00	0.74		15.00
	32.26	1.50		14.26
	30.76	0.76		13.50
	30.00	0.74		12.76
	29.26	0.76		12.00
	28.50	0.74		11.26
	27.76	0.76		10.50
	27.00	0.74		9.76
	26.26	0.76		9.00
	25.50	0.74		8.26
	24.76	0.76		7.50
	24.00	0.74		6.76
	23.26	0.76		6.00
	22.50	0.74		5.26
	21.76	0.76		4.50
	21.00	0.74		3.00
	20.26	0.76		2.26
	19.50	0.74		0.00
	18.76	0.16		

Koordinate čvorova

No	X [m]	Y [m]	Z [m]				
1	-0.0000	0.0000	0.0000	20	0.0750	2.9250	3.0000
2	0.0375	0.0375	1.5000	21	0.1500	0.1500	6.0000
3	0.7500	0.0375	1.5000	22	2.9625	2.2500	1.5000
4	0.0375	0.7500	1.5000	23	2.2500	2.9625	1.5000
5	3.0000	-0.0000	0.0000	24	2.9250	1.5000	3.0000
6	0.0000	3.0000	-0.0000	25	2.9625	2.9625	1.5000
7	0.0750	0.0750	3.0000	26	1.5000	2.9250	3.0000
8	2.2500	0.0375	1.5000	27	2.8875	0.1125	4.5000
9	0.0375	2.2500	1.5000	28	0.1125	2.8875	4.5000
10	2.9625	0.0000	1.5000	29	1.5000	0.1500	6.0000
11	2.9625	0.0375	1.5000	30	0.1500	1.5000	6.0000
12	0.0375	2.9625	1.5000	31	0.1875	0.1875	7.5000
13	1.5000	0.0750	3.0000	32	2.9250	2.9250	3.0000
14	0.0750	1.5000	3.0000	33	2.8500	0.1500	6.0000
15	0.1125	0.1125	4.5000	34	0.1500	2.8500	6.0000
16	2.9625	0.7500	1.5000	35	0.2250	0.2250	9.0000
17	0.7500	2.9625	1.5000	36	2.8875	2.8875	4.5000
18	3.0000	3.0000	0.0000	37	2.8500	1.5000	6.0000
19	2.9250	0.0750	3.0000	38	1.5000	2.8500	6.0000
				39	2.8125	0.1875	7.5000
				40	0.1875	2.8125	7.5000
				41	1.5000	0.2250	9.0000
				42	0.2250	1.5000	9.0000
				43	0.2625	0.2625	10.5000
				44	2.8500	2.8500	6.0000
				45	2.7750	0.2250	9.0000
				46	0.2250	2.7750	9.0000
				47	0.3000	0.3000	12.0000
				48	2.8125	2.8125	7.5000
				49	2.7750	1.5000	9.0000
				50	1.5000	2.7750	9.0000
				51	2.7375	0.2625	10.5000
				52	0.2625	2.7375	10.5000
				53	1.5000	0.3000	12.0000
				54	0.3000	1.5000	12.0000
				55	0.3375	0.3375	13.5000
				56	2.7750	2.7750	9.0000
				57	0.3000	2.7000	12.0000

58	2.7000	0.3000	12.000
59	0.3750	0.3750	15.000
60	2.7375	2.7375	10.500
61	2.7000	1.5000	12.000
62	1.5000	2.7000	12.000
63	0.3375	2.6625	13.500
64	2.6625	0.3375	13.500
65	-0.7000	-0.7000	18.000
66	1.5000	0.3750	15.000
67	0.3750	1.5000	15.000
68	-0.7000	-0.7000	18.400
69	0.4125	0.4125	16.500
70	-0.7000	-0.7000	18.800
71	2.7000	2.7000	12.000
72	0.2250	-0.7000	18.000
73	-0.7000	0.2250	18.000
74	-0.1250	-0.1250	18.000
75	-0.7000	-0.7000	19.200
76	-0.7000	0.2250	18.400
77	0.2250	-0.7000	18.400
78	0.3750	2.6250	15.000
79	2.6250	0.3750	15.000
80	-0.7000	0.2250	18.800
81	0.2250	-0.7000	18.800
82	1.0750	-0.7000	18.000
83	-0.7000	1.0750	18.000
84	0.2250	0.2250	18.000
85	-0.7000	0.2250	19.200
86	0.2250	-0.7000	19.200
87	-0.7000	1.0750	18.400
88	1.0750	-0.7000	18.400
89	2.6625	2.6625	13.500
90	0.4500	0.4500	18.000
91	2.6250	1.5000	15.000
92	1.5000	2.6250	15.000
93	-0.7000	1.0750	18.800
94	1.0750	-0.7000	18.800
95	1.9250	-0.7000	18.000
96	-0.7000	1.9250	18.000
97	0.2250	1.0750	18.000
98	1.0750	0.2250	18.000
99	2.5875	0.4125	16.500
100	0.4125	2.5875	16.500
101	1.0750	0.4500	18.000
102	0.4500	1.0750	18.000
103	-0.7000	1.0750	19.200
104	1.0750	-0.7000	19.200
105	1.9250	-0.7000	18.400
106	-0.7000	1.9250	18.400
107	0.8750	1.0750	18.000
108	1.0750	0.8750	18.000
109	1.5000	0.4500	18.000

110	0.4500	1.5000	18.000
111	-0.7000	1.9250	18.800
112	1.9250	-0.7000	18.800
113	2.7750	-0.7000	18.000
114	-0.7000	2.7750	18.000
115	1.9250	0.2250	18.000
116	0.2250	1.9250	18.000
117	1.0750	1.0750	18.000
118	2.6250	2.6250	15.000
119	1.9250	0.4500	18.000
120	0.4500	1.9250	18.000
121	-0.7000	1.9250	19.200
122	1.9250	-0.7000	19.200
123	-0.7000	2.7750	18.400
124	2.7750	-0.7000	18.400
125	0.4875	0.4875	19.500
126	1.9250	0.8750	18.000
127	0.8750	1.9250	18.000
128	-0.7000	2.7750	18.800
129	2.7750	-0.7000	18.800
130	-0.7000	3.7000	18.000
131	0.2250	2.7750	18.000
132	1.0750	1.9250	18.000
133	1.9250	1.0750	18.000
134	2.7750	0.2250	18.000
135	3.7000	-0.7000	18.000
136	-0.1250	3.1250	18.000
137	3.1250	-0.1250	18.000
138	2.5500	0.4500	18.000
139	0.4500	2.5500	18.000
140	1.0750	2.1250	18.000
141	2.1250	1.0750	18.000
142	-0.7000	2.7750	19.200
143	2.7750	-0.7000	19.200
144	-0.7000	3.7000	18.400
145	3.7000	-0.7000	18.400
146	1.0750	2.5500	18.000
147	2.5500	1.0750	18.000
148	2.5875	2.5875	16.500
149	-0.7000	3.7000	18.800
150	3.7000	-0.7000	18.800
151	1.0750	2.7750	18.000
152	1.9250	1.9250	18.000
153	2.7750	1.0750	18.000
154	0.2250	3.7000	18.000
155	3.7000	0.2250	18.000
156	1.9250	2.1250	18.000
157	2.1250	1.9250	18.000
158	2.5500	1.5000	18.000
159	1.5000	2.5500	18.000
160	0.5250	0.5250	21.000
161	-0.7000	3.7000	19.200

162	3.7000	-0.7000	19.200
163	3.7000	0.2250	18.400
164	0.2250	3.7000	18.400
165	1.9250	2.5500	18.000
166	2.5500	1.9250	18.000
167	2.5125	0.4875	19.500
168	0.4875	2.5125	19.500
169	1.9250	2.7750	18.000
170	2.7750	1.9250	18.000
171	0.2250	3.7000	18.800
172	3.7000	0.2250	18.800
173	3.7000	1.0750	18.000
174	1.0750	3.7000	18.000
175	0.5250	1.5000	21.000
176	1.5000	0.5250	21.000
177	2.5500	2.5500	18.000
178	0.2250	3.7000	19.200
179	3.7000	0.2250	19.200
180	3.7000	1.0750	18.400
181	1.0750	3.7000	18.400
182	2.7750	2.7750	18.000
183	1.0750	3.7000	18.800
184	3.7000	1.0750	18.800
185	3.7000	1.9250	18.000
186	1.9250	3.7000	18.000
187	0.5625	0.5625	22.500
188	1.0750	3.7000	19.200
189	3.7000	1.0750	19.200
190	0.5250	2.4750	21.000
191	2.4750	0.5250	21.000
192	3.7000	1.9250	18.400
193	1.9250	3.7000	18.400
194	3.1250	3.1250	18.000
195	1.9250	3.7000	18.800
196	3.7000	1.9250	18.800
197	3.7000	2.7750	18.000
198	2.7750	3.7000	18.000
199	2.5125	2.5125	19.500
200	1.9250	3.7000	19.200
201	3.7000	1.9250	19.200
202	2.7750	3.7000	18.400
203	3.7000	2.7750	18.400
204	2.4750	1.5000	21.000
205	1.5000	2.4750	21.000
206	0.6000	0.6000	24.000
207	2.7750	3.7000	18.800
208	3.7000	2.7750	18.800
209	3.7000	3.7000	18.000
210	0.5625	2.4375	22.500
211	2.4375	0.5625	22.500
212	2.7750	3.7000	19.200
213	3.7000	2.7750	19.200

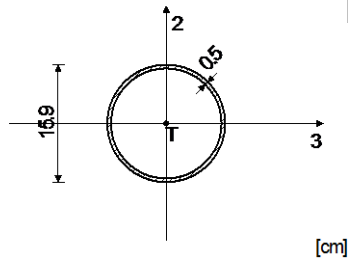
214	3.7000	3.7000	18.400	262	1.5000	0.7500	34.500	310	1.9250	1.1750	36.000
215	2.4750	2.4750	21.000	263	2.2500	1.5000	33.000	311	0.5000	1.9250	36.800
216	1.5000	0.6000	24.000	264	0.5000	0.5000	36.000	312	1.9250	0.5000	36.800
217	0.6000	1.5000	24.000	265	1.9250	0.7500	34.500	313	1.0750	2.2500	36.000
218	3.7000	3.7000	18.800	266	0.5000	0.5000	36.400	314	2.2500	1.0750	36.000
219	3.7000	3.7000	19.200	267	0.7500	2.2500	34.500	315	0.5000	2.5000	36.400
220	0.6375	0.6375	25.500	268	2.2500	0.7500	34.500	316	2.5000	0.5000	36.400
221	0.6000	2.4000	24.000	269	0.7500	0.7500	36.000	317	1.9250	1.5000	36.000
222	2.4000	0.6000	24.000	270	2.2500	2.2500	33.000	318	1.0750	2.5000	36.000
223	2.4375	2.4375	22.500	271	0.5000	1.0750	36.000	319	2.5000	1.0750	36.000
224	2.4000	1.5000	24.000	272	1.0750	0.5000	36.000	320	0.5000	1.9250	37.200
225	1.5000	2.4000	24.000	273	1.9250	1.1750	34.500	321	1.9250	0.5000	37.200
226	0.6750	0.6750	27.000	274	0.5000	0.5000	36.800	322	1.5000	2.2500	36.000
227	0.6375	2.3625	25.500	275	0.7500	1.0750	36.000	323	1.8250	1.9250	36.000
228	2.3625	0.6375	25.500	276	1.0750	0.7500	36.000	324	1.9250	1.8250	36.000
229	2.4000	2.4000	24.000	277	1.9250	1.5000	34.500	325	2.2500	1.5000	36.000
230	1.5000	0.6750	27.000	278	0.5000	1.0750	36.400	326	0.5000	2.5000	36.800
231	0.6750	1.5000	27.000	279	1.0750	0.5000	36.400	327	2.5000	0.5000	36.800
232	0.7125	0.7125	28.500	280	1.0750	1.0750	36.000	328	1.9250	1.9250	36.000
233	0.6750	2.3250	27.000	281	0.5000	0.5000	37.200	329	1.0750	2.5000	36.400
234	2.3250	0.6750	27.000	282	1.5000	2.2500	34.500	330	2.5000	1.0750	36.400
235	2.3625	2.3625	25.500	283	1.9250	1.8250	34.500	331	1.9250	2.2500	36.000
236	2.3250	1.5000	27.000	284	0.7500	1.5000	36.000	332	2.2500	1.9250	36.000
237	1.5000	2.3250	27.000	285	1.0750	1.1750	36.000	333	0.5000	2.5000	37.200
238	0.7500	0.7500	30.000	286	1.1750	1.0750	36.000	334	2.5000	0.5000	37.200
239	2.2875	0.7125	28.500	287	1.5000	0.7500	36.000	335	1.0750	2.5000	36.800
240	0.7125	2.2875	28.500	288	2.2500	1.5000	34.500	336	2.5000	1.0750	36.800
241	2.3250	2.3250	27.000	289	0.5000	1.0750	36.800	337	1.9250	2.5000	36.000
242	0.7500	1.5000	30.000	290	1.0750	0.5000	36.800	338	2.5000	1.9250	36.000
243	1.5000	0.7500	30.000	291	0.5000	1.9250	36.000	339	2.2500	2.2500	36.000
244	0.7500	0.7500	31.500	292	1.9250	0.5000	36.000	340	1.0750	2.5000	37.200
245	0.7500	2.2500	30.000	293	1.9250	2.2500	34.500	341	2.5000	1.0750	37.200
246	2.2500	0.7500	30.000	294	0.7500	1.9250	36.000	342	1.9250	2.5000	36.400
247	2.2875	2.2875	28.500	295	1.9250	0.7500	36.000	343	2.5000	1.9250	36.400
248	1.5000	2.2500	30.000	296	0.5000	1.0750	37.200	344	2.5000	2.5000	36.000
249	2.2500	1.5000	30.000	297	1.0750	0.5000	37.200	345	1.9250	2.5000	36.800
250	0.7500	2.2500	31.500	298	0.5000	1.9250	36.400	346	2.5000	1.9250	36.800
251	2.2500	0.7500	31.500	299	1.9250	0.5000	36.400	347	2.5000	2.5000	36.400
252	0.7500	0.7500	33.000	300	1.0750	1.8250	36.000	348	1.9250	1.5000	38.000
253	2.2500	2.2500	30.000	301	1.8250	1.0750	36.000	349	1.9250	2.5000	37.200
254	0.7500	1.5000	33.000	302	2.2500	2.2500	34.500	350	2.5000	1.9250	37.200
255	1.5000	0.7500	33.000	303	0.5000	2.5000	36.000	351	2.5000	2.5000	36.800
256	0.7500	0.7500	34.500	304	0.7500	2.2500	36.000	352	2.5000	2.5000	37.200
257	2.2500	2.2500	31.500	305	1.0750	1.9250	36.000				
258	0.7500	2.2500	33.000	306	1.9250	1.0750	36.000				
259	2.2500	0.7500	33.000	307	2.2500	0.7500	36.000				
260	0.7500	1.5000	34.500	308	2.5000	0.5000	36.000				
261	1.5000	2.2500	33.000	309	1.1750	1.9250	36.000				

Tabela materijala

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

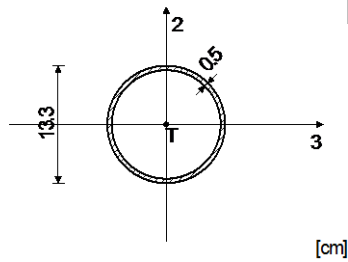
Setovi greda

Set: 1 Presek: D=15.9/0.5, Fiktivna ekscentričnost



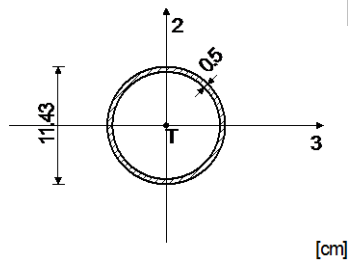
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.419e-3	1.249e-3	1.249e-3	1.436e-5	7.179e-6	7.179e-6

Set: 2 Presek: D=13.3/0.5, Fiktivna ekscentričnost



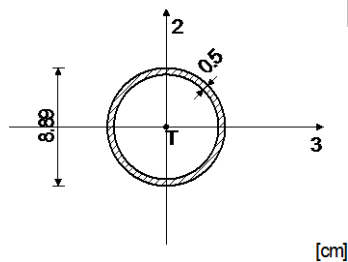
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.011e-3	1.045e-3	1.045e-3	8.248e-6	4.124e-6	4.124e-6

Set: 3 Presek: D=11.43/0.5, Fiktivna ekscentričnost



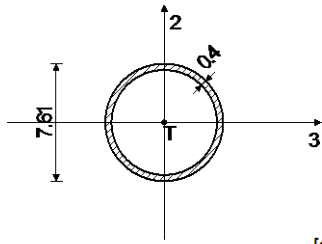
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.717e-3	8.977e-4	8.977e-4	5.138e-6	2.569e-6	2.569e-6

Set: 4 Presek: D=8.89/0.5, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.318e-3	6.982e-4	6.982e-4	2.327e-6	1.164e-6	1.164e-6

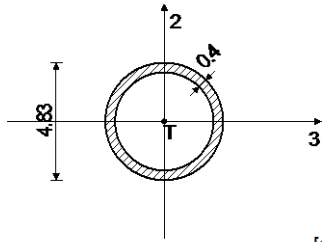
Set: 5 Presek: D=7.61/0.4, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	9.060e-4	4.782e-4	4.782e-4	1.181e-6	5.906e-7	5.906e-7

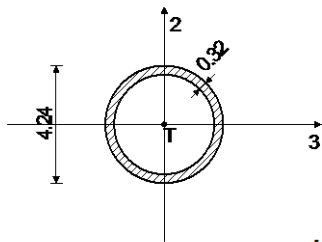
Set: 7 Presek: D=4.83/0.4, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	5.567e-4	3.035e-4	3.035e-4	2.754e-7	1.377e-7	1.377e-7

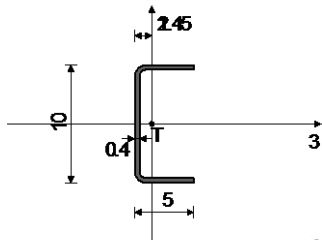
Set: 8 Presek: D=4.24/0.32, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	3.941e-4	2.131e-4	2.131e-4	1.524e-7	7.620e-8	7.620e-8

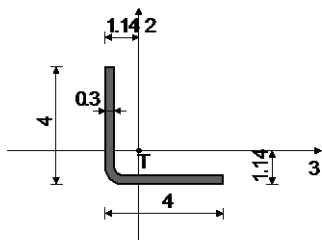
Set: 9 Presek: HOP [100x50x4, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	7.400e-4	4.000e-4	4.000e-4	4.300e-9	1.801e-7	1.106e-6

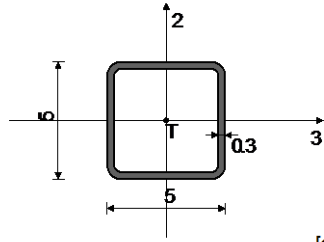
Set: 10 Presek: HOP L 40x40x3, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.250e-4	1.200e-4	1.200e-4	7.000e-10	3.515e-8	3.515e-8

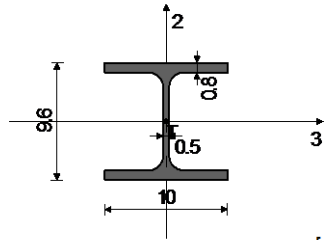
Set: 11 Presek: HOP [] 50x50x3, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	5.410e-4	3.000e-4	3.000e-4	3.115e-7	1.851e-7	1.851e-7

Set: 16 Presek: IPB1 100, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.120e-3	7.520e-4	1.368e-3	5.260e-8	1.340e-6	3.490e-6

Setovi tačkastih oslonaca

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

Konture greda Set 1. D=15.9/0.5

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije
			Čvor I						Čvor J							
			M1	M2	M3	N1	T2	T3	M1	M2	M3	N1	T2	T3		
1	348	277														

Konture greda Set 2. D=13.3/0.5

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije
			Čvor I						Čvor J							
			M1	M2	M3	N1	T2	T3	M1	M2	M3	N1	T2	T3		
1	21	1														
2	33	5														
3	34	6														
4	44	18														

Konture greda Set 3. D=11.43/0.5

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije
			Čvor I						Čvor J							
			M1	M2	M3	N1	T2	T3	M1	M2	M3	N1	T2	T3		
1	47	21														
2	57	34														
3	58	33														
4	71	44														
5	90	47														
6	138	58														
7	139	57														
8	177	71														

Konture greda Set 4. D=8.89/0.5

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije	
			Čvor I						Čvor J								
			M1	M2	M3	N1	T2	T3	M1	M2	M3	N1	T2	T3			
1	206	90															
2	221	139															
3	222	138															
4	229	177															

Konture greda Set 5. D=7.61/0.4

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije	
			Čvor I						Čvor J								
			M1	M2	M3	N1	T2	T3	M1	M2	M3	N1	T2	T3			
1	238	206															
2	245	221															
3	246	222															
4	253	229															
5	269	238															
6	304	245															
7	307	246															
8	339	253															

Konture greda Set 7. D=4.83/0.4

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije	
			Čvor I						Čvor J								
			M1	M2	M3	N1	T2	T3	M1	M2	M3	N1	T2	T3			
1	1	13		O	O					O	O						
2	5	24		O	O					O	O						
3	6	14		O	O					O	O						
4	7	19		O	O					O	O						
5	13	5		O	O					O	O						
6	13	15		O	O					O	O						
7	14	1		O	O					O	O						
8	14	28		O	O					O	O						
9	15	14		O	O					O	O						
10	15	29		O	O					O	O						
11	18	26		O	O					O	O						
12	19	32		O	O					O	O						
13	20	7		O	O					O	O						
14	21	33		O	O					O	O						
15	24	18		O	O					O	O						
16	24	27		O	O					O	O						
17	26	6		O	O					O	O						
18	26	36		O	O					O	O						
19	27	13		O	O					O	O						
20	27	37		O	O					O	O						
21	28	26		O	O					O	O						
22	28	30		O	O					O	O						
23	29	27		O	O					O	O						
24	30	15		O	O					O	O						
25	31	29		O	O					O	O						
26	31	30		O	O					O	O						

79	63	67	O	O					O	O						
80	64	53	O	O					O	O						
81	64	91	O	O					O	O						
82	66	64	O	O					O	O						
83	66	69	O	O					O	O						
84	67	55	O	O					O	O						
85	67	100	O	O					O	O						
86	69	67	O	O					O	O						
87	69	109	O	O					O	O						
88	71	57	O	O					O	O						
89	89	61	O	O					O	O						
90	89	92	O	O					O	O						
91	90	138	O	O					O	O						
92	91	89	O	O					O	O						
93	91	99	O	O					O	O						
94	92	63	O	O					O	O						
95	92	148	O	O					O	O						
96	99	66	O	O					O	O						
97	99	158	O	O					O	O						
98	100	92	O	O					O	O						
99	100	110	O	O					O	O						
100	109	99	O	O					O	O						
101	110	69	O	O					O	O						
102	125	110	O	O					O	O						
103	138	177	O	O					O	O						
104	139	90	O	O					O	O						
105	148	91	O	O					O	O						
106	148	159	O	O					O	O						
107	158	148	O	O					O	O						
108	158	167	O	O					O	O						
109	159	100	O	O					O	O						
110	177	139	O	O					O	O						

Konture greda Set 8. D=4.24/0.32

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije
			Čvor I						Čvor J							
			M1	M2	M3	N1	T2	T3	M1	M2	M3	N1	T2	T3		
1	3	2	O	O					O	O						
2	3	4	O	O					O	O						
3	4	2	O	O					O	O						
4	7	3	O	O					O	O						
5	7	4	O	O					O	O						
6	8	11	O	O					O	O						
7	8	16	O	O					O	O						
8	9	12	O	O					O	O						
9	13	14														
10	13	26														
11	14	26														
12	16	10	O	O					O	O						
13	17	9	O	O					O	O						
14	17	12	O	O					O	O						
15	19	8	O	O					O	O						

120	232	243	O	O					O	O								
121	233	226	O	O					O	O								
122	234	241	O	O					O	O								
123	235	224	O	O					O	O								
124	235	237	O	O					O	O								
125	236	230	O	O					O	O								
126	236	235	O	O					O	O								
127	236	239	O	O					O	O								
128	237	227	O	O					O	O								
129	237	230	O	O					O	O								
130	237	236	O	O					O	O								
131	237	247	O	O					O	O								
132	238	246	O	O					O	O								
133	239	230	O	O					O	O								
134	239	249	O	O					O	O								
135	240	237	O	O					O	O								
136	240	242	O	O					O	O								
137	241	233	O	O					O	O								
138	242	232	O	O					O	O								
139	242	248	O	O					O	O								
140	242	250	O	O					O	O								
141	243	239	O	O					O	O								
142	243	242	O	O					O	O								
143	243	244	O	O					O	O								
144	244	242	O	O					O	O								
145	244	255	O	O					O	O								
146	245	238	O	O					O	O								
147	246	253	O	O					O	O								
148	247	236	O	O					O	O								
149	247	248	O	O					O	O								
150	248	240	O	O					O	O								
151	248	243	O	O					O	O								
152	248	249	O	O					O	O								
153	248	257	O	O					O	O								
154	249	243	O	O					O	O								
155	249	247	O	O					O	O								
156	249	251	O	O					O	O								
157	250	248	O	O					O	O								
158	250	254	O	O					O	O								
159	251	243	O	O					O	O								
160	251	263	O	O					O	O								
161	252	259	O	O					O	O								
162	253	245	O	O					O	O								
163	254	244	O	O					O	O								
164	254	261	O	O					O	O								
165	254	267	O	O					O	O								
166	255	251	O	O					O	O								
167	255	254	O	O					O	O								
168	255	256	O	O					O	O								
169	256	254	O	O					O	O								
170	256	268																
171	256	287	O	O					O	O								

172	257	249	O	O					O	O						
173	257	261	O	O					O	O						
174	258	252	O	O					O	O						
175	259	270	O	O					O	O						
176	260	262	O	O					O	O						
177	261	250	O	O					O	O						
178	261	255	O	O					O	O						
179	261	263	O	O					O	O						
180	261	302	O	O					O	O						
181	262	288	O	O					O	O						
182	263	255	O	O					O	O						
183	263	257	O	O					O	O						
184	263	268	O	O					O	O						
185	267	256														
186	267	261	O	O					O	O						
187	267	284	O	O					O	O						
188	268	255	O	O					O	O						
189	268	302														
190	268	325	O	O					O	O						
191	269	307	O	O					O	O						
192	270	258	O	O					O	O						
193	282	260	O	O					O	O						
194	284	256	O	O					O	O						
195	284	322														
196	287	268	O	O					O	O						
197	287	284														
198	288	282	O	O					O	O						
199	302	263	O	O					O	O						
200	302	267														
201	302	322	O	O					O	O						
202	304	269	O	O					O	O						
203	307	339														
204	322	267	O	O					O	O						
205	322	325														
206	325	287														
207	325	302	O	O					O	O						
208	339	304	O	O					O	O						

Konture greda Set 9. HOP [100x50x4

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije
			Čvor I						Čvor J							
			M1	M2	M3	N1	T2	T3	M1	M2	M3	N1	T2	T3		
1	65	130		O	O					O	O					
2	73	155		O	O					O	O					
3	83	173		O	O					O	O					
4	84	72		O	O					O	O					
5	96	185		O	O					O	O					
6	97	84		O	O					O	O					
7	98	82		O	O					O	O					
8	114	197		O	O					O	O					
9	115	95		O	O					O	O					
10	116	97		O	O					O	O					

11	117	98	O	O					O	O							
12	130	209	O	O					O	O							
13	131	116	O	O					O	O							
14	132	117	O	O					O	O							
15	133	115	O	O					O	O							
16	134	113	O	O					O	O							
17	135	65	O	O					O	O							
18	151	132	O	O					O	O							
19	152	133	O	O					O	O							
20	153	134	O	O					O	O							
21	154	131	O	O					O	O							
22	169	152	O	O					O	O							
23	170	153															
24	174	151	O	O					O	O							
25	182	170	O	O					O	O							
26	186	169	O	O					O	O							
27	198	182	O	O					O	O							
28	209	135	O	O					O	O							
29	264	303	O	O					O	O							
30	280	271	O	O					O	O							
31	291	305															
32	293	265	O	O					O	O							
33	303	344															
34	305	328	O	O					O	O							
35	306	280	O	O					O	O							
36	308	264	O	O					O	O							
37	318	272	O	O					O	O							
38	319	306															
39	328	338	O	O					O	O							
40	337	292	O	O					O	O							
41	344	308	O	O					O	O							

Konture greda Set 10. HOP L 40x40x3

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije	
			Čvor I						Čvor J								
			M1	M2	M3	N1	T2	T3	M1	M2	M3	N1	T2	T3			
1	68	77		O	O					O	O						
2	70	81		O	O					O	O						
3	76	68		O	O					O	O						
4	77	88		O	O					O	O						
5	80	70		O	O					O	O						
6	81	94		O	O					O	O						
7	87	76		O	O					O	O						
8	88	105		O	O					O	O						
9	93	80		O	O					O	O						
10	94	112		O	O					O	O						
11	105	124		O	O					O	O						
12	106	87		O	O					O	O						
13	111	93		O	O					O	O						
14	112	129		O	O					O	O						
15	123	106		O	O					O	O						
16	124	145		O	O					O	O						

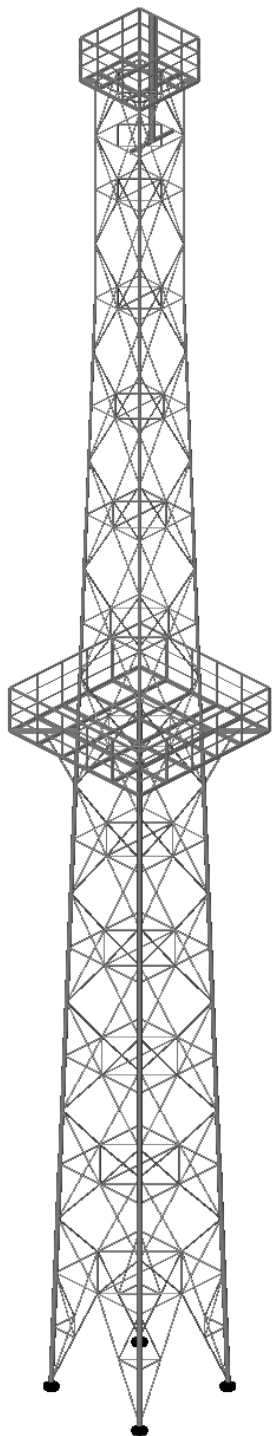
16	161	130																		
17	162	135																		
18	162	219	O	O					O	O										
19	178	154																		
20	179	155																		
21	188	174																		
22	189	173																		
23	200	186																		
24	201	185																		
25	212	198																		
26	213	197																		
27	219	161	O	O					O	O										
28	219	209																		
29	281	264																		
30	281	333																		
31	281	334																		
32	296	271																		
33	297	272																		
34	320	291																		
35	321	292																		
36	333	303																		
37	334	308																		
38	340	318																		
39	341	319																		
40	349	337																		
41	350	338																		
42	352	333																		
43	352	334																		
44	352	344																		

Konture greda Set 16. IPBl 100

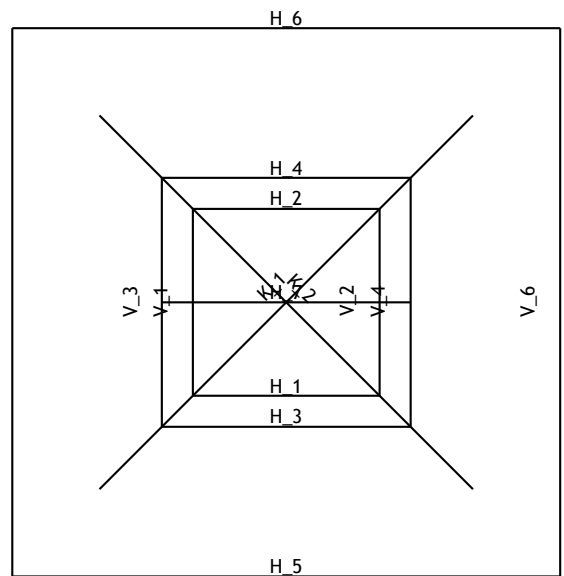
No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije				
			Čvor I						Čvor J											
			M1	M2	M3	N1	T2	T3	M1	M2	M3	N1	T2	T3						
1	84	65																		
2	90	84																		
3	130	131																		
4	131	139																		
5	134	135																		
6	138	134																		
7	177	182																		
8	182	209																		
9	264	269																		
10	303	304																		
11	308	307																		
12	339	344																		

Konture tačkastih oslonaca

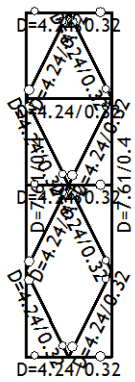
Čvorovi	Set
1, 5, 6, 18	1



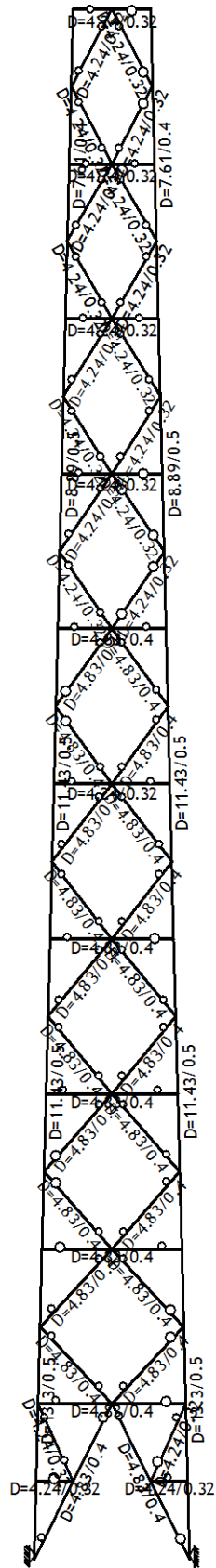
Izometrija



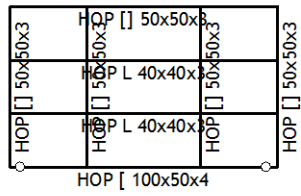
Dispozicija ramova



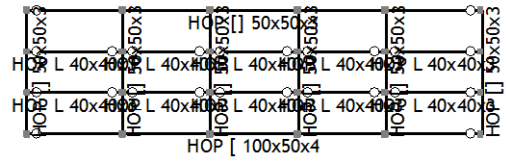
Ram: H_1



Pogled: 1

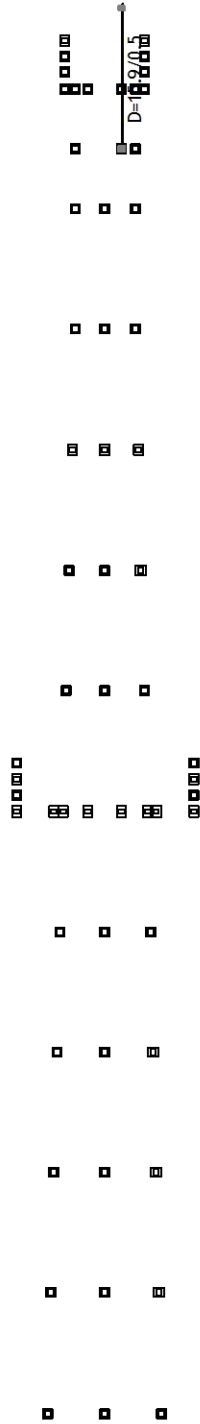


Ram: H_3

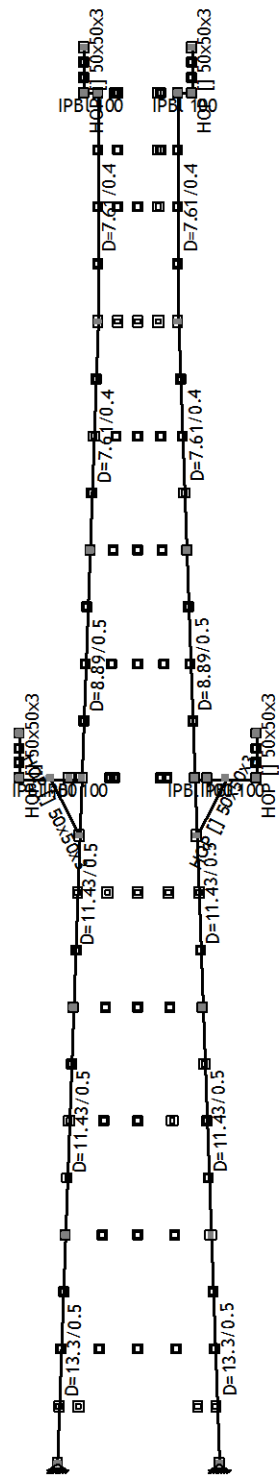


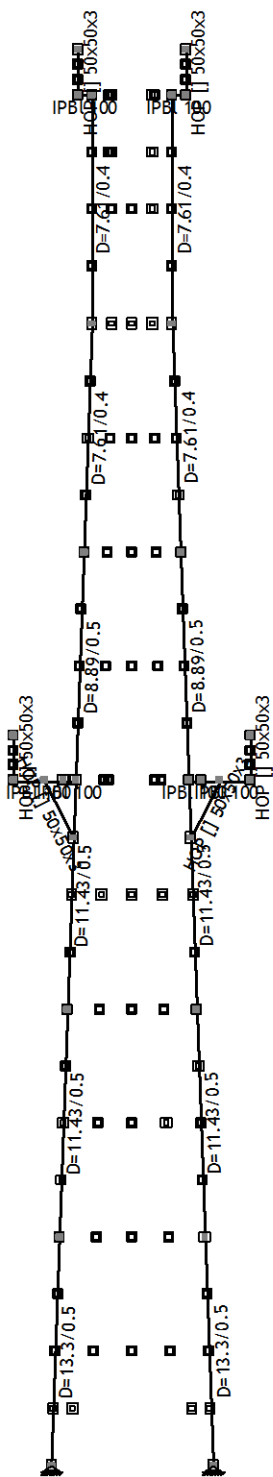
Ram: H_5

Ram: H_7

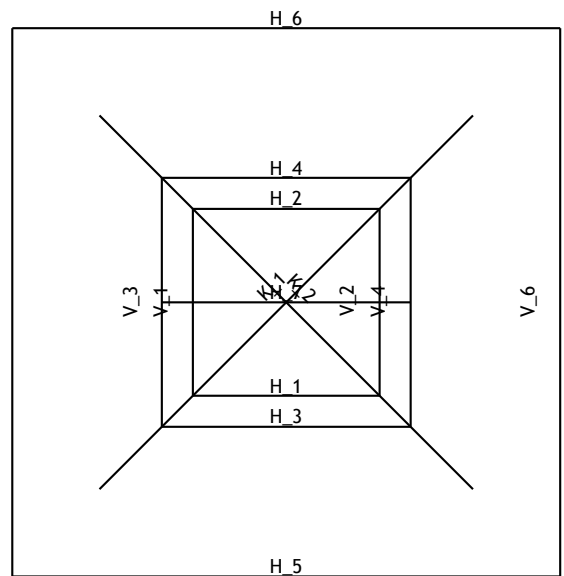


Ram: K_1





Ram: K_2



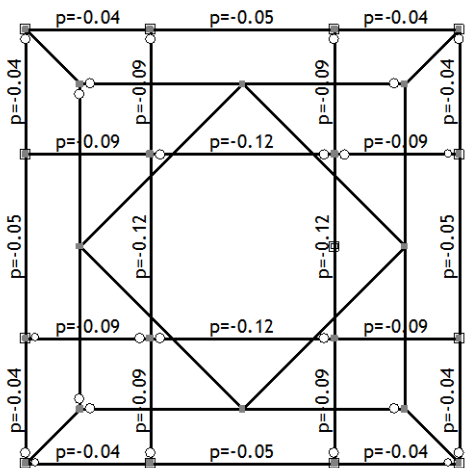
Dispozicija ramova

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

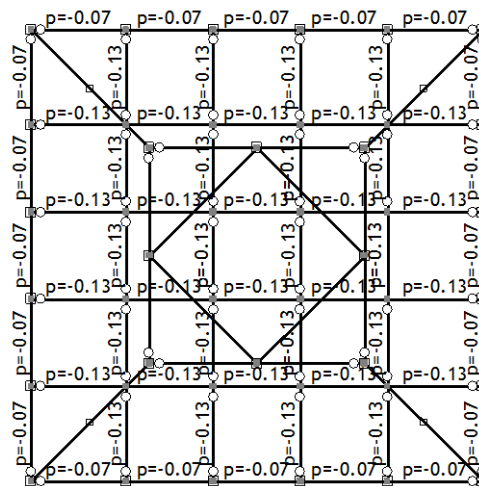
No	Naziv
1	sopstvena težina (g)
2	stalno
3	težina antena i opreme
4	vetar upravno W1
5	vetar na kablove W1
6	vetar dijagonalno W2
7	vetar na kablove W2
8	korisno
9	vetar upravno W1 + led
10	vetar na kablove W1 + led
11	vetar dijagonalno W2 + led
12	vetar na kablove W2 + led
13	Komb.: 1.2xI+II+III+IV+V
14	Komb.: 1.2xI+II+III+VI+VII
15	Komb.: 1.2xI+II+III+VIII
16	Komb.: 1.8xI+ +1.2xII+1.2xIII+IX+X
17	Komb.: 1.8xI+1.2xII+1.2xIII+ +XI+XII

Opt. 1: sopstvena težina (g)



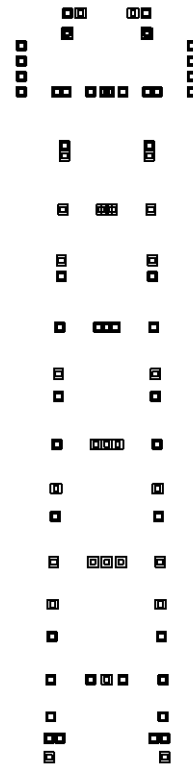
Nivo: [36.00 m]

Opt. 1: sopstvena težina (g)

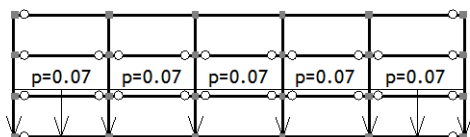


Nivo: [18.00 m]

Opt. 1: sopstvena težina (g)



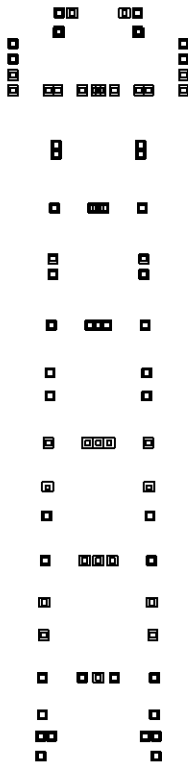
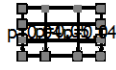
Opt. 1: sopstvena težina (g)



Ram: H_5

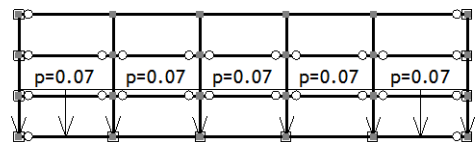
Ram: H_3

Opt. 1: sopstvena težina (g)



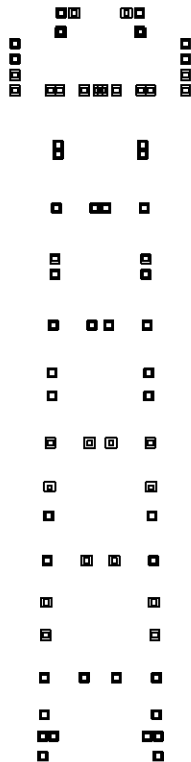
Ram: H_4

Opt. 1: sopstvena težina (g)



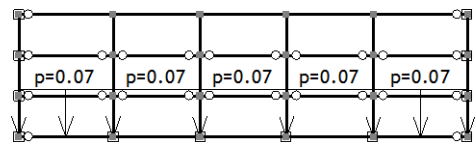
Ram: H_6

Opt. 1: sopstvena težina (g)



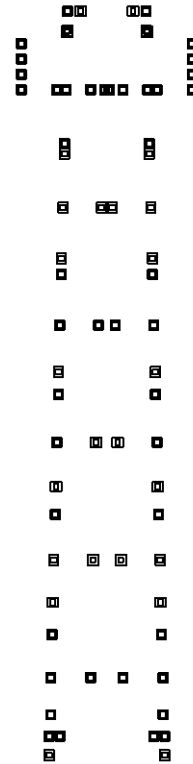
Ram: V_3

Opt. 1: sopstvena težina (g)

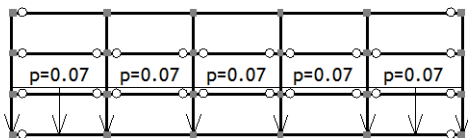


Ram: V_5

Opt. 1: sopstvena težina (g)



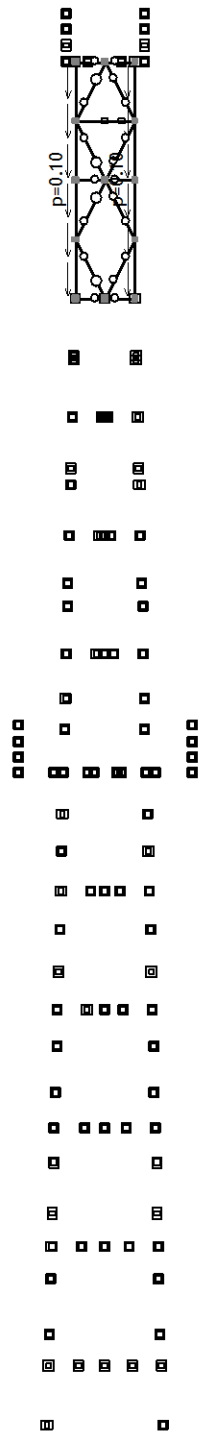
Opt. 1: sopstvena težina (g)



Ram: V_6

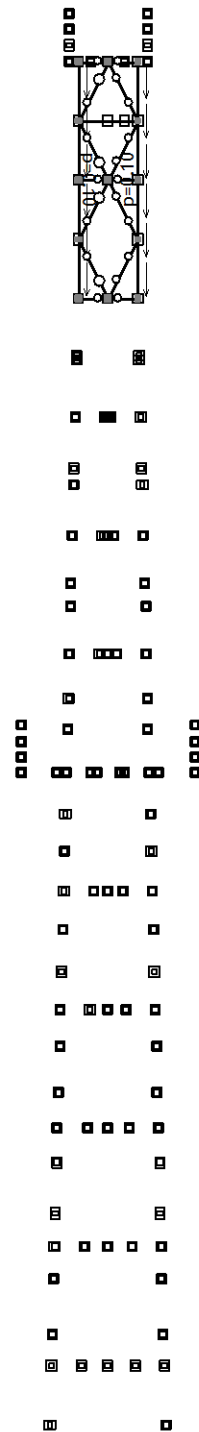
Ram: V_4

Opt. 2: stalno



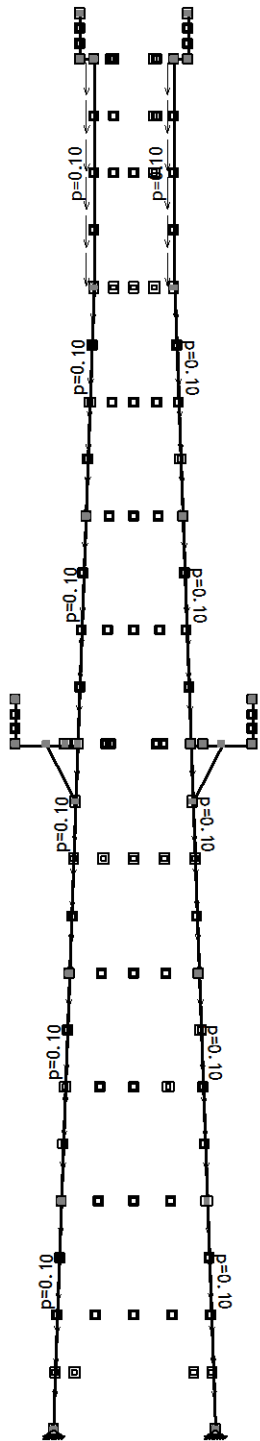
Ram: H_1

Opt. 2: stalno



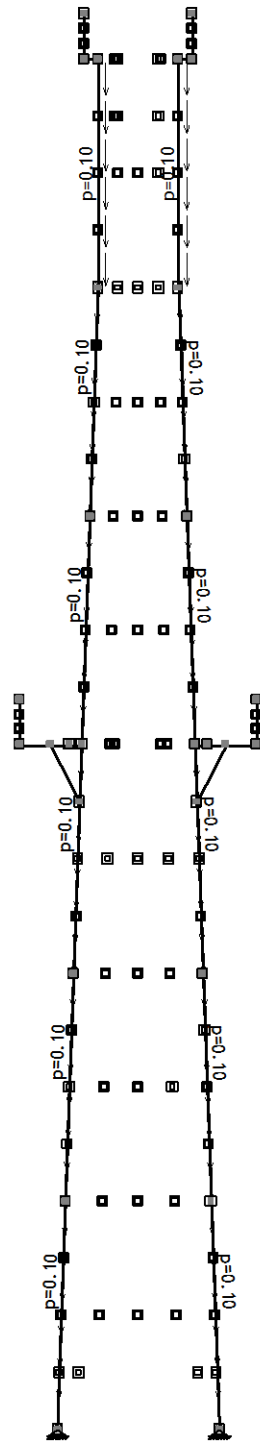
Ram: H_2

Opt. 2: stalno



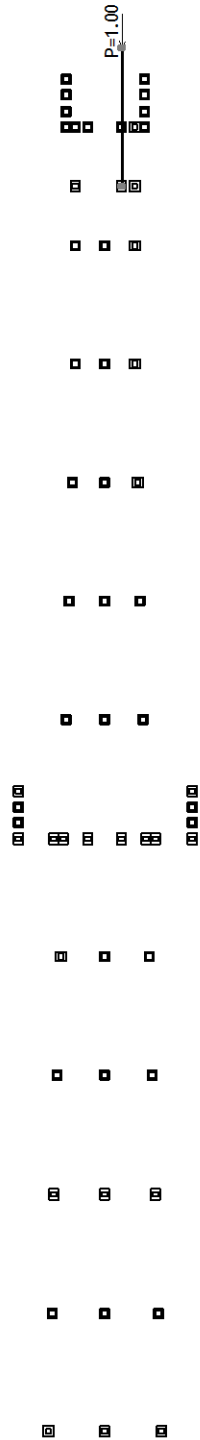
Ram: K_1

Opt. 2: stalno



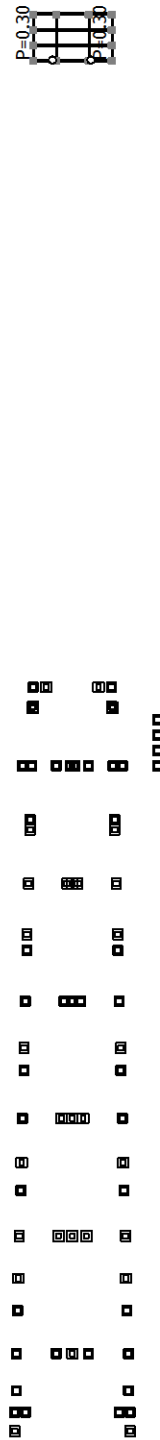
Ram: K_2

Opt. 3: težina antena i opreme



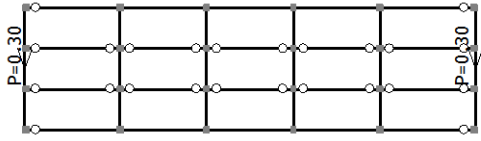
Ram: H_7

Opt. 3: težina antena i opreme



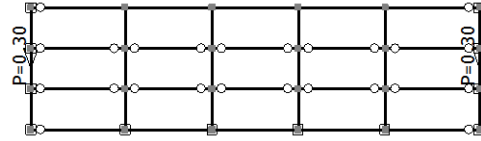
Ram: H_3

Opt. 3: težina antena i opreme



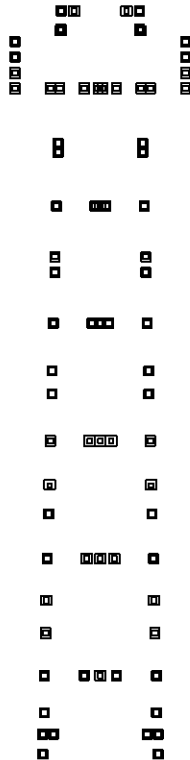
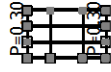
Ram: H_5

Opt. 3: težina antena i opreme



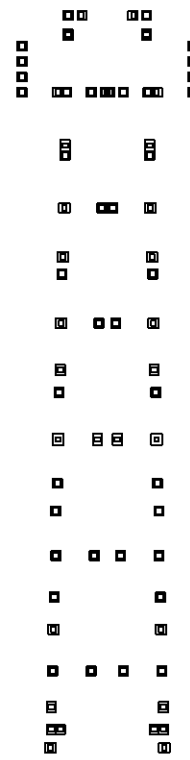
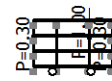
Ram: H_6

Opt. 3: težina antena i opreme



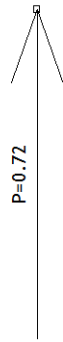
Ram: H_4

Opt. 3: težina antena i opreme



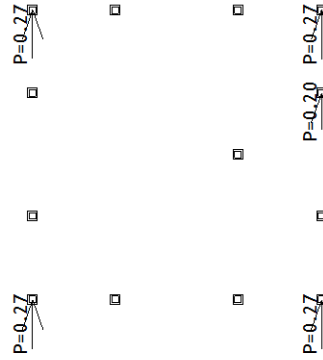
Ram: V_4

Opt. 4: vetar upravno W1



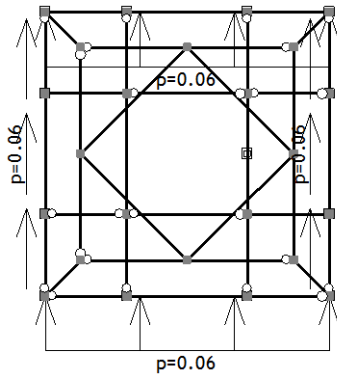
Nivo: [38.00 m]

Opt. 4: vetar upravno W1



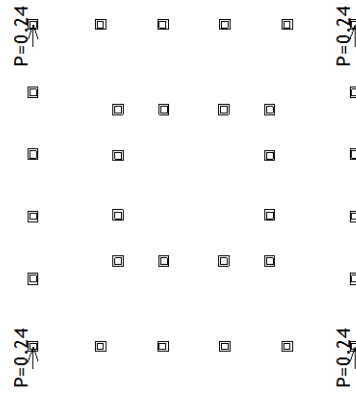
Nivo: [36.60 m]

Opt. 4: vetar upravno W1



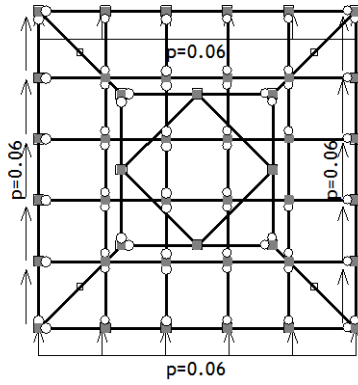
Nivo: [36.00 m]

Opt. 4: vetar upravno W1



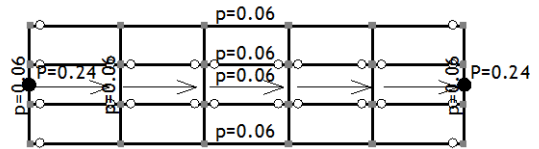
Nivo: [18.60 m]

Opt. 4: vetar upravno W1



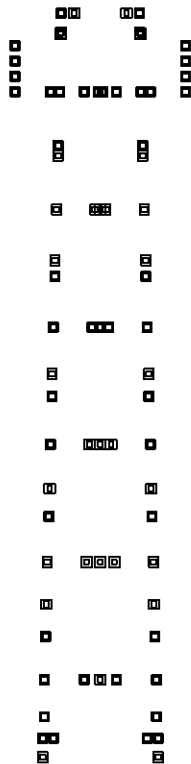
Nivo: [18.00 m]

Opt. 4: vetar upravno W1



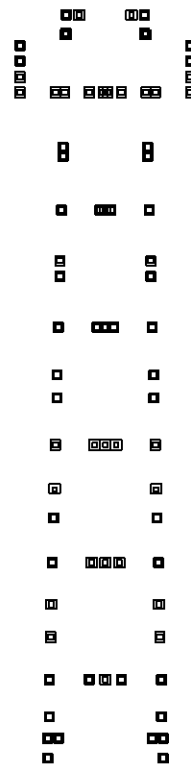
Ram: H_5

Opt. 4: vetar upravno W1



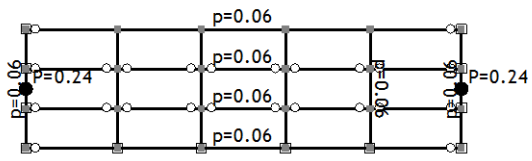
Ram: H_3

Opt. 4: vetar upravno W1



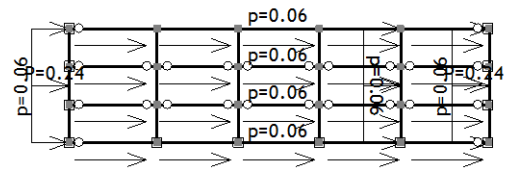
Ram: H_4

Opt. 4: vetar upravno W1



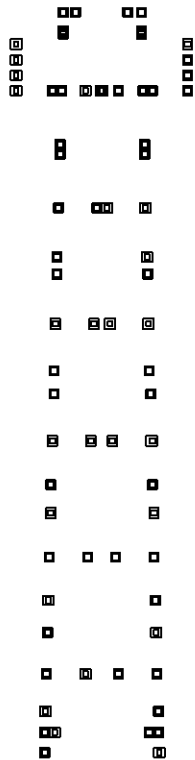
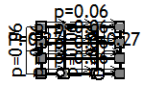
Ram: H_6

Opt. 4: vetar upravno W1



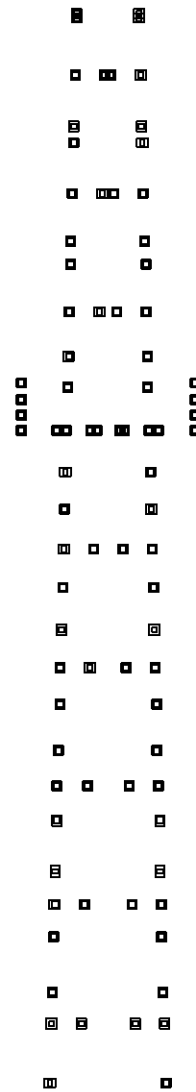
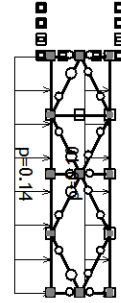
Ram: V_5

Opt. 4: vetar upravno W1



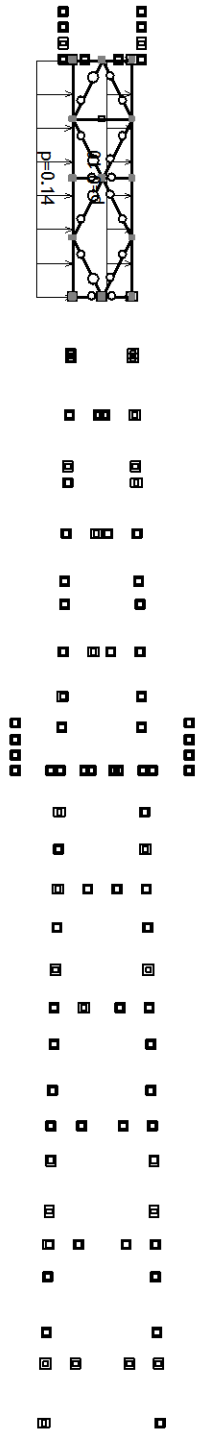
Ram: V_3

Opt. 4: vetar upravno W1



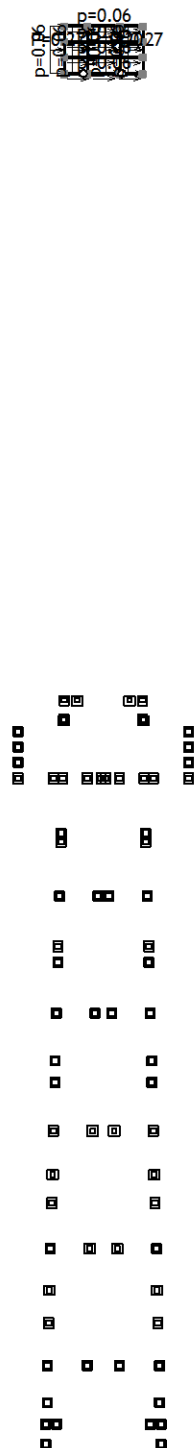
Ram: V_1

Opt. 4: vetar upravno W1



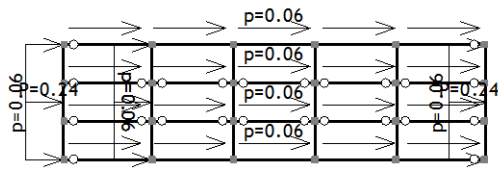
Ram: V_2

Opt. 4: vetar upravno W1



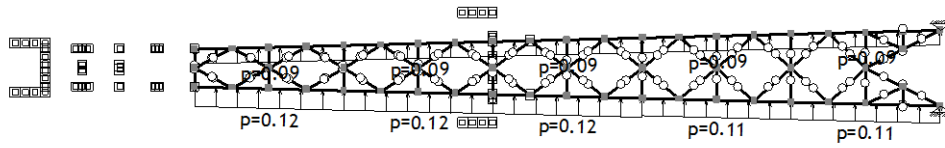
Ram: V_4

Opt. 4: vetar upravno W1



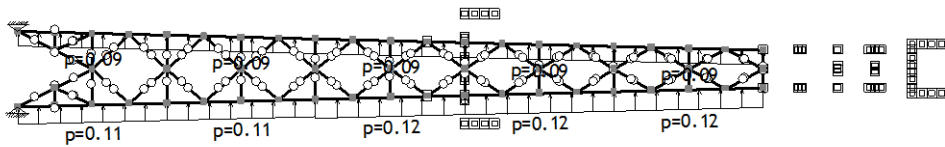
Ram: V 6

Opt. 4: vetar upravno W1



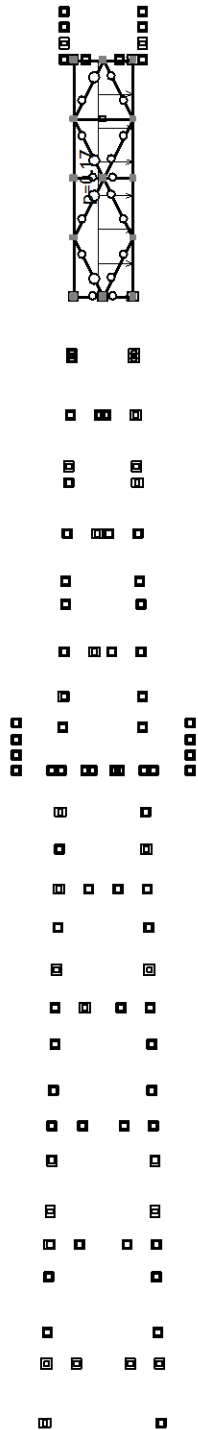
Pogled: 2

Opt. 4: vetar upravno W1



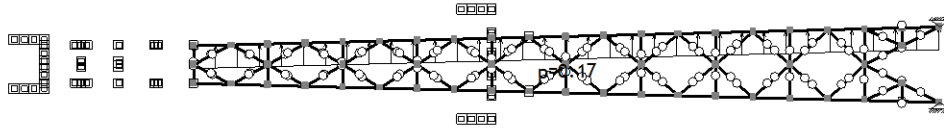
Pogled: 4

Opt. 5: vetar na kablove W1



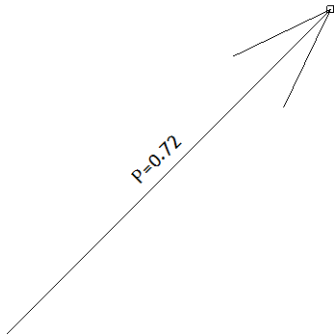
Ram: V_2

Opt. 5: vetar na kablove W1



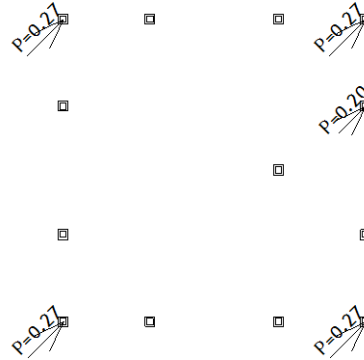
Pogled: 2

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



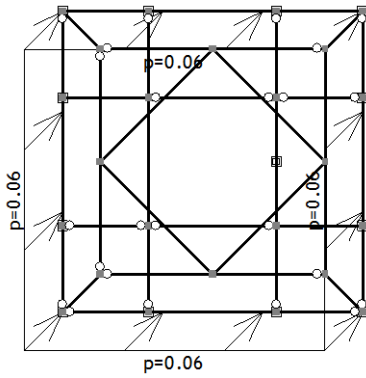
Nivo: [38.00 m]

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



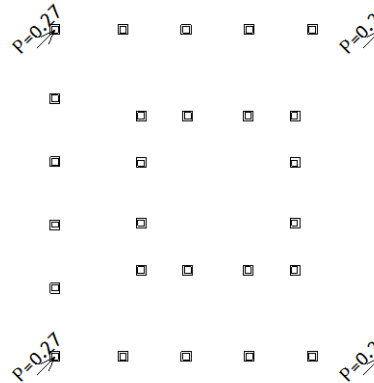
Nivo: [36.60 m]

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



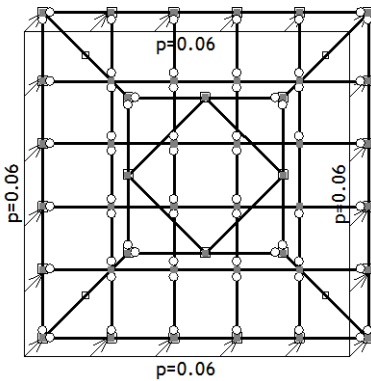
Nivo: [36.00 m]

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



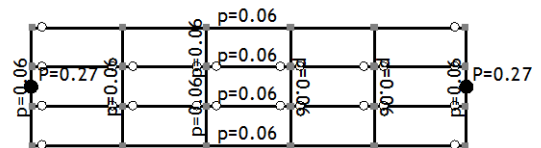
Nivo: [18.60 m]

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



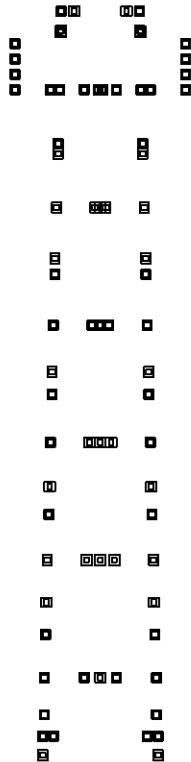
Nivo: [18.00 m]

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



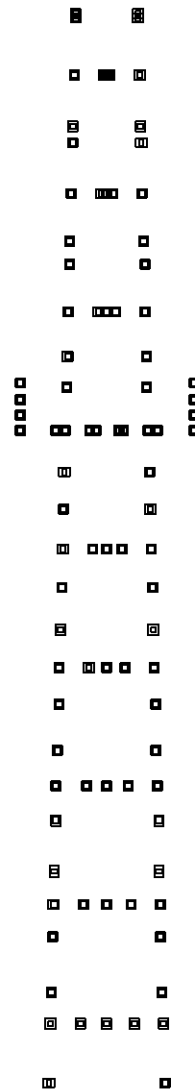
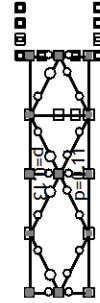
Ram: H_5

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



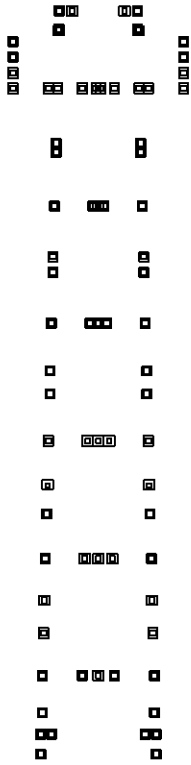
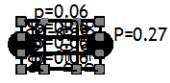
Ram: H_3

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



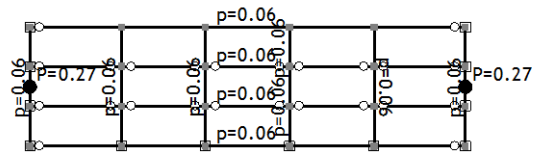
Ram: H_2

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



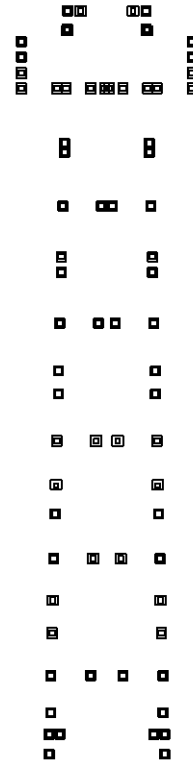
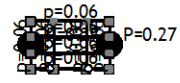
Ram: H_4

Opt. 6: vetar dijagonalno W2

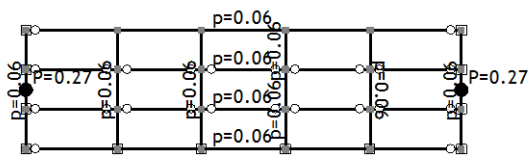


Ram: H_6

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



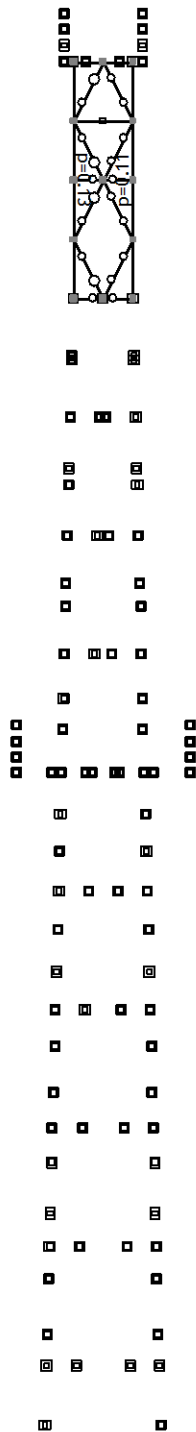
Opt. 6: vetar dijagonalno W2



Ram: V_5

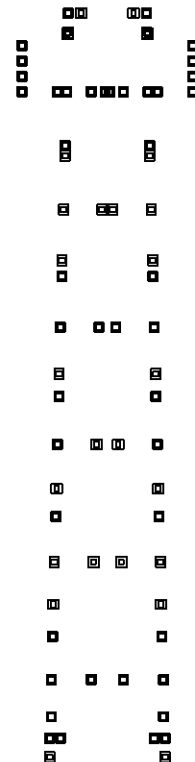
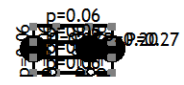
Ram: V_3

Opt. 6: vetar dijagonalno W2



Ram: V_2

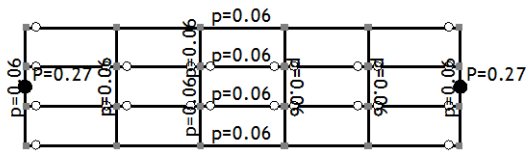
Opt. 6: vetar dijagonalno W2



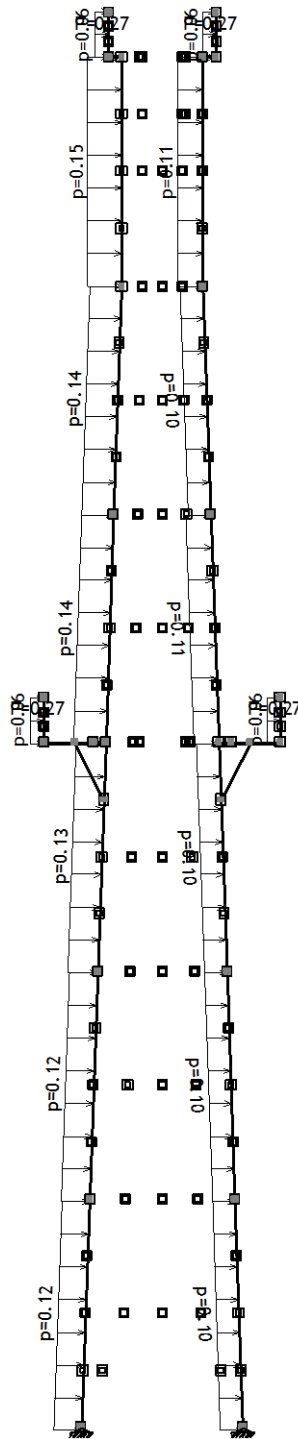
Ram: V_4

Opt. 6: vetar dijagonalno W2

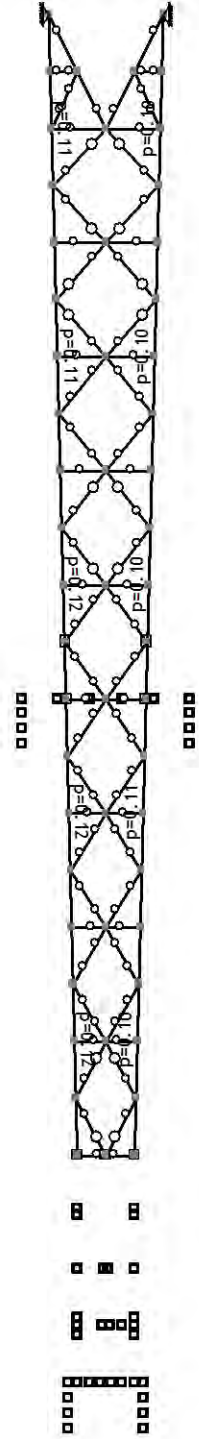
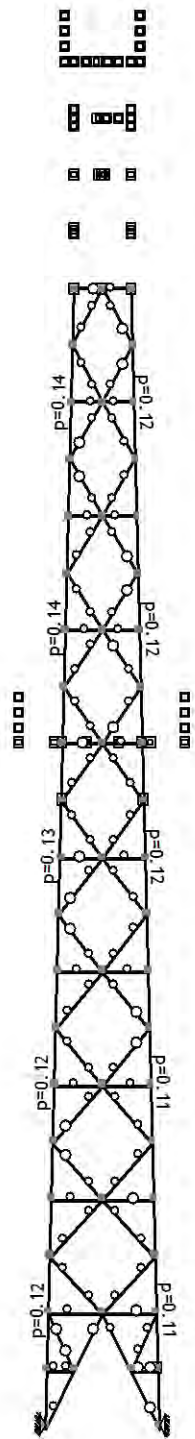
Opt. 6: vetar dijagonalno W2



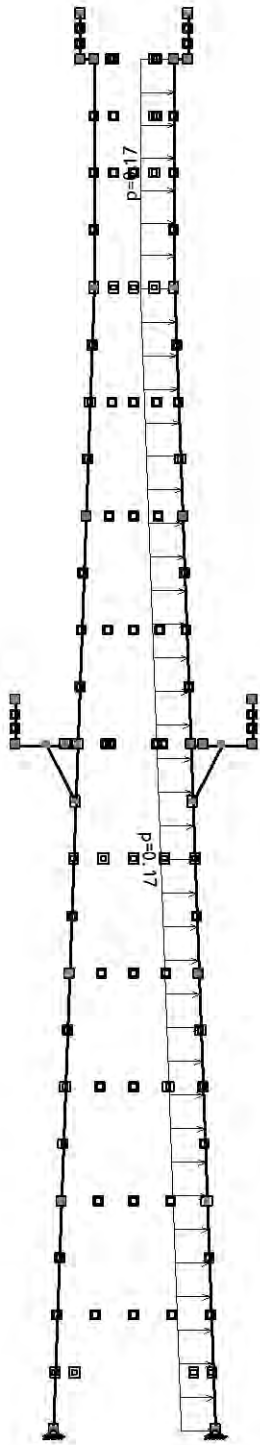
Ram: V_6



Ram: K_1

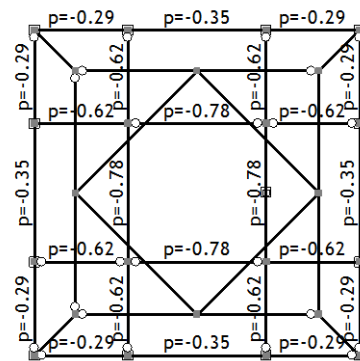


Opt. 7: vetar na kablove W2



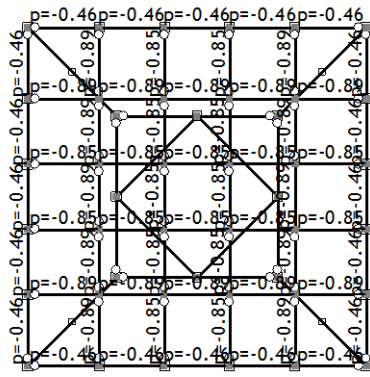
Ram: K_1

Opt. 8: korisno



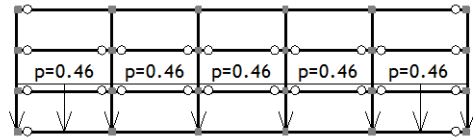
Nivo: [36.00 m]

Opt. 8: korisno



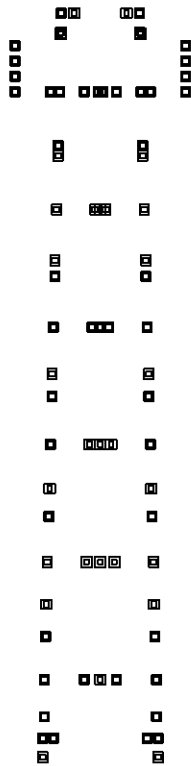
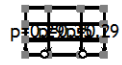
Nivo: [18.00 m]

Opt. 8: korisno



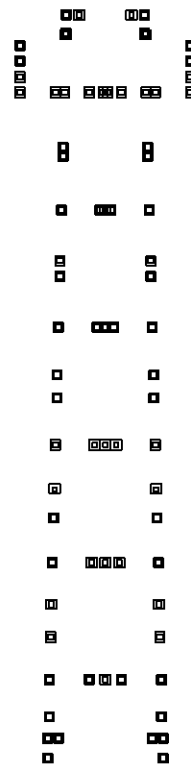
Ram: H_5

Opt. 8: korisno



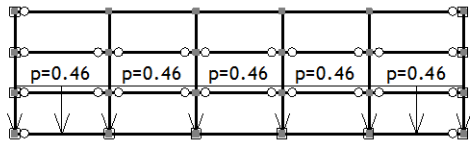
Ram: H_3

Opt. 8: korisno



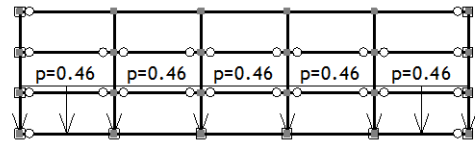
Ram: H_4

Opt. 8: korisno



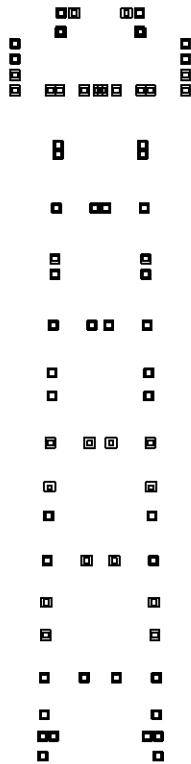
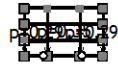
Ram: H_6

Opt. 8: korisno



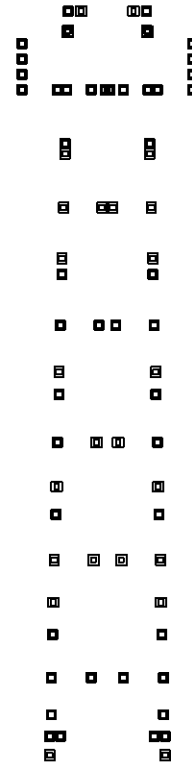
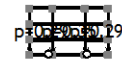
Ram: V_5

Opt. 8: korisno



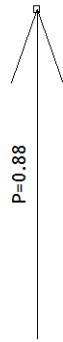
Ram: V_3

Opt. 8: korisno



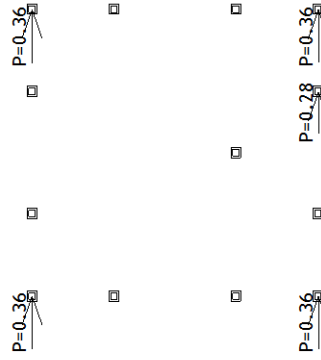
Ram: V_4

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



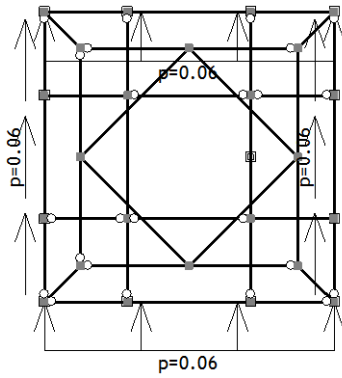
Nivo: [38.00 m]

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



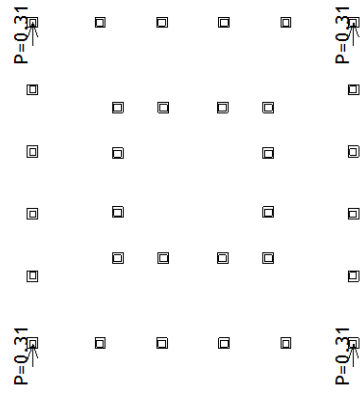
Nivo: [36.60 m]

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



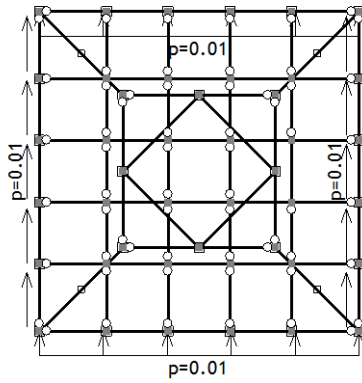
Nivo: [36.00 m]

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



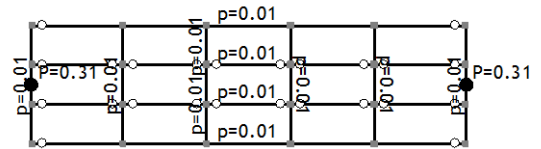
Nivo: [18.60 m]

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



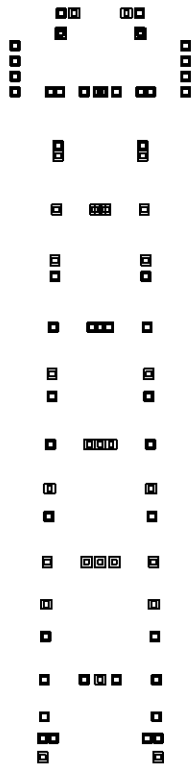
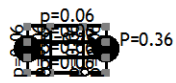
Nivo: [18.00 m]

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



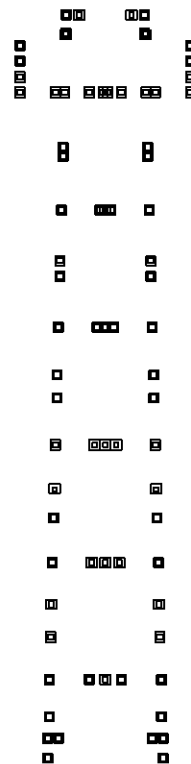
Ram: H_5

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



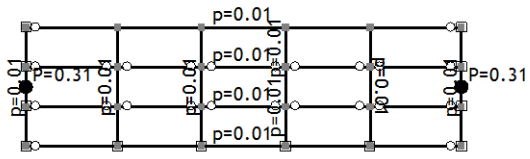
Ram: H_3

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



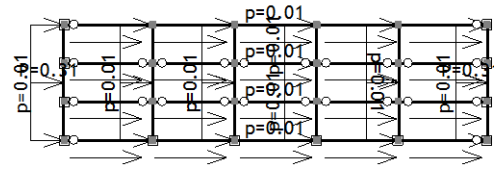
Ram: H_4

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



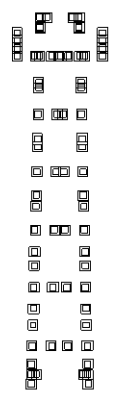
Ram: H_6

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



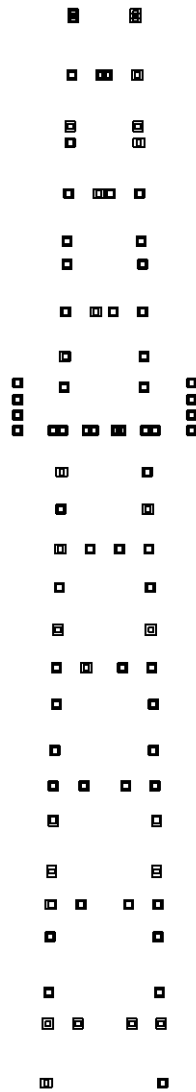
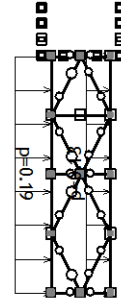
Ram: V_5

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



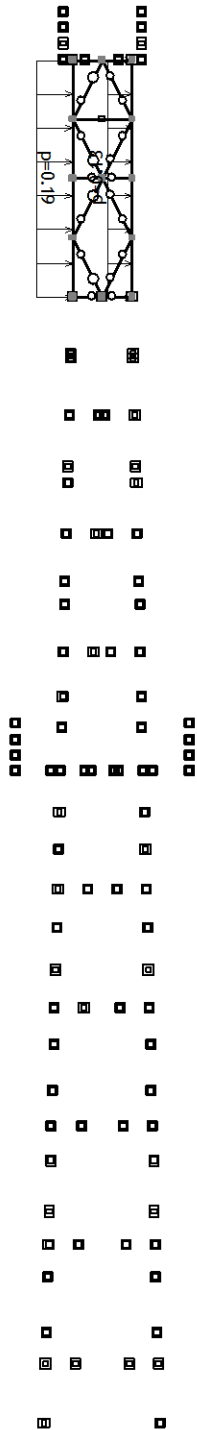
Ram: V_3

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



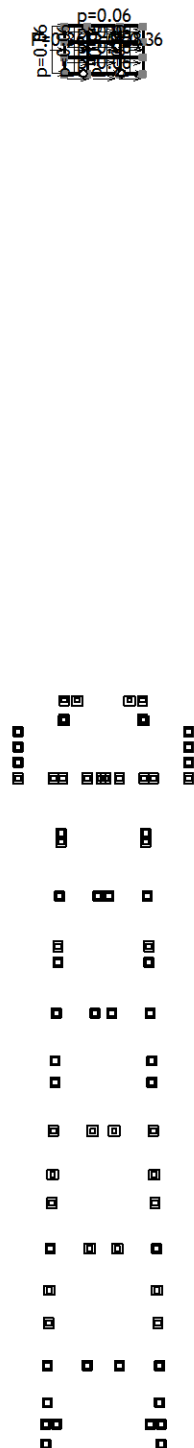
Ram: V_1

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



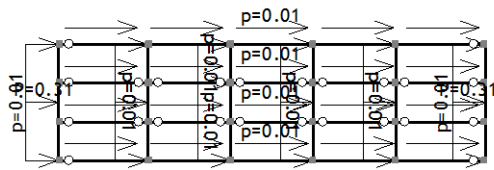
Ram: V_2

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



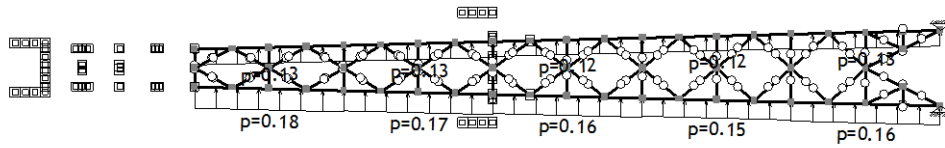
Ram: V_4

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



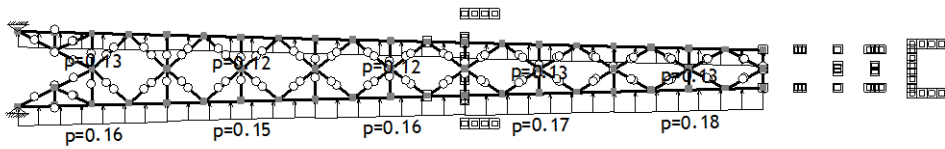
Ram: V_6

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



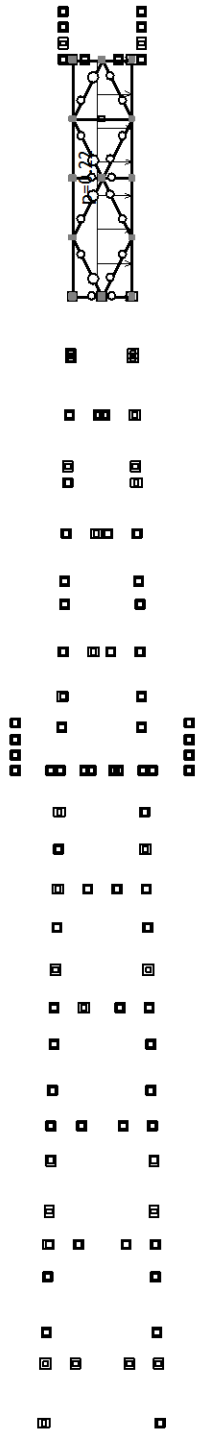
Pogled: 2

Opt. 9: vetar upravno W1 + led



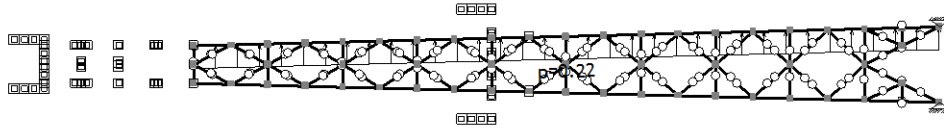
Pogled: 4

Opt. 10: vetar na kablove W1 + led



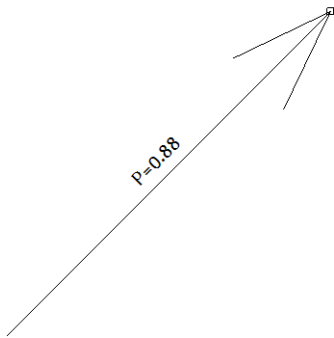
Ram: V_2

Opt. 10: vetar na kablove W1 + led



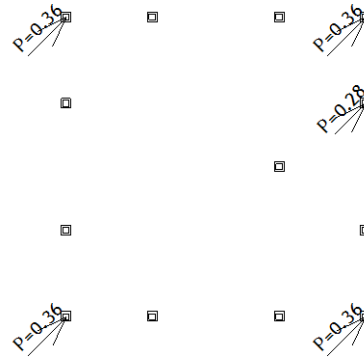
Pogled: 2

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



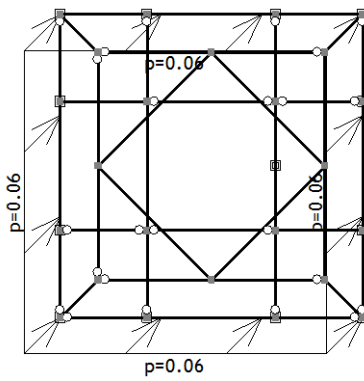
Nivo: [38.00 m]

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



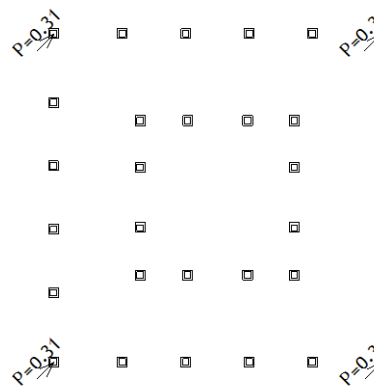
Nivo: [36.60 m]

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



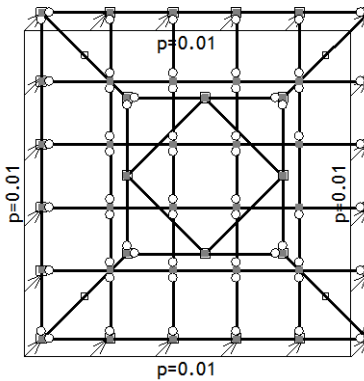
Nivo: [36.00 m]

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



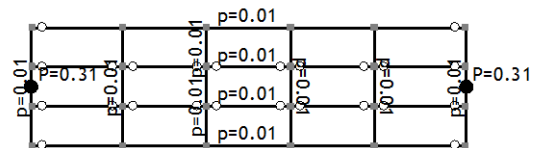
Nivo: [18.60 m]

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



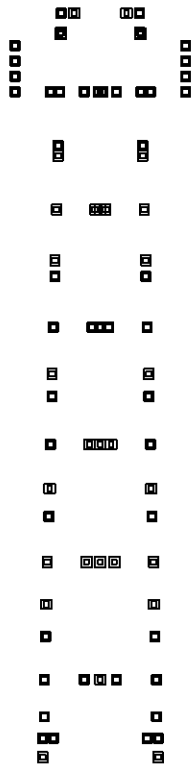
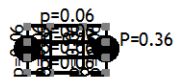
Nivo: [18.00 m]

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



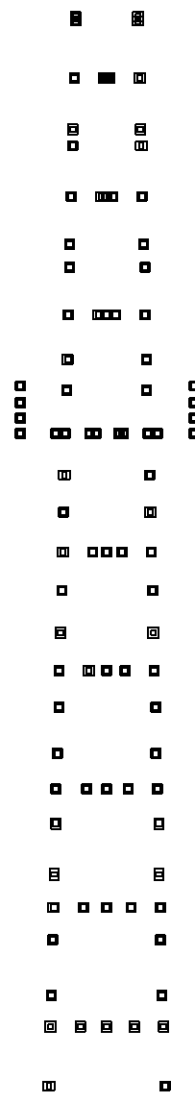
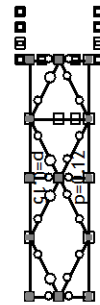
Ram: H_5

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



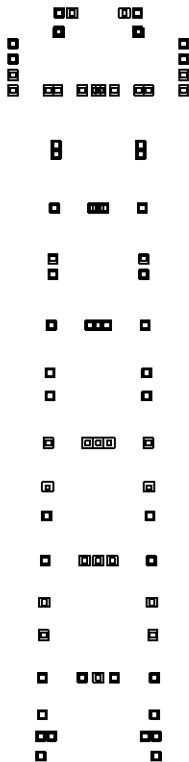
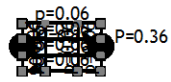
Ram: H_3

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



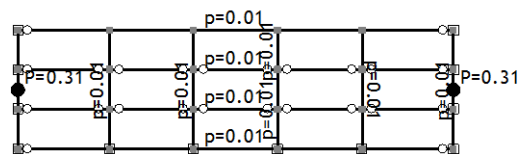
Ram: H_2

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



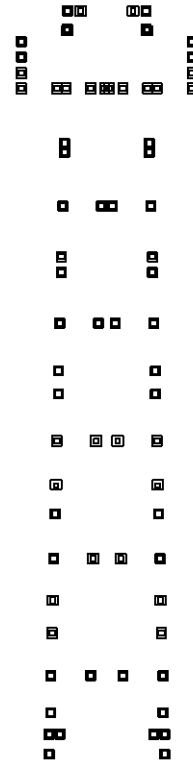
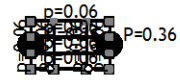
Ram: H_4

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led

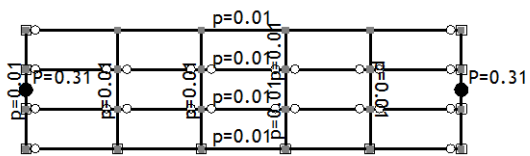


Ram: H_6

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



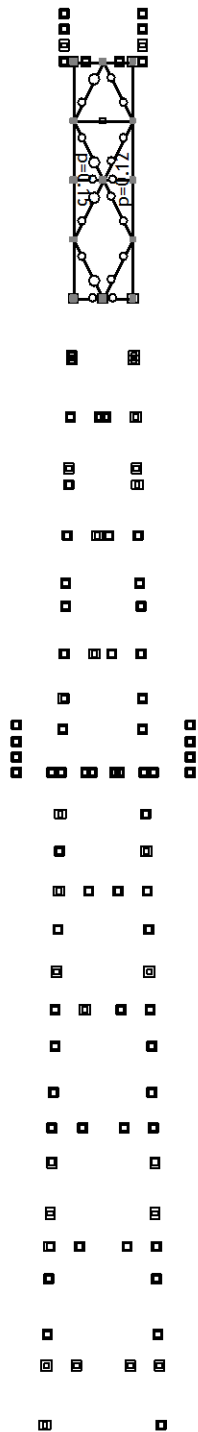
Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



Ram: V_5

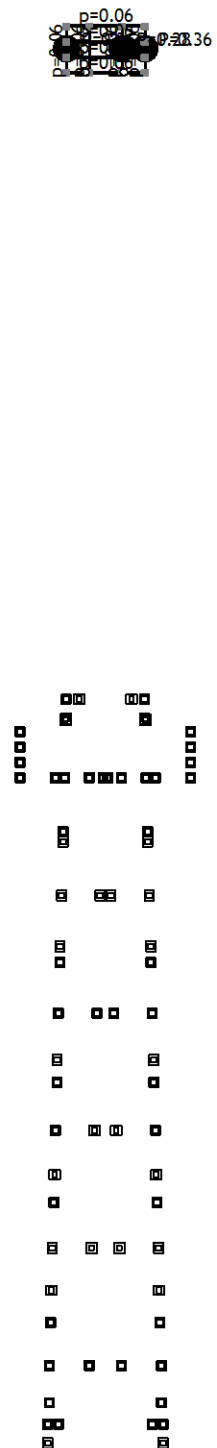
Ram: V_3

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



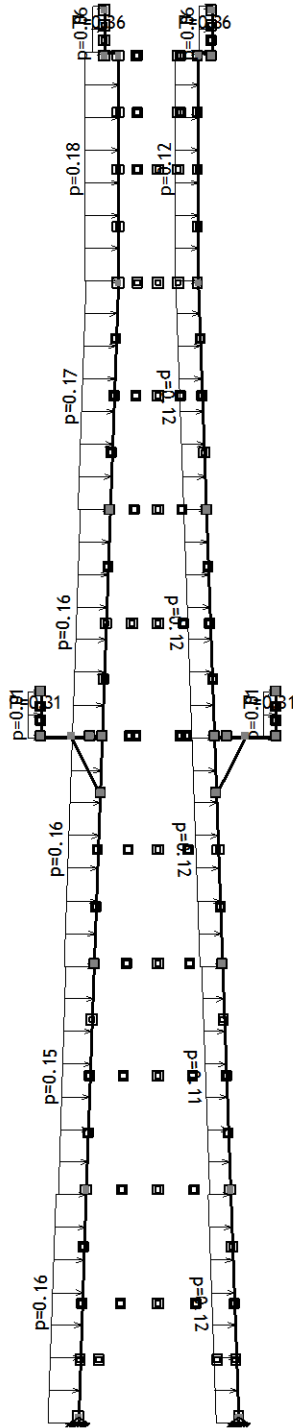
Ram: V_2

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



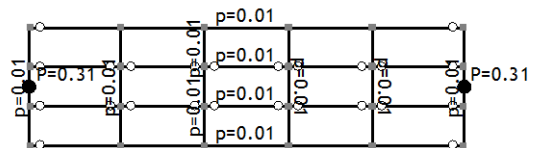
Ram: V_4

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



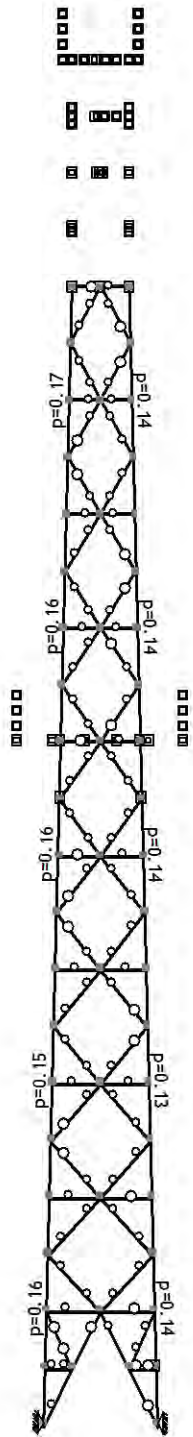
Ram: K_1

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



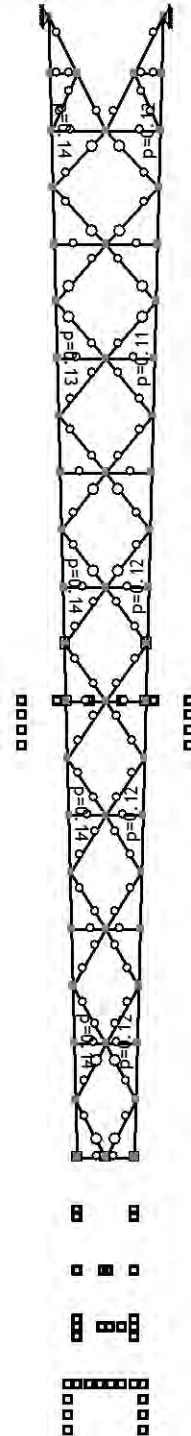
Ram: V_6

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



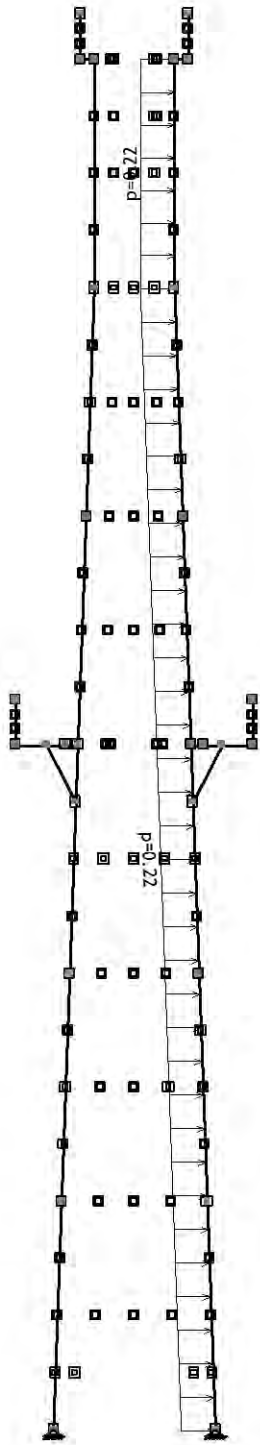
Pogled: 1

Opt. 11: vetar dijagonalno W2 + led



Pogled: 3

Opt. 12: vetar na kablove W2 + led



Modalna analiza

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent
1	sopstvena težina (g)	1.20
2	stalno	1.00
3	težina antena i opreme	1.00
4	vetar upravno W1	0.00
5	vetar na kablove W1	0.00
6	vetar dijagonalno W2	0.00
7	vetar na kablove W2	0.00
8	korisno	0.00
9	vetar upravno W1 + led	0.00
10	vetar na kablove W1 + led	0.00
11	vetar dijagonalno W2 + led	0.00
12	vetar na kablove W2 + led	0.00

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m2
	38.26	1.80	1.50	0.18	
	36.00	1.65	1.56	0.77	
	35.26	1.55	1.50	0.23	
	33.00	1.50	1.50	0.21	
	32.26	0.00	0.00	0.00	
	30.76	1.50	1.50	0.16	
	30.00	1.50	1.50	0.21	
	29.26	0.00	0.00	0.00	
	28.50	1.50	1.50	0.16	
	27.76	0.00	0.00	0.00	
	27.00	1.50	1.50	0.21	
	26.26	0.00	0.00	0.00	
	25.50	1.50	1.50	0.17	
	24.76	0.00	0.00	0.00	
	24.00	1.50	1.50	0.23	
	23.26	0.00	0.00	0.00	
	22.50	1.50	1.50	0.19	
	21.76	0.00	0.00	0.00	
	21.00	1.50	1.50	0.25	
	20.26	0.00	0.00	0.00	
	19.50	1.50	1.49	0.31	
	18.76	1.50	1.50	0.28	
	18.00	1.50	1.50	1.54	
	17.26	0.00	0.00	0.00	
	16.50	1.50	1.50	0.26	
	15.76	0.00	0.00	0.00	
	15.00	1.50	1.50	0.31	
	14.26	0.00	0.00	0.00	
	13.50	1.50	1.50	0.24	
	12.76	0.00	0.00	0.00	
	12.00	1.50	1.50	0.33	
	11.26	0.00	0.00	0.00	
	10.50	1.50	1.50	0.24	
	9.76	0.00	0.00	0.00	

	9.00	1.50	1.50	0.34
	8.26	0.00	0.00	0.00
	7.50	1.50	1.50	0.25
	6.76	0.00	0.00	0.00
	6.00	1.50	1.50	0.35
	5.26	0.00	0.00	0.00
	4.50	1.50	1.50	0.26
	3.00	1.50	1.50	0.38
	2.26	1.50	1.50	0.31
	0.00	1.50	1.50	0.12
Ukupno:	18.63	1.52	1.50	8.51

Položaj centara krutosti po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
	36.00	1.81	1.50
	35.26	1.80	1.50
	33.00	1.50	1.50
	32.26	1.50	1.50
	30.76	1.50	1.50
	30.00	1.50	1.50
	29.26	1.50	1.50
	28.50	1.50	1.50
	27.76	1.50	1.50
	27.00	1.50	1.50
	26.26	1.50	1.50
	25.50	1.50	1.50
	24.76	1.50	1.50
	24.00	1.50	1.50
	23.26	1.50	1.50
	22.50	1.50	1.50
	21.76	1.50	1.50
	21.00	1.50	1.50
	20.26	1.50	1.50
	19.50	1.50	1.49
	18.76	1.50	1.49
	18.00	1.50	1.50
	17.26	1.50	1.50
	16.50	1.50	1.50
	15.76	1.50	1.50
	15.00	1.50	1.50
	14.26	1.50	1.50
	13.50	1.50	1.50
	12.76	1.50	1.50
	12.00	1.50	1.50
	11.26	1.50	1.50
	10.50	1.50	1.50
	9.76	1.50	1.50
	9.00	1.50	1.50
	8.26	1.50	1.50
	7.50	1.50	1.50
	6.76	1.50	1.50
	6.00	1.50	1.50

	5.26	1.50	1.50
	4.50	1.50	1.50
	3.00	1.50	1.50
	2.26	1.50	1.50
	0.00	1.50	1.50

Ekscentricitet po visini objekta

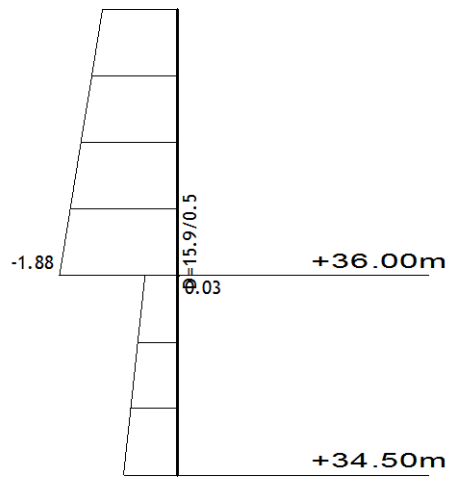
Nivo	Z [m]	cox [m]	coy [m]
	36.00	0.16	0.06
	35.26	0.25	0.00
	33.00	0.00	0.00
	32.26	1.50	1.50
	30.76	0.00	0.00
	30.00	0.00	0.00
	29.26	1.50	1.50
	28.50	0.00	0.00
	27.76	1.50	1.50
	27.00	0.00	0.00
	26.26	1.50	1.50
	25.50	0.00	0.00
	24.76	1.50	1.50
	24.00	0.00	0.00
	23.26	1.50	1.50
	22.50	0.00	0.00
	21.76	1.50	1.50
	21.00	0.00	0.00
	20.26	1.50	1.50
	19.50	0.00	0.00
	18.76	0.00	0.01
	18.00	0.00	0.00
	17.26	1.50	1.50
	16.50	0.00	0.00
	15.76	1.50	1.50
	15.00	0.00	0.00
	14.26	1.50	1.50
	13.50	0.00	0.00
	12.76	1.50	1.50
	12.00	0.00	0.00
	11.26	1.50	1.50
	10.50	0.00	0.00
	9.76	1.50	1.50
	9.00	0.00	0.00
	8.26	1.50	1.50
	7.50	0.00	0.00
	6.76	1.50	1.50
	6.00	0.00	0.00
	5.26	1.50	1.50
	4.50	0.00	0.00
	3.00	0.00	0.00
	2.26	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00

Periodi oscilovanja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	0.7728	1.2940
2	0.7724	1.2946
3	0.2192	4.5621

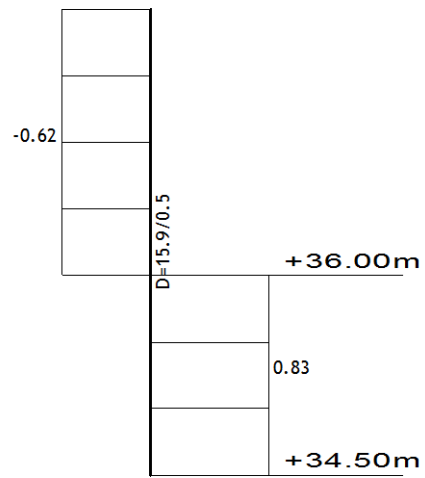
Statički proračun

Opt. 18: [Anv] 13-17



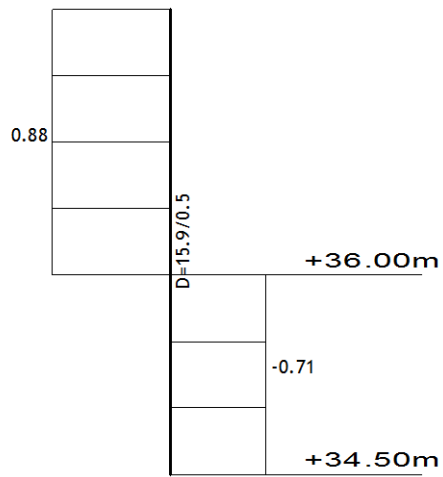
Ram: H_7
 Uticaji u gredi: max N1= 0.03 / min N1= -1.88 kN

Opt. 18: [Anv] 13-17



Ram: H_7
 Uticaji u gredi: max T2= 0.83 / min T2= -0.62 kN

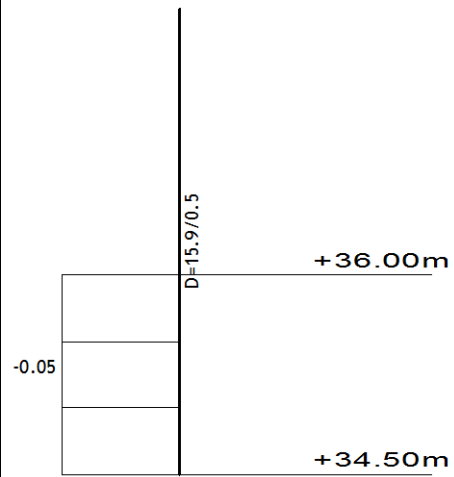
Opt. 18: [Anv] 13-17



Ram: H_7

Utjecaji u gredi: max T3= 0.88 / min T3= -0.71 kN

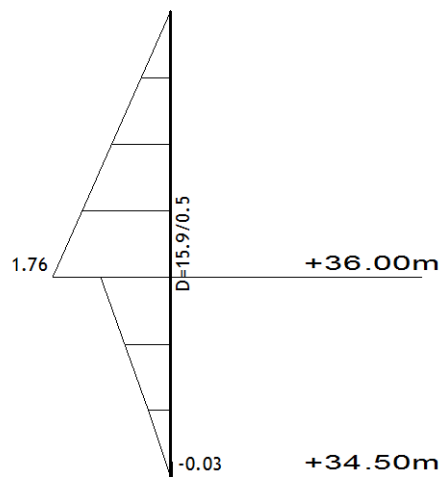
Opt. 18: [Anv] 13-17



Ram: H_7

Utjecaji u gredi: max M1= 0.00 / min M1= -0.05 kNm

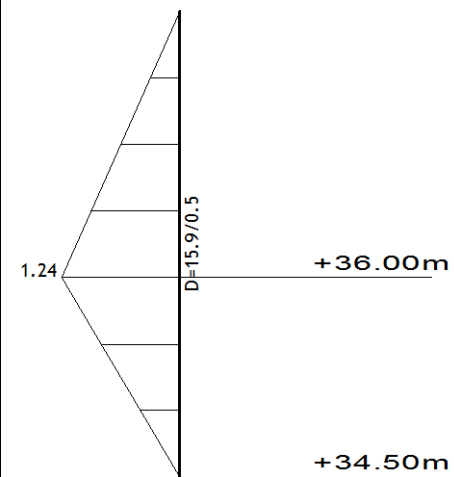
Opt. 18: [Anv] 13-17



Ram: H_7

Utjecaji u gredi: max M2= 1.76 / min M2= -0.03 kNm

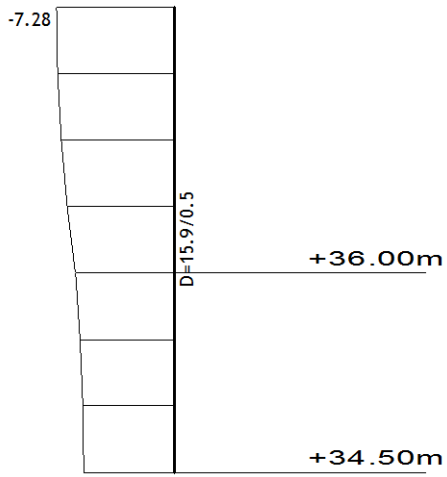
Opt. 18: [Anv] 13-17



Ram: H_7

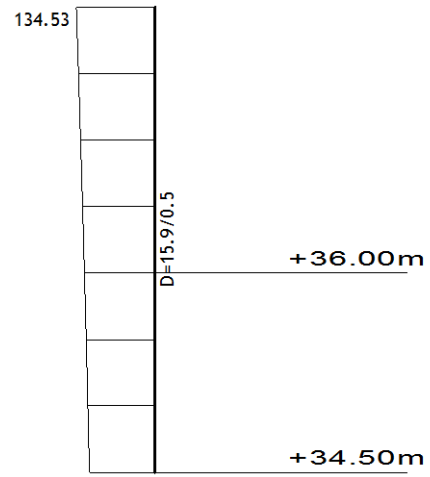
Utjecaji u gredi: max M3= 1.24 / min M3= -0.00 kNm

Opt. 18: [Anv] 13-17



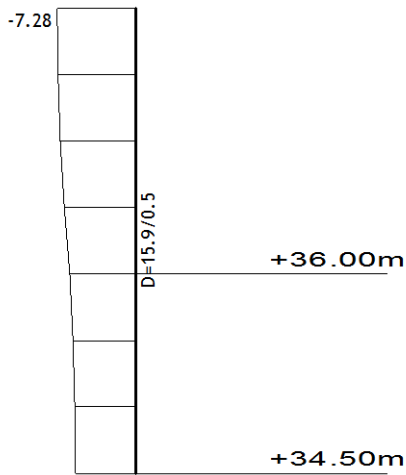
Ram: H_7
Uticaji u gredi: max $X_r = -0.01$ / min $X_r = -7.28$ rad / 1000

Opt. 18: [Anv] 13-17



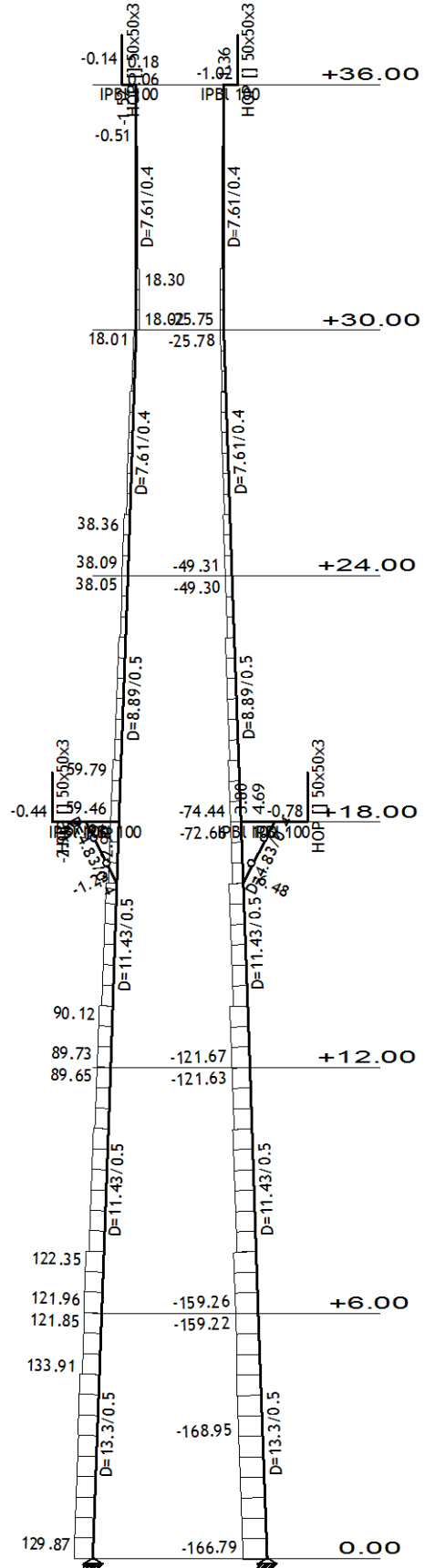
Ram: H_7
Uticaji u gredi: max $Y_p = 134.53$ / min $Y_p = 0.15$ m / 1000

Opt. 18: [Anv] 13-17



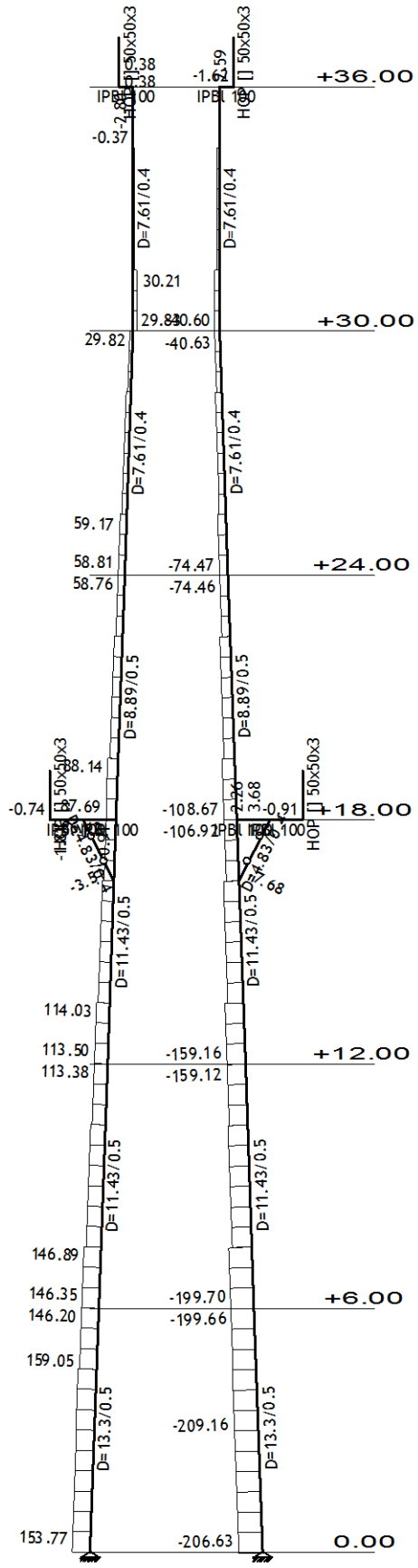
Ram: H₇
 Uticaji u gredi: max $X_r = -0.01$ / min $X_r = -7.28$ rad / 1000

Opt. 14: 1.2xII+III+VI+VII



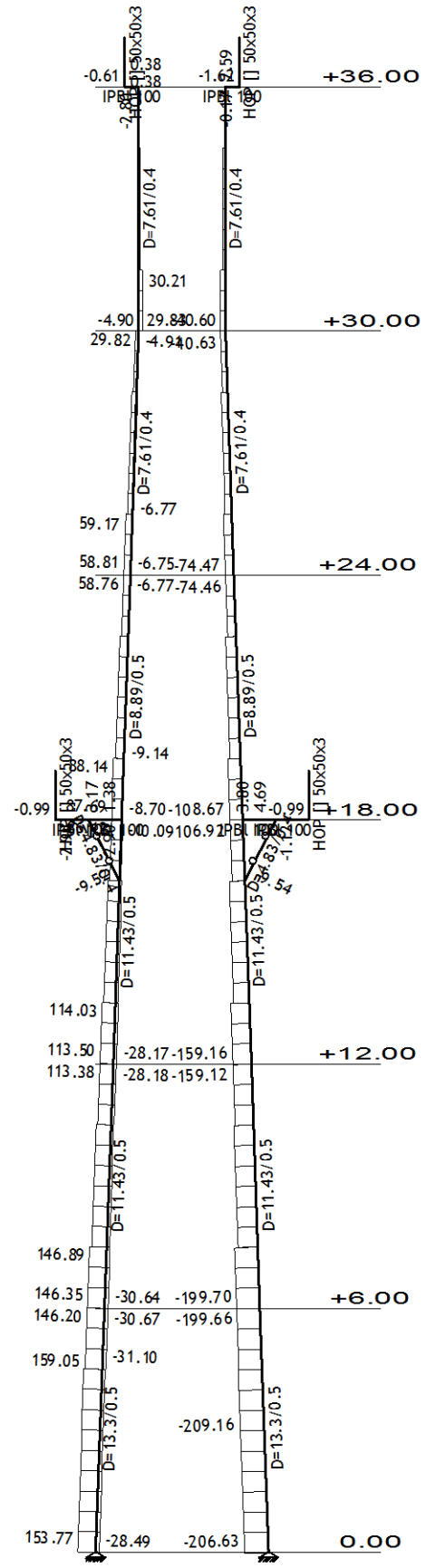
Ram: K₁
 Uticaji u gredi: max $N_1 = 133.91$ / min $N_1 = -168.95$ kN

Opt. 17: 1.8xI+1.2xII+1.2xIII+XI+XII



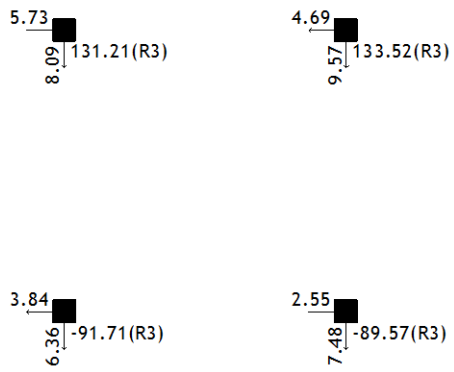
Ram: K_1
 Uticaji u gredi: max N1= 159.05 / min N1= -209.16 kN

Opt. 18: [Anv] 13-17



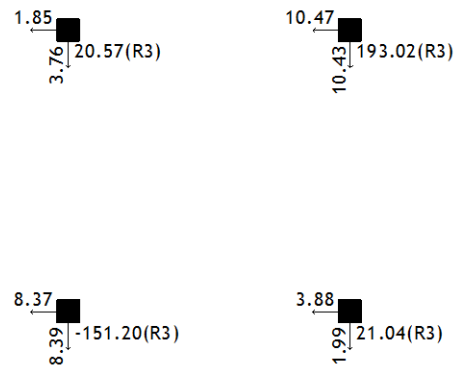
Ram: K_1
 Uticaji u gredi: max N1= 159.05 / min N1= -209.16 kN

Opt. 13: 1.2xI+II+III+IV+V



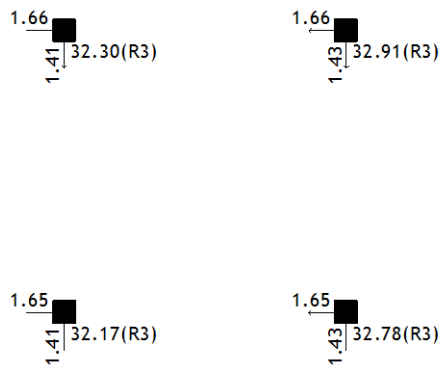
Nivo: [0.00 m]
Reakcije oslonaca

Opt. 14: 1.2xI+II+III+VI+VII



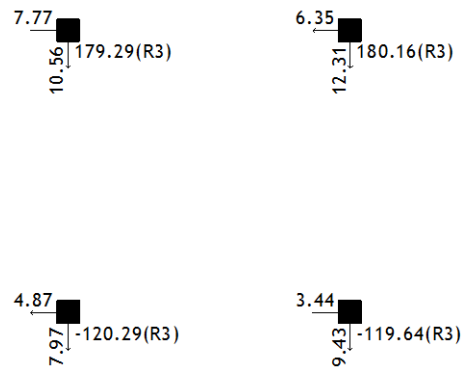
Nivo: [0.00 m]
Reakcije oslonaca

Opt. 15: 1.2xI+II+III+VIII



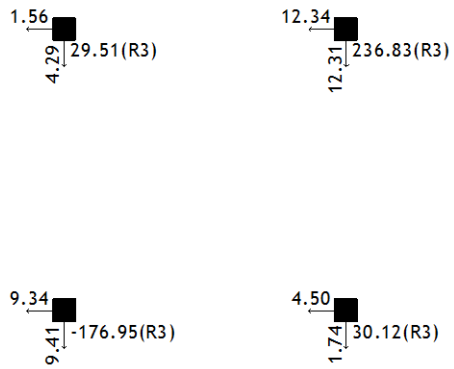
Nivo: [0.00 m]
Reakcije oslonaca

Opt. 16: 1.8xI+1.2xII+1.2xIII+IX+X



Nivo: [0.00 m]
Reakcije oslonaca

Opt. 17: 1.8xI+1.2xII+1.2xIII+XI+XII



Nivo: [0.00 m]
Reakcije oslonaca

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 13

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]
--------	----	-------	---------

Set 1: D=15.9/0.5

(348 - 277)	13	2.000	-1.456
-------------	----	-------	--------

Set 2: D=13.3/0.5

(44 - 18)	13	3.002	-116.86
(34 - 6)	13	3.002	-114.73
(21 - 1)	13	1.501	81.867
(33 - 5)	13	1.501	79.866

Set 3: D=11.43/0.5

(71 - 44)	13	6.004	-111.07
(57 - 34)	13	6.004	-109.07
(177 - 71)	13	6.004	-86.089
(139 - 57)	13	6.004	-84.545
(47 - 21)	13	4.503	74.205
(58 - 33)	13	4.503	72.268
(90 - 47)	13	4.503	54.595
(138 - 58)	13	4.503	53.051

Set 4: D=8.89/0.5

(229 - 177)	13	6.004	-53.042
(221 - 139)	13	6.004	-52.029
(206 - 90)	13	4.503	38.415
(222 - 138)	13	4.503	37.545

Set 5: D=7.61/0.4

(253 - 229)	13	6.004	-35.750
(245 - 221)	13	6.004	-34.648
(238 - 206)	13	4.503	24.874
(246 - 222)	13	4.503	23.749
(339 - 253)	13	6.000	-19.269
(304 - 245)	13	6.000	-17.896
(269 - 238)	13	4.500	11.892
(307 - 246)	13	4.500	10.591
(307 - 246)	13	1.500	-0.762
(269 - 238)	13	1.500	-0.698

Set 7: D=4.83/0.4

(24 - 18)	13	3.355	-15.370
(5 - 24)	13	1.677	12.833
(6 - 14)	13	0.000	-12.352
(14 - 1)	13	1.677	10.162
(158 - 148)	13	1.853	-10.132
(49 - 48)	13	1.994	-9.380
(91 - 89)	13	1.898	-9.376
(27 - 37)	13	2.044	8.901
(100 - 110)	13	0.000	-8.859
(51 - 61)	13	1.945	8.846

Set 8: D=4.24/0.32

(167 - 204)	13	1.810	5.659
(204 - 199)	13	1.810	-5.634
(224 - 223)	13	1.769	-5.424
(211 - 224)	13	1.769	5.217
(223 - 204)	13	0.000	5.210

(257 - 249)	13	0.000	5.051
(236 - 235)	13	1.731	-5.036
(199 - 158)	13	0.000	5.033
(228 - 236)	13	1.731	5.008
(204 - 211)	13	0.000	-4.914

Set 9: HOP [100x50x4

(135 - 65)	13	2.625	1.557
(209 - 135)	13	0.000	-1.040
(130 - 209)	13	4.400	-1.023
(130 - 209)	13	0.925	-0.998
(65 - 130)	13	4.400	-0.976
(65 - 130)	13	0.000	0.886
(264 - 303)	13	2.000	-0.790
(303 - 344)	13	0.575	-0.759
(344 - 308)	13	0.000	-0.725
(209 - 135)	13	4.400	0.724

Set 10: HOP L 40x40x3

(193 - 181)	13	0.850	-1.380
(195 - 183)	13	0.850	1.057
(144 - 123)	13	0.925	0.987
(203 - 214)	13	0.000	0.976
(181 - 164)	13	0.850	-0.964
(202 - 193)	13	0.850	-0.958
(124 - 145)	13	0.000	0.928
(68 - 77)	13	0.000	0.908
(183 - 171)	13	0.850	0.717
(207 - 195)	13	0.850	0.714

Set 11: HOP [] 50x50x3

(352 - 344)	13	1.200	-0.909
(219 - 161)	13	2.625	-0.845
(350 - 338)	13	0.800	-0.806
(333 - 303)	13	1.200	-0.751
(161 - 130)	13	1.200	-0.712
(219 - 209)	13	1.200	-0.709
(162 - 135)	13	1.200	-0.513
(75 - 65)	13	1.200	-0.503
(161 - 75)	13	0.925	0.462
(162 - 219)	13	3.475	0.448

Set 16: IPBI 100

(182 - 209)	13	0.495	3.375
(130 - 131)	13	1.308	3.316
(177 - 182)	13	0.318	2.462
(131 - 139)	13	0.318	2.410
(84 - 65)	13	1.308	-2.140
(134 - 135)	13	1.308	-1.834
(90 - 84)	13	0.318	-1.655
(138 - 134)	13	0.318	-1.353
(264 - 269)	13	0.354	-1.154
(308 - 307)	13	0.354	-1.119

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 14

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]
--------	----	-------	---------

Set 1: D=15.9/0.5

(348 - 277)	14	2.000	-1.456
-------------	----	-------	--------

Set 2: D=13.3/0.5

(44 - 18)	14	3.002	-168.95
(21 - 1)	14	1.501	133.91
(33 - 5)	14	1.501	-19.305
(34 - 6)	14	1.501	-18.863

Set 3: D=11.43/0.5

(71 - 44)	14	6.004	-159.26
(47 - 21)	14	4.503	122.35
(177 - 71)	14	6.004	-121.67
(90 - 47)	14	4.503	90.119
(58 - 33)	14	6.004	-18.833
(57 - 34)	14	6.004	-18.390
(138 - 58)	14	6.004	-16.185
(139 - 57)	14	6.004	-15.730

Set 4: D=8.89/0.5

(229 - 177)	14	6.004	-74.438
(206 - 90)	14	4.503	59.790
(222 - 138)	14	4.503	-7.881
(221 - 139)	14	4.503	-7.279

Set 5: D=7.61/0.4

(253 - 229)	14	6.004	-49.314
(238 - 206)	14	4.503	38.357
(339 - 253)	14	6.000	-25.753
(269 - 238)	14	4.500	18.297
(246 - 222)	14	6.004	-6.035
(245 - 221)	14	6.004	-5.195
(307 - 246)	14	6.000	-4.327
(304 - 245)	14	6.000	-3.338
(269 - 238)	14	1.500	-0.511

Set 7: D=4.83/0.4

(18 - 26)	14	0.000	-14.741
(24 - 18)	14	3.355	-14.645
(14 - 1)	14	1.677	12.068
(1 - 13)	14	1.677	12.011
(28 - 26)	14	2.044	-9.763
(24 - 27)	14	0.000	-9.609
(50 - 48)	14	1.994	-9.453
(49 - 48)	14	1.994	-9.178
(89 - 92)	14	0.000	-9.152
(91 - 89)	14	1.898	-8.675

Set 8: D=4.24/0.32

(125 - 176)	14	1.810	4.530
(204 - 199)	14	1.810	-4.427
(175 - 125)	14	0.000	4.260
(211 - 176)	14	0.000	4.135
(199 - 205)	14	0.000	-4.018
(168 - 159)	14	1.810	-4.008
(216 - 211)	14	1.769	-3.950
(204 - 211)	14	0.000	-3.882
(175 - 210)	14	1.769	3.860

(223 - 225)	14	0.000	-3.859
-------------	----	-------	--------

Set 9: HOP [100x50x4

(130 - 209)	14	4.400	-1.609
(135 - 65)	14	3.475	1.555
(209 - 135)	14	0.000	-1.543
(65 - 130)	14	0.000	1.349
(344 - 308)	14	0.000	-1.089
(303 - 344)	14	2.000	-0.844
(337 - 292)	14	1.325	0.842
(308 - 264)	14	2.000	0.826
(264 - 303)	14	0.000	0.794
(182 - 170)	14	0.850	0.750

Set 10: HOP L 40x40x3

(193 - 181)	14	0.000	-1.341
(124 - 145)	14	0.000	1.149
(195 - 183)	14	0.850	1.072
(144 - 123)	14	0.925	1.065
(181 - 164)	14	0.000	-0.994
(214 - 202)	14	0.925	0.951
(202 - 193)	14	0.000	-0.851
(183 - 171)	14	0.850	0.789
(203 - 214)	14	0.000	0.770
(123 - 106)	14	0.850	0.675

Set 11: HOP [] 50x50x3

(352 - 344)	14	1.200	-1.022
(350 - 338)	14	0.800	-0.880
(219 - 161)	14	1.775	-0.861
(219 - 209)	14	1.200	-0.780
(161 - 130)	14	1.200	-0.623
(162 - 135)	14	1.200	-0.595
(334 - 308)	14	1.200	-0.453
(75 - 162)	14	2.625	-0.446
(162 - 219)	14	3.475	0.439
(75 - 65)	14	1.200	-0.438

Set 16: IPBI 100

(182 - 209)	14	0.495	4.690
(177 - 182)	14	0.318	3.796
(90 - 84)	14	0.318	-2.897
(84 - 65)	14	1.308	-2.896
(264 - 269)	14	0.354	-1.523
(339 - 344)	14	0.354	1.361
(130 - 131)	14	1.308	1.259
(134 - 135)	14	0.495	1.074
(134 - 135)	14	1.308	-0.594
(130 - 131)	14	0.813	-0.521

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 15

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]
--------	----	-------	---------

Set 1: D=15.9/0.5

(348 - 277)	15	2.000	-1.456
-------------	----	-------	--------

Set 2: D=13.3/0.5

(44 - 18)	15	1.501	-31.923
-----------	----	-------	---------

(33 - 5)	15	1.501	-31.775
(34 - 6)	15	1.501	-31.248
(21 - 1)	15	1.501	-31.100

Set 3: D=11.43/0.5

(71 - 44)	15	6.004	-31.463
(58 - 33)	15	6.004	-31.314
(57 - 34)	15	6.004	-30.787
(47 - 21)	15	6.004	-30.639
(177 - 71)	15	6.004	-29.092
(138 - 58)	15	6.004	-28.926
(139 - 57)	15	6.004	-28.337
(90 - 47)	15	6.004	-28.171

Set 4: D=8.89/0.5

(229 - 177)	15	4.503	-10.253
(222 - 138)	15	4.503	-10.041
(221 - 139)	15	4.503	-9.351
(206 - 90)	15	4.503	-9.140

Set 5: D=7.61/0.4

(253 - 229)	15	4.503	-8.077
(246 - 222)	15	4.503	-7.825
(245 - 221)	15	4.503	-7.013
(238 - 206)	15	4.503	-6.768
(339 - 253)	15	6.000	-6.391
(307 - 246)	15	6.000	-6.091
(304 - 245)	15	6.000	-5.166
(269 - 238)	15	6.000	-4.895

Set 7: D=4.83/0.4

(148 - 194)	15	0.000	-9.542
(99 - 137)	15	0.000	-9.540
(136 - 100)	15	1.682	-9.527
(69 - 74)	15	0.000	-9.524
(110 - 69)	15	1.853	-4.037
(99 - 158)	15	0.000	-4.035
(100 - 110)	15	0.000	-4.031
(158 - 148)	15	1.853	-4.029
(92 - 63)	15	1.898	-3.321
(55 - 66)	15	0.000	-3.315

Set 8: D=4.24/0.32

(268 - 325)	15	0.000	-1.227
(325 - 302)	15	1.677	-1.171
(267 - 284)	15	0.000	-1.032
(287 - 268)	15	1.677	-1.025
(256 - 287)	15	0.000	-0.982
(284 - 256)	15	1.677	-0.968
(167 - 109)	15	1.810	-0.954
(159 - 199)	15	0.000	-0.952
(322 - 267)	15	1.677	-0.933
(302 - 322)	15	0.000	-0.922

Set 9: HOP [100x50x4

(130 - 209)	15	2.625	3.158
(135 - 65)	15	2.625	3.158
(73 - 155)	15	3.475	1.100

(114 - 197)	15	3.475	1.099
(182 - 170)	15	0.850	1.063
(153 - 134)	15	0.850	1.063
(170 - 153)	15	0.850	1.061
(131 - 116)	15	0.850	1.060
(97 - 84)	15	0.850	1.060
(116 - 97)	15	0.850	1.058

Set 10: HOP L 40x40x3

(193 - 181)	15	0.850	-2.734
(88 - 105)	15	0.850	-2.733
(195 - 183)	15	0.850	2.514
(94 - 112)	15	0.850	2.514
(68 - 77)	15	0.925	1.974
(164 - 144)	15	0.925	1.974
(124 - 145)	15	0.925	1.973
(214 - 202)	15	0.925	1.973
(202 - 193)	15	0.850	-1.730
(105 - 124)	15	0.850	-1.730

Set 11: HOP [] 50x50x3

(219 - 161)	15	2.625	-2.021
(75 - 162)	15	2.625	-2.021
(219 - 209)	15	1.200	-0.992
(162 - 135)	15	1.200	-0.992
(161 - 130)	15	1.200	-0.992
(75 - 65)	15	1.200	-0.992
(350 - 338)	15	0.800	-0.869
(352 - 344)	15	1.200	-0.630
(334 - 308)	15	1.200	-0.616
(281 - 264)	15	1.200	-0.613

Set 16: IPBI 100

(182 - 209)	15	0.495	3.180
(134 - 135)	15	0.495	3.179
(130 - 131)	15	1.308	3.173
(84 - 65)	15	0.495	3.171
(177 - 182)	15	0.318	1.387
(138 - 134)	15	0.318	1.384
(131 - 139)	15	0.318	1.382
(90 - 84)	15	0.318	1.379
(84 - 65)	15	1.308	-1.116
(134 - 135)	15	1.308	-1.116

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 16

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]
--------	----	-------	---------

Set 1: D=15.9/0.5

(348 - 277)	16	2.000	-1.884
-------------	----	-------	--------

Set 2: D=13.3/0.5

(44 - 18)	16	3.002	-158.82
(34 - 6)	16	3.002	-157.88
(21 - 1)	16	1.501	108.75
(33 - 5)	16	1.501	107.96

Set 3: D=11.43/0.5

(71 - 44)	16	6.004	-152.29
-----------	----	-------	---------

(57 - 34)	16	6.004	-151.31
(177 - 71)	16	6.004	-121.81
(139 - 57)	16	6.004	-120.74
(47 - 21)	16	4.503	99.535
(58 - 33)	16	4.503	98.636
(90 - 47)	16	4.503	76.748
(138 - 58)	16	4.503	75.713

Set 4: D=8.89/0.5

(229 - 177)	16	6.004	-81.731
(221 - 139)	16	6.004	-80.499
(206 - 90)	16	4.503	61.284
(222 - 138)	16	4.503	60.148

Set 5: D=7.61/0.4

(253 - 229)	16	6.004	-55.975
(245 - 221)	16	6.004	-54.576
(238 - 206)	16	4.503	40.782
(246 - 222)	16	4.503	39.364
(339 - 253)	16	6.000	-30.735
(304 - 245)	16	6.000	-28.995
(269 - 238)	16	4.500	20.460
(307 - 246)	16	4.500	18.816
(307 - 246)	16	1.500	-0.751
(269 - 238)	16	1.500	-0.734

Set 7: D=4.83/0.4

(24 - 18)	16	3.355	-19.374
(5 - 24)	16	1.677	15.846
(6 - 14)	16	0.000	-15.750
(14 - 1)	16	1.677	12.498
(158 - 148)	16	1.853	-11.966
(49 - 48)	16	1.994	-11.583
(91 - 89)	16	1.898	-11.409
(27 - 37)	16	2.044	10.947
(51 - 61)	16	1.945	10.711
(24 - 27)	16	0.000	-10.664

Set 8: D=4.24/0.32

(167 - 204)	16	1.810	8.347
(204 - 199)	16	1.810	-8.333
(224 - 223)	16	1.769	-8.124
(257 - 249)	16	0.000	7.915
(211 - 224)	16	1.769	7.787
(249 - 251)	16	0.000	-7.678
(223 - 204)	16	0.000	7.671
(236 - 235)	16	1.731	-7.651
(228 - 236)	16	1.731	7.559
(235 - 224)	16	0.000	7.309

Set 9: HOP [100x50x4

(135 - 65)	16	2.625	1.778
(303 - 344)	16	0.575	-1.399
(264 - 303)	16	2.000	-1.397
(130 - 209)	16	2.625	1.382
(344 - 308)	16	0.000	-1.301
(308 - 264)	16	1.425	1.151

(264 - 303)	16	0.000	1.092
(344 - 308)	16	2.000	1.069
(114 - 197)	16	2.625	0.965
(337 - 292)	16	1.325	0.837

Set 10: HOP L 40x40x3

(193 - 181)	16	0.850	-1.560
(195 - 183)	16	0.850	1.299
(68 - 77)	16	0.925	1.270
(124 - 145)	16	0.925	1.268
(94 - 112)	16	0.850	1.092
(266 - 315)	16	1.425	1.051
(202 - 193)	16	0.850	-1.041
(181 - 164)	16	0.850	-1.040
(144 - 123)	16	0.925	0.968
(203 - 214)	16	0.000	0.967

Set 11: HOP [] 50x50x3

(352 - 344)	16	1.200	-1.401
(333 - 303)	16	1.200	-1.217
(219 - 161)	16	2.625	-1.050
(350 - 338)	16	0.800	-0.912
(219 - 209)	16	1.200	-0.871
(161 - 130)	16	1.200	-0.870
(75 - 162)	16	2.625	-0.860
(162 - 135)	16	1.200	-0.780
(75 - 65)	16	1.200	-0.780
(296 - 271)	16	1.200	-0.562

Set 16: IPBI 100

(182 - 209)	16	0.495	3.098
(130 - 131)	16	1.308	3.085
(264 - 269)	16	0.354	-2.093
(308 - 307)	16	0.354	-2.060
(339 - 344)	16	0.354	1.812
(131 - 139)	16	0.318	1.780
(177 - 182)	16	0.318	1.760
(303 - 304)	16	0.354	1.732
(84 - 65)	16	1.308	-1.520
(134 - 135)	16	1.308	-1.518

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 17

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]
--------	----	-------	---------

Set 1: D=15.9/0.5

(348 - 277)	17	2.000	-1.884
(348 - 277)	17	3.500	-0.416
(348 - 277)	17	2.000	0.096

Set 2: D=13.3/0.5

(44 - 18)	17	3.002	-209.16
(21 - 1)	17	1.501	159.05
(33 - 5)	17	1.501	-27.646
(34 - 6)	17	1.501	-26.946

Set 3: D=11.43/0.5

(71 - 44)	17	6.004	-199.70
(177 - 71)	17	6.004	-159.16

(47 - 21)	17	4.503	146.89
(90 - 47)	17	4.503	114.03
(58 - 33)	17	6.004	-26.981
(57 - 34)	17	6.004	-26.281
(138 - 58)	17	6.004	-23.217
(139 - 57)	17	6.004	-22.422

Set 4: D=8.89/0.5

(229 - 177)	17	6.004	-108.67
(206 - 90)	17	4.503	88.139
(222 - 138)	17	4.503	-11.070
(221 - 139)	17	4.503	-10.171

Set 5: D=7.61/0.4

(253 - 229)	17	6.004	-74.475
(238 - 206)	17	4.503	59.174
(339 - 253)	17	6.000	-40.596
(269 - 238)	17	4.500	30.207
(246 - 222)	17	6.004	-8.323
(245 - 221)	17	6.004	-7.346
(307 - 246)	17	6.000	-5.922
(304 - 245)	17	6.000	-4.743
(269 - 238)	17	1.500	-0.367

Set 7: D=4.83/0.4

(18 - 26)	17	0.000	-16.955
(24 - 18)	17	3.355	-16.874
(14 - 1)	17	1.677	13.193
(1 - 13)	17	1.677	13.038
(28 - 26)	17	2.044	-11.153
(24 - 27)	17	0.000	-11.001
(50 - 48)	17	1.994	-10.703
(49 - 48)	17	1.994	-10.408
(89 - 92)	17	0.000	-10.156
(91 - 89)	17	1.898	-9.642

Set 8: D=4.24/0.32

(125 - 176)	17	1.810	6.324
(204 - 199)	17	1.810	-6.105
(175 - 125)	17	0.000	5.850
(211 - 176)	17	0.000	5.802
(199 - 205)	17	0.000	-5.613
(216 - 211)	17	1.769	-5.550
(220 - 230)	17	1.731	5.550
(236 - 235)	17	1.731	-5.491
(243 - 244)	17	0.000	-5.415
(244 - 255)	17	1.677	5.403

Set 9: HOP [100x50x4

(344 - 308)	17	0.000	-1.988
(135 - 65)	17	2.625	1.728
(308 - 264)	17	2.000	1.592
(303 - 344)	17	2.000	-1.577
(264 - 303)	17	0.000	1.570
(130 - 209)	17	1.775	1.447
(337 - 292)	17	1.325	1.117
(182 - 170)	17	0.850	0.973

(114 - 197)	17	3.475	 0.949
(170 - 153)	17	0.850	 0.872

Set 10: HOP L 40x40x3

(193 - 181)	17	0.000	 -1.453
(124 - 145)	17	0.000	 1.337
(195 - 183)	17	0.850	 1.274
(94 - 112)	17	0.000	 1.127
(68 - 77)	17	0.000	 1.087
(214 - 202)	17	0.925	 1.058
(144 - 123)	17	0.925	 1.020
(181 - 164)	17	0.000	 -0.970
(88 - 105)	17	0.850	 -0.953
(202 - 193)	17	0.000	 -0.919

Set 11: HOP [] 50x50x3

(352 - 344)	17	1.200	 -1.621
(350 - 338)	17	0.800	 -1.057
(219 - 161)	17	1.775	 -1.025
(219 - 209)	17	1.200	 -0.907
(75 - 162)	17	2.625	 -0.892
(162 - 135)	17	1.200	 -0.843
(161 - 130)	17	1.200	 -0.807
(75 - 65)	17	1.200	 -0.744
(334 - 308)	17	1.200	 -0.599
(333 - 303)	17	1.200	 -0.568

Set 16: IPBI 100

(182 - 209)	17	0.495	 3.679
(264 - 269)	17	0.354	 -2.798
(339 - 344)	17	0.354	 2.594
(177 - 182)	17	0.318	 2.257
(84 - 65)	17	1.308	 -1.809
(134 - 135)	17	0.495	 1.763
(130 - 131)	17	1.308	 1.669
(90 - 84)	17	0.318	 -0.914
(134 - 135)	17	1.308	 -0.802
(130 - 131)	17	0.813	 -0.770

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti - Opterećenje:

18. [Anv] 13-17

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]
--------	----	-------	---------

Set 1: D=15.9/0.5

(348 - 277)	A(N1-)	2.000	 -1.884
(348 - 277)	A(N1+)	2.000	 0.096

Set 2: D=13.3/0.5

(44 - 18)	A(N1-)	3.002	 -209.16
(21 - 1)	A(N1+)	1.501	 159.05
(34 - 6)	A(N1-)	3.002	 -157.88
(33 - 5)	A(N1+)	1.501	 107.96
(33 - 5)	A(N1-)	1.501	 -31.775
(21 - 1)	A(N1-)	1.501	 -31.100

Set 3: D=11.43/0.5

(71 - 44)	A(N1-)	6.004	 -199.70
(177 - 71)	A(N1-)	6.004	 -159.16

(57 - 34)	A(N1-)	6.004	-151.31
(47 - 21)	A(N1+)	4.503	146.89
(139 - 57)	A(N1-)	6.004	-120.74
(90 - 47)	A(N1+)	4.503	114.03
(58 - 33)	A(N1+)	4.503	98.636
(138 - 58)	A(N1+)	4.503	75.713
(58 - 33)	A(N1-)	6.004	-31.314
(47 - 21)	A(N1-)	6.004	-30.639

Set 4: D=8.89/0.5

(229 - 177)	A(N1-)	6.004	-108.67
(206 - 90)	A(N1+)	4.503	88.139
(221 - 139)	A(N1-)	6.004	-80.499
(222 - 138)	A(N1+)	4.503	60.148
(222 - 138)	A(N1-)	4.503	-11.070
(206 - 90)	A(N1-)	4.503	-9.140

Set 5: D=7.61/0.4

(253 - 229)	A(N1-)	6.004	-74.475
(238 - 206)	A(N1+)	4.503	59.174
(245 - 221)	A(N1-)	6.004	-54.576
(339 - 253)	A(N1-)	6.000	-40.596
(246 - 222)	A(N1+)	4.503	39.364
(269 - 238)	A(N1+)	4.500	30.207
(304 - 245)	A(N1-)	6.000	-28.995
(307 - 246)	A(N1+)	4.500	18.816
(246 - 222)	A(N1-)	6.004	-8.323
(238 - 206)	A(N1-)	4.503	-6.768

Set 7: D=4.83/0.4

(24 - 18)	A(N1-)	3.355	-19.374
(18 - 26)	A(N1-)	0.000	-16.955
(5 - 24)	A(N1+)	1.677	15.846
(6 - 14)	A(N1-)	0.000	-15.750
(14 - 1)	A(N1+)	1.677	13.193
(1 - 13)	A(N1+)	1.677	13.038
(158 - 148)	A(N1-)	1.853	-11.966
(49 - 48)	A(N1-)	1.994	-11.583
(91 - 89)	A(N1-)	1.898	-11.409
(28 - 26)	A(N1-)	2.044	-11.153

Set 8: D=4.24/0.32

(167 - 204)	A(N1+)	1.810	8.347
(204 - 199)	A(N1-)	1.810	-8.333
(224 - 223)	A(N1-)	1.769	-8.124
(257 - 249)	A(N1+)	0.000	7.915
(211 - 224)	A(N1+)	1.769	7.787
(249 - 251)	A(N1-)	0.000	-7.678
(223 - 204)	A(N1+)	0.000	7.671
(236 - 235)	A(N1-)	1.731	-7.651
(228 - 236)	A(N1+)	1.731	7.559
(235 - 224)	A(N1+)	0.000	7.309

Set 9: HOP [100x50x4

(130 - 209)	A(N1+)	2.625	3.158
(135 - 65)	A(N1+)	2.625	3.158
(344 - 308)	A(N1-)	0.000	-1.988

(130 - 209)	A(N1-)	4.400	-1.609
(308 - 264)	A(N1+)	2.000	1.592
(303 - 344)	A(N1-)	2.000	-1.577
(264 - 303)	A(N1+)	0.000	1.570
(209 - 135)	A(N1-)	0.000	-1.543
(264 - 303)	A(N1-)	2.000	-1.397
(65 - 130)	A(N1+)	0.000	1.349

Set 10: HOP L 40x40x3

(193 - 181)	A(N1-)	0.850	-2.734
(88 - 105)	A(N1-)	0.850	-2.733
(195 - 183)	A(N1+)	0.850	2.514
(94 - 112)	A(N1+)	0.850	2.514
(68 - 77)	A(N1+)	0.925	1.974
(164 - 144)	A(N1+)	0.925	1.974
(124 - 145)	A(N1+)	0.925	1.973
(214 - 202)	A(N1+)	0.925	1.973
(202 - 193)	A(N1-)	0.850	-1.730
(105 - 124)	A(N1-)	0.850	-1.730

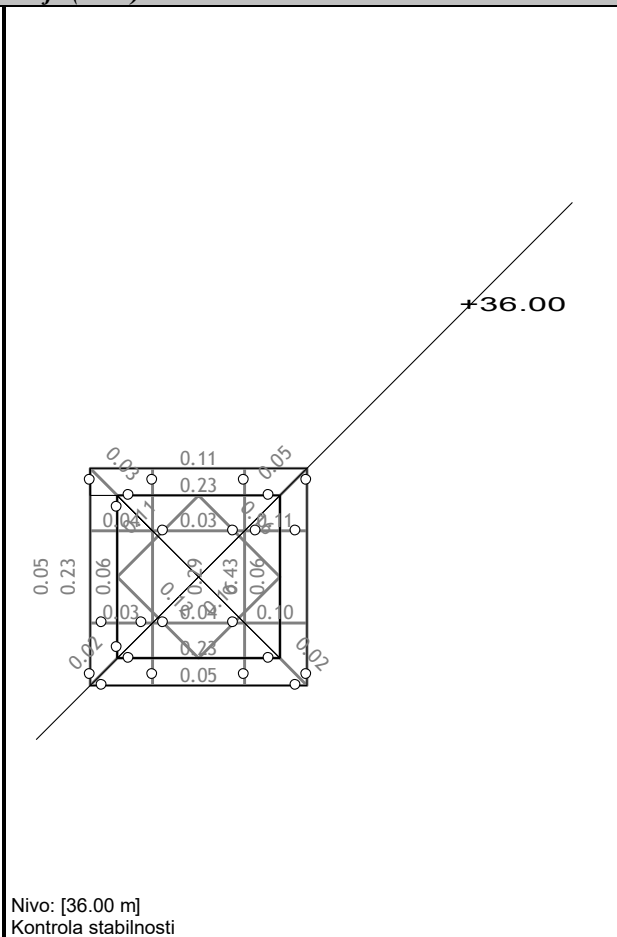
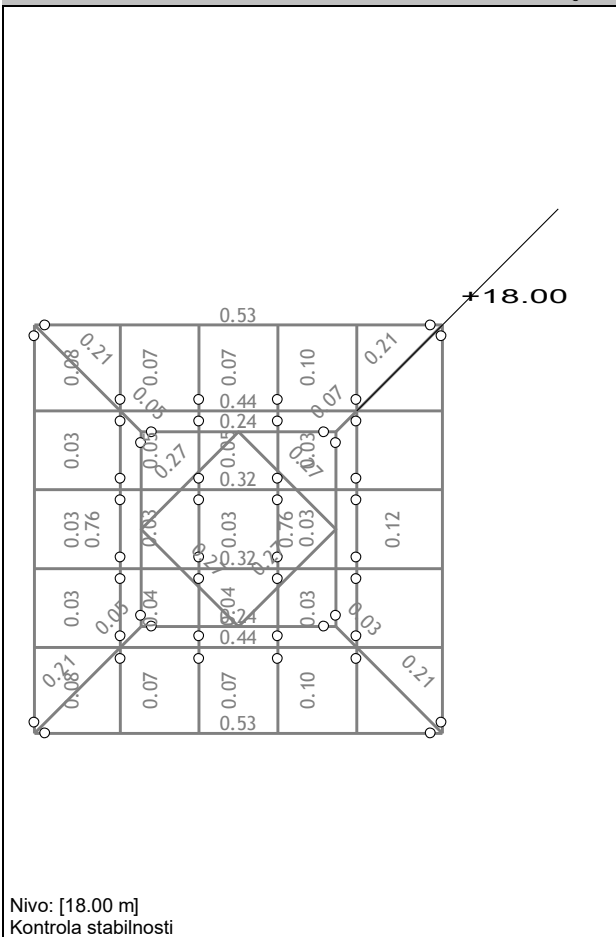
Set 11: HOP [] 50x50x3

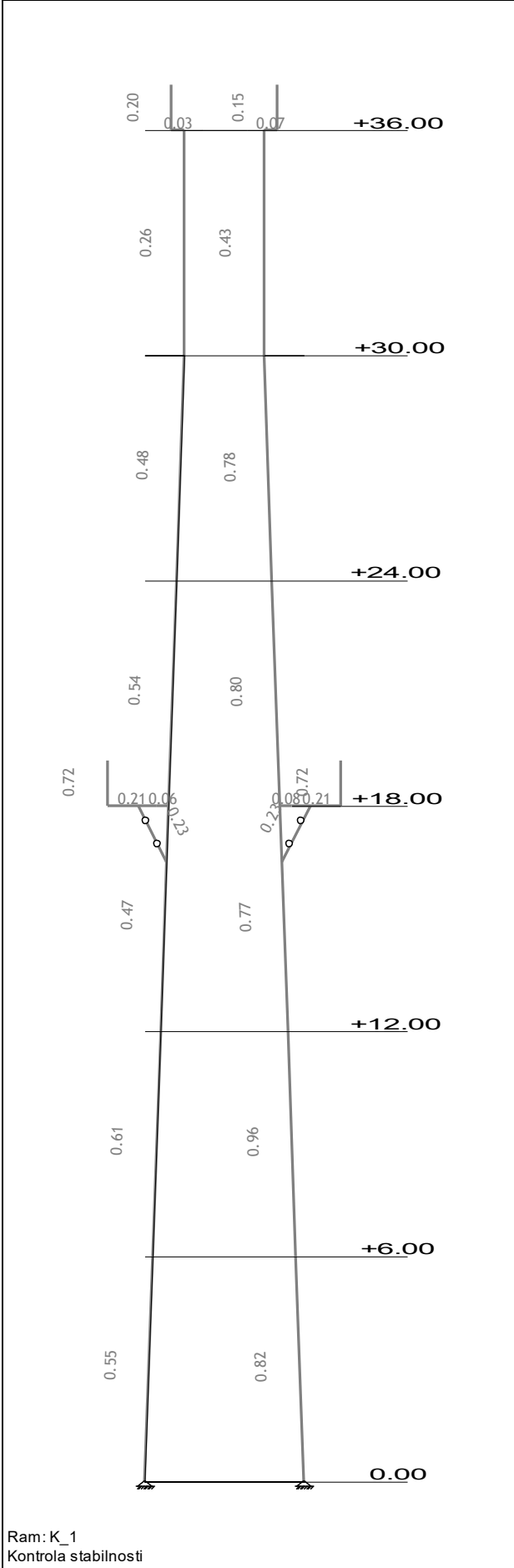
(219 - 161)	A(N1-)	2.625	-2.021
(75 - 162)	A(N1-)	2.625	-2.021
(352 - 344)	A(N1-)	1.200	-1.621
(333 - 303)	A(N1-)	1.200	-1.217
(350 - 338)	A(N1-)	0.800	-1.057
(219 - 209)	A(N1-)	1.200	-0.992
(162 - 135)	A(N1-)	1.200	-0.992
(161 - 130)	A(N1-)	1.200	-0.992
(75 - 65)	A(N1-)	1.200	-0.992
(334 - 308)	A(N1-)	1.200	-0.616

Set 16: IPBI 100

(182 - 209)	A(N1+)	0.495	4.690
(177 - 182)	A(N1+)	0.318	3.796
(130 - 131)	A(N1+)	1.308	3.316
(134 - 135)	A(N1+)	0.495	3.179
(84 - 65)	A(N1+)	0.495	3.171
(90 - 84)	A(N1-)	0.318	-2.897
(84 - 65)	A(N1-)	1.308	-2.896
(264 - 269)	A(N1-)	0.354	-2.798
(339 - 344)	A(N1+)	0.354	2.594
(131 - 139)	A(N1+)	0.318	2.410

Dimenzionisanje (čelik)





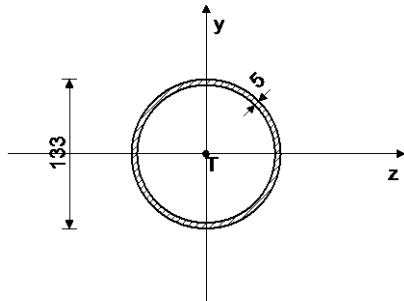
Ram: K_1
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 18-44

POPREČNI PRESEK : Cevasti

JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

$A_x =$	20.106 cm ²
$A_y =$	10.446 cm ²
$A_z =$	10.446 cm ²
$I_z =$	412.40 cm ⁴
$I_y =$	412.40 cm ⁴
$I_x =$	824.81 cm ⁴
$W_z =$	62.016 cm ³

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. $\gamma=0.82$	14. $\gamma=0.74$	16. $\gamma=0.57$
13. $\gamma=0.54$	15. $\gamma=0.15$	

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 17, početak štapa)	$u =$	4.162 mm
---	-------	----------

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (na 150.1 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	$N =$	-208.54 kN
Moment savijanja oko z ose	$M_z =$	2.017 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	$T_y =$	1.508 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	600.37 cm
Dužina izvijanja oko z ose	$l_{i,z} =$	150.09 cm
Dužina izvijanja oko y ose	$l_{i,y} =$	150.09 cm
Kriva izvijanja za z osu C		
Kriva izvijanja za y osu C		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije	$i_{i,z} =$	4.529 cm
Poluprečnik inercije	$i_{i,y} =$	4.529 cm
Vitkost	$\lambda_z =$	33.141
Vitkost	$\lambda_y =$	33.141
Relativna vitkost	$\lambda'_z =$	0.357
Relativna vitkost	$\lambda'_y =$	0.357
Relativni napon	$\sigma' =$	0.576

Koef.zavisan od oblika Mz	$\beta =$	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_z =$	0.920
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_y =$	0.920
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{mz} =$	1.079
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{my} =$	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{nz} =$	1.083
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{ny} =$	1.083
Koef.povećanja ut. od b.i.	$\theta =$	1.000
Normalni napon od N	$\sigma(N) =$	10.372 kN/cm ²
Normalni napon od Mz	$\sigma(Mz) =$	3.252 kN/cm ²
Maksimalni napon	$\sigma_{max} =$	14.740 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	$\sigma =$	13.624 kN/cm ²
Smičući napon	$\tau =$	0.144 kN/cm ²
Maksimalni uporedni napon	$\sigma_{up} =$	13.626 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	$N =$	-199.66 kN
Momenat savijanja oko z ose	$Mz =$	1.710 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	$Ty =$	2.722 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	600.37 cm

Smičući napon	$\tau =$	0.261 kN/cm ²
Dopušteni smičući napon	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm ²

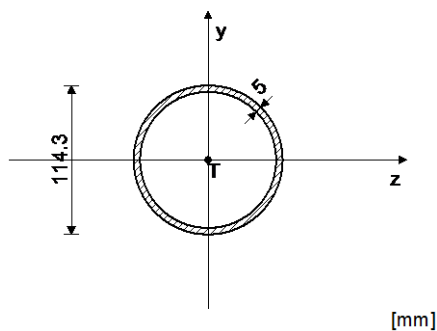
Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$

ŠTAP 44-71

POPREČNI PRESEK : Cevasti

JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



$A_x =$	17.169 cm ²
$A_y =$	8.977 cm ²
$A_z =$	8.977 cm ²
$I_z =$	256.92 cm ⁴
$I_y =$	256.92 cm ⁴
$I_x =$	513.84 cm ⁴
$W_z =$	44.955 cm ³

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. $\gamma=0.96$	14. $\gamma=0.86$	16. $\gamma=0.64$
13. $\gamma=0.60$	15. $\gamma=0.17$	

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 17, početak štapa)	$u =$	16.759 mm
---	-------	-----------

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	$N =$	-199.70 kN
Moment savijanja oko z ose	$M_z =$	1.707 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	$T_y =$	1.810 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	600.37 cm
Dužina izvijanja oko z ose	$l_{i,z} =$	150.09 cm
Dužina izvijanja oko y ose	$l_{i,y} =$	150.09 cm
Kriva izvijanja za z osu C		
Kriva izvijanja za y osu C		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije	$i_{z} =$	3.868 cm
Poluprečnik inercije	$i_{y} =$	3.868 cm
Vitkost	$\lambda_z =$	38.800
Vitkost	$\lambda_y =$	38.800
Relativna vitkost	$\lambda'_z =$	0.418
Relativna vitkost	$\lambda'_y =$	0.418
Relativni napon	$\sigma' =$	0.646
Koef.zavisan od oblika M_z	$\beta =$	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_{z} =$	0.888
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_{y} =$	0.888
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{mz} =$	1.127
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{my} =$	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{nz} =$	1.120
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{ny} =$	1.120
Koef.povećanja ut. od b.i.	$\theta =$	1.000

Normalni napon od N	$\sigma(N) =$	11.632 kN/cm ²
Normalni napon od Mz	$\sigma(Mz) =$	3.796 kN/cm ²
Maksimalni napon	$\sigma_{max} =$	17.307 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	$\sigma =$	15.428 kN/cm ²
Smičućí napon	$\tau =$	0.202 kN/cm ²
Maksimalni uporedni napon	$\sigma_{up} =$	15.432 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-159.12 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	1.395 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	1.956 kN
Sistemska dužina štapa	L =	600.37 cm

Smičućí napon	$\tau =$	0.218 kN/cm ²
Dopušteni smičućí napon	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm ²

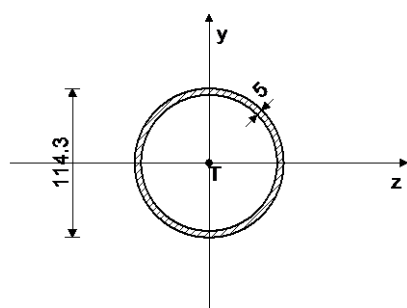
Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$

ŠTAP 71-177

POPREČNI PRESEK : Cevasti

JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

$A_x =$	17.169 cm ²
$A_y =$	8.977 cm ²
$A_z =$	8.977 cm ²
$I_z =$	256.92 cm ⁴
$I_y =$	256.92 cm ⁴
$I_x =$	513.84 cm ⁴
$W_z =$	44.955 cm ³

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. $\gamma=0.77$	14. $\gamma=0.66$	16. $\gamma=0.51$
13. $\gamma=0.46$	15. $\gamma=0.18$	

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa $u = 37.207 \text{ mm}$
(slučaj opterećenja 17, početak štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	$N = -159.16 \text{ kN}$
Momenat savijanja oko z ose	$Mz = 1.399 \text{ kNm}$
Transverzalna sila u y pravcu	$Ty = 1.712 \text{ kN}$
Sistemska dužina štapa	$L = 600.37 \text{ cm}$
Dužina izvijanja oko z ose	$l_{i,z} = 150.09 \text{ cm}$
Dužina izvijanja oko y ose	$l_{i,y} = 150.09 \text{ cm}$
Kriva izvijanja za z osu	C
Kriva izvijanja za y osu	C

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije	$i_{z} = 3.868 \text{ cm}$
Poluprečnik inercije	$i_{y} = 3.868 \text{ cm}$
Vitkost	$\lambda_{z} = 38.800$
Vitkost	$\lambda_{y} = 38.800$
Relativna vitkost	$\lambda'_{z} = 0.418$
Relativna vitkost	$\lambda'_{y} = 0.418$
Relativni napon	$\sigma' = 0.515$
Koef.zavisan od oblika Mz	$\beta = 1.000$
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_{z} = 0.888$
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_{y} = 0.888$
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{mz} = 1.099$
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{my} = 1.000$
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{nz} = 1.117$
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{ny} = 1.117$
Koef.povećanja ut. od b.i.	$\theta = 1.000$
Normalni napon od N	$\sigma(N) = 9.270 \text{ kN/cm}^2$
Normalni napon od Mz	$\sigma(Mz) = 3.112 \text{ kN/cm}^2$
Maksimalni napon	$\sigma_{\text{max}} = 13.774 \text{ kN/cm}^2$
Dopušteni napon	$\sigma_{\text{dop}} = 18.000 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\sigma_{\text{max}} \leq \sigma_{\text{dop}}$

Smičućí napon	$\tau = 0.191 \text{ kN/cm}^2$
Dopušteni smičućí napon	$\tau_{\text{dop}} = 10.392 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{\text{dop}}$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

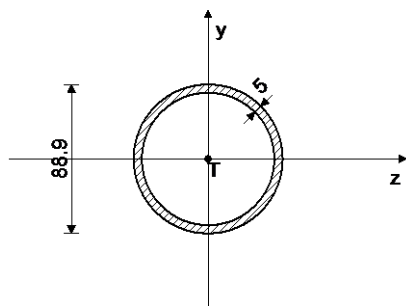
Normalni napon	$\sigma = 12.382 \text{ kN/cm}^2$
Smičućí napon	$\tau = 0.191 \text{ kN/cm}^2$

Maksimalni uporedni napon $\sigma_{up} = 12.386 \text{ kN/cm}^2$
Dopušteni napon $\sigma_{dop} = 18.000 \text{ kN/cm}^2$
Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

ŠTAP 177-229

POPREČNI PRESEK : Cevasti
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



$A_x = 13.179 \text{ cm}^2$
 $A_y = 6.982 \text{ cm}^2$
 $A_z = 6.982 \text{ cm}^2$
 $I_z = 116.37 \text{ cm}^4$
 $I_y = 116.37 \text{ cm}^4$
 $I_x = 232.75 \text{ cm}^4$
 $W_z = 26.181 \text{ cm}^3$

[mm]

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. $\gamma=0.80$ 14. $\gamma=0.60$ 16. $\gamma=0.49$
13. $\gamma=0.43$ 15. $\gamma=0.09$

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa $u = 65.180 \text{ mm}$
(slučaj opterećenja 17, početak štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila $N = -108.67 \text{ kN}$
Momenat savijanja oko z ose $M_z = 1.042 \text{ kNm}$
Transverzalna sila u y pravcu $T_y = 1.283 \text{ kN}$
Sistemska dužina štapa $L = 600.37 \text{ cm}$
Dužina izvijanja oko z ose $l_{i,z} = 150.09 \text{ cm}$
Dužina izvijanja oko y ose $l_{i,y} = 150.09 \text{ cm}$
Kriva izvijanja za z osu C
Kriva izvijanja za y osu C

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije $i_{z} = 2.972 \text{ cm}$
Poluprečnik inercije $i_{y} = 2.972 \text{ cm}$

Vitkost	$\lambda_z =$	50.510
Vitkost	$\lambda_y =$	50.510
Relativna vitkost	$\lambda'_z =$	0.544
Relativna vitkost	$\lambda'_y =$	0.544
Relativni napon	$\sigma' =$	0.458
Koef.zavisan od oblika Mz	$\beta =$	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_{z,z} =$	0.818
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_{z,y} =$	0.818
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{mz} =$	1.157
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{my} =$	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{nz} =$	1.195
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{ny} =$	1.195
Koef.povećanja ut. od b.i.	$\theta =$	1.000
Normalni napon od N	$\sigma(N) =$	8.246 kN/cm ²
Normalni napon od Mz	$\sigma(Mz) =$	3.981 kN/cm ²
Maksimalni napon	$\sigma_{max} =$	14.456 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

Smičući napon	$\tau =$	0.184 kN/cm ²
Dopušteni smičući napon	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm ²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	$\sigma =$	12.227 kN/cm ²
Smičući napon	$\tau =$	0.184 kN/cm ²
Maksimalni uporedni napon	$\sigma_{up} =$	12.232 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

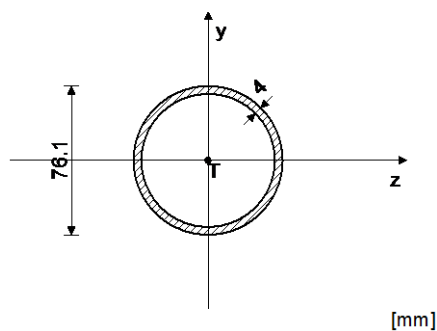
Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

ŠTAP 229-253

POPREČNI PRESEK : Cevasti

JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



$A_x =$	9.060 cm ²
$A_y =$	4.782 cm ²
$A_z =$	4.782 cm ²
$I_z =$	59.055 cm ⁴
$I_y =$	59.055 cm ⁴
$I_x =$	118.11 cm ⁴
$W_z =$	15.520 cm ³

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. $\gamma=0.78$ 14. $\gamma=0.57$ 16. $\gamma=0.46$
13. $\gamma=0.41$ 15. $\gamma=0.10$

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa $u =$ 101.17 mm
(slučaj opterećenja 17, početak štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila $N =$ -74.475 kN
Momenat savijanja oko z ose $M_z =$ 0.467 kNm
Transverzalna sila u y pravcu $T_y =$ 0.720 kN
Sistemska dužina štapa $L =$ 600.37 cm
Dužina izvijanja oko z ose $l_{i,z} =$ 150.09 cm
Dužina izvijanja oko y ose $l_{i,y} =$ 150.09 cm
Kriva izvijanja za z osu C
Kriva izvijanja za y osu C

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije $i_{z} =$ 2.553 cm
Poluprečnik inercije $i_{y} =$ 2.553 cm
Vitkost $\lambda_z =$ 58.790
Vitkost $\lambda_y =$ 58.790
Relativna vitkost $\lambda'_z =$ 0.633
Relativna vitkost $\lambda'_y =$ 0.633
Relativni napon $\sigma' =$ 0.457
Kof.zavisan od oblika M_z $\beta =$ 1.000
Bezdimezionalni koeficijent $\kappa_{z} =$ 0.766
Bezdimezionalni koeficijent $\kappa_{y} =$ 0.766
Koeficijent povećanja uticaja $K_{mz} =$ 1.224
Koeficijent povećanja uticaja $K_{my} =$ 1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa $K_{nz} =$ 1.259
Uticaj ukupne imperfekc. štapa $K_{ny} =$ 1.259
Kof.povećanja ut. od b.i. $\theta =$ 1.000
Normalni napon od N $\sigma(N) =$ 8.220 kN/cm²
Normalni napon od M_z $\sigma(M_z) =$ 3.010 kN/cm²
Maksimalni napon $\sigma_{max} =$ 14.035 kN/cm²
Dopušteni napon $\sigma_{dop} =$ 18.000 kN/cm²

Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

Smičući napon $\tau =$ 0.150 kN/cm²
Dopušteni smičući napon $\tau_{dop} =$ 10.392 kN/cm²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	$\sigma =$	11.229 kN/cm ²
Smičućí napon	$\tau =$	0.150 kN/cm ²
Maksimalni uporedni napon	$\sigma_{up} =$	11.232 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

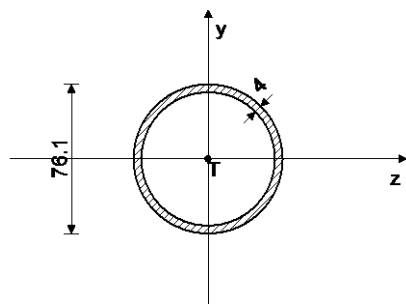
Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

ŠTAP 253-339

POPREČNI PRESEK : Cevasti

JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

$A_x =$	9.060 cm ²
$A_y =$	4.782 cm ²
$A_z =$	4.782 cm ²
$I_z =$	59.055 cm ⁴
$I_y =$	59.055 cm ⁴
$I_x =$	118.11 cm ⁴
$W_z =$	15.520 cm ³

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. $\gamma=0.43$	14. $\gamma=0.31$	16. $\gamma=0.25$
13. $\gamma=0.23$	15. $\gamma=0.09$	

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa	$u =$	143.49 mm
-----------------------	-------	-----------

(slučaj opterećenja 17, početak štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	$N =$	-40.596 kN
Moment savijanja oko z ose	$M_z =$	0.314 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	$T_y =$	0.550 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	600.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	$l_{i,z} =$	150.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	$l_{i,y} =$	150.00 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije	$i_z =$	2.553 cm
Poluprečnik inercije	$i_y =$	2.553 cm
Vitkost	$\lambda_z =$	58.753
Vitkost	$\lambda_y =$	58.753
Relativna vitkost	$\lambda'_z =$	0.632
Relativna vitkost	$\lambda'_y =$	0.632
Relativni napon	$\sigma' =$	0.249
Koef.zavisan od oblika Mz	$\beta =$	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_z =$	0.766
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_y =$	0.766
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{mz} =$	1.110
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{my} =$	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{nz} =$	1.235
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{ny} =$	1.235
Koef.povećanja ut. od b.i.	$\theta =$	1.000
Normalni napon od N	$\sigma(N) =$	4.481 kN/cm ²
Normalni napon od Mz	$\sigma(M_z) =$	2.024 kN/cm ²
Maksimalni napon	$\sigma_{max} =$	7.782 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	$\sigma =$	6.505 kN/cm ²
Smičući napon	$\tau =$	0.115 kN/cm ²
Maksimalni uporedni napon	$\sigma_{up} =$	6.508 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

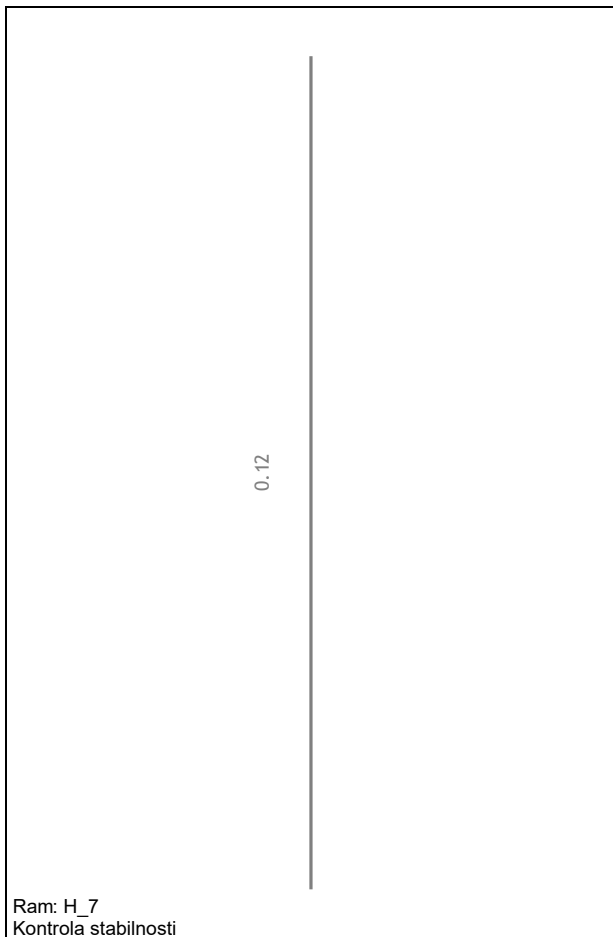
DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	$N =$	-4.401 kN
Momenat savijanja oko z ose	$M_z =$	0.443 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	$T_y =$	0.554 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	600.00 cm

Smičući napon	$\tau =$	0.116 kN/cm ²
Dopušteni smičući napon	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm ²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$

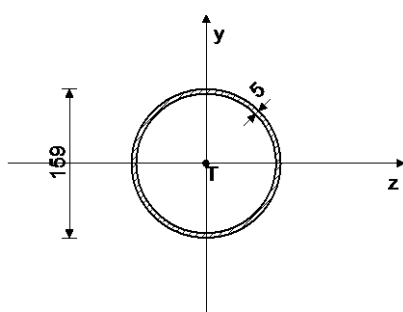


ŠTAP 277-348

POPREČNI PRESEK : Cevasti

JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



$A_x =$	24.190 cm ²
$A_y =$	12.488 cm ²
$A_z =$	12.488 cm ²
$I_z =$	717.88 cm ⁴
$I_y =$	717.88 cm ⁴
$I_x =$	1435.8 cm ⁴
$W_z =$	90.299 cm ³

[mm]

FAKTORI ISKORIŠČENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREČENJA

16. $\gamma=0.12$	13. $\gamma=0.11$	17. $\gamma=0.11$
14. $\gamma=0.10$	15. $\gamma=0.00$	

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa

$u =$ 134.54 mm

(slučaj opterećenja 16, početak štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 16

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (na 200.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-1.884 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	1.760 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.880 kN
Sistemska dužina štapa	L =	350.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	350.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	350.00 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	5.448 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	5.448 cm
Vitkost	λz =	64.249
Vitkost	λy =	64.249
Relativna vitkost	λ'z =	0.691
Relativna vitkost	λ'y =	0.691
Relativni napon	σ' =	0.004
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.100
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.852
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.852
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.102
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.103
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.103
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	0.078 kN/cm ²
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	1.949 kN/cm ²
Maksimalni napon	σ_max =	2.234 kN/cm ²
Dopušteni napon	σ_dop =	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	2.027 kN/cm ²
Smičući napon	τ =	0.070 kN/cm ²
Maksimalni uporedni napon	σ_up =	2.031 kN/cm ²
Dopušteni napon	σ_dop =	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

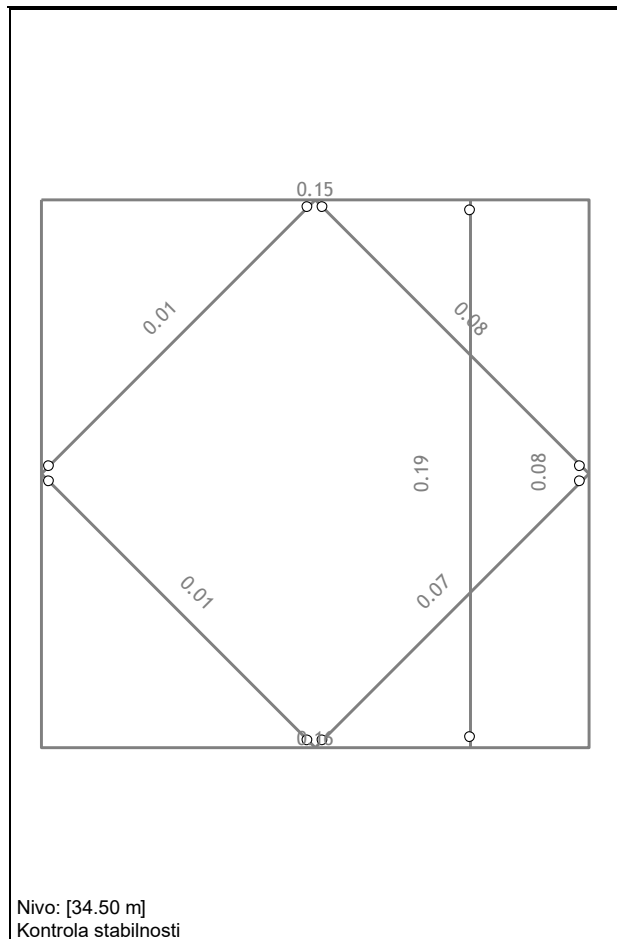
DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (na 200.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	0.026 kN
Moment savijanja oko z ose	Mz =	1.447 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.971 kN
Sistemska dužina štapa	L =	350.00 cm

Smičući napon	τ =	0.078 kN/cm ²
Dopušteni smičući napon	τ_{dop} =	10.392 kN/cm ²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$

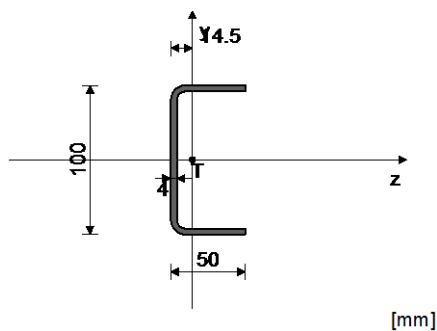


ŠTAP 265-293

POPREČNI PRESEK : HOP [100x50x4

JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



$A_x =$	7.400 cm ²
$A_y =$	4.000 cm ²
$A_z =$	4.000 cm ²
$I_z =$	110.63 cm ⁴
$I_y =$	18.010 cm ⁴
$I_x =$	0.430 cm ⁴
$W_z =$	22.126 cm ³
$W_y =$	5.073 cm ³

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. $\gamma=0.19$	14. $\gamma=0.17$	15. $\gamma=0.15$
16. $\gamma=0.15$	13. $\gamma=0.09$	

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa $u = 77.795$ mm
(slučaj opterećenja 17, početak štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (na 75.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	$N =$	-0.116 kN
Momenat savijanja oko z ose	$M_z =$	0.195 kNm
Momenat savijanja oko y ose	$M_y =$	0.130 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	$T_z =$	-0.529 kN
Transverzalna sila u y pravcu	$T_y =$	0.257 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	150.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	$l_{i,z} =$	150.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	$l_{i,y} =$	150.00 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije	$i_{z} =$	3.867 cm
Poluprečnik inercije	$i_{y} =$	1.560 cm
Vitkost	$\lambda_z =$	38.795
Vitkost	$\lambda_y =$	96.150
Relativna vitkost	$\lambda'_z =$	0.417
Relativna vitkost	$\lambda'_y =$	1.035
Relativni napon	$\sigma' =$	0.001
Koef.zavisan od oblika M_z	$\beta =$	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_{z} =$	0.888
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_{y} =$	0.520
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{mz} =$	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{my} =$	1.001
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{nz} =$	1.107

Úticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{ny} =$	1.409
Koef.povećanja ut. od b.i.	$\theta =$	1.000
Normalni napon od N	$\sigma(N) =$	0.016 kN/cm ²
Normalni napon od Mz	$\sigma(Mz) =$	0.882 kN/cm ²
Normalni napon od My	$\sigma(My) =$	2.554 kN/cm ²
Maksimalni napon	$\sigma_{max} =$	3.461 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA JUS U.E7.121

Izbočavanje gornje nožice HOP [preseka

Dimenzije lima $a/b/t = 150/5/0.4$ (cm)

Način oslanjanja: B

Odnos a/b	$\alpha =$	30.000
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_1 =$	-3.452 kN/cm ²
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_2 =$	0.146 kN/cm ²
Odnos σ_1/σ_2	$\Psi =$	-0.042
Koeficijent izbočavanja	$k_{\sigma} =$	1.941
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E =$	121.47 kN/cm ²
Kritični napon izbočavanja	$\sigma_{cr} =$	235.80 kN/cm ²
Relativna vitkost ploče	$\lambda'_{p\sigma} =$	0.319
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{p\sigma} =$	1.000
Korekcionni faktor	$c_{\sigma} =$	1.250
Korekcionni faktor	$f =$	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'_u =$	1.000
Granični napon izbočavanja	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Faktorisan napon pritiska	$\sigma =$	4.603 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	$k_{\tau} =$	5.344
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E =$	121.47 kN/cm ²
Kritični napon izbočavanja	$\tau_{cr} =$	649.20 kN/cm ²
Relativna vitkost ploče	$\lambda'_{p\tau} =$	0.146
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{p\tau} =$	1.000
Korekcionni faktor	$c_{\tau} =$	1.250
Kritični napon izbočavanja	$\tau_{cr} =$	649.20 kN/cm ²
Relativni granični napon	$\tau'_u =$	1.000
Granični napon izbočavanja	$\tau_u =$	13.856 kN/cm ²
Faktorisan smičući napon	$\tau =$	0.176 kN/cm ²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'^2 =$	0.037
-----------------------------	---------------	-------

Kontrola napona: $\sigma'^2 \leq 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA JUS U.E7.121

Izbočavanje donje nožice HOP [preseka

Dimenzije lima $a/b/t = 150/5/0.4$ (cm)

Način oslanjanja: B

Odnos a/b	$\alpha =$	30.000
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_1 =$	-1.688 kN/cm ²

Ivični normalni napon u limu	$\sigma_2 =$	1.910 kN/cm ²
Odnos σ_1/σ_2	$\Psi =$	-1.132
Koeficijent izbočavanja	$k_\sigma =$	23.800
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E =$	121.47 kN/cm ²
Kritični napon izbočavanja	$\sigma_{cr} =$	2891.0 kN/cm ²
Relativna vitkost ploče	$\lambda'_{p\sigma} =$	0.091
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{p\sigma} =$	1.000
Korekcionni faktor	$c_\sigma =$	1.250
Korekcionni faktor	$f =$	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'_u =$	1.000
Granični napon izbočavanja	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Faktorirani napon pritiska	$\sigma =$	2.251 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	$k_\tau =$	5.344
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E =$	121.47 kN/cm ²
Kritični napon izbočavanja	$\tau_{cr} =$	649.20 kN/cm ²
Relativna vitkost ploče	$\lambda'_{p\tau} =$	0.146
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{p\tau} =$	1.000
Korekcionni faktor	$c_\tau =$	1.250
Kritični napon izbočavanja	$\tau_{cr} =$	649.20 kN/cm ²
Relativni granični napon	$\tau'_u =$	1.000
Granični napon izbočavanja	$\tau_u =$	13.856 kN/cm ²
Faktorirani smičući napon	$\tau =$	0.176 kN/cm ²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'^2 =$	0.009
-----------------------------	---------------	-------

Kontrola napona: $\sigma'^2 \leq 1$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	$\sigma =$	3.452 kN/cm ²
Smičući napon	$\tau =$	0.197 kN/cm ²
Maksimalni uporedni napon	$\sigma_{up} =$	3.469 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (na 107.5 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	$N =$	-0.116 kN
Momenat savijanja oko z ose	$M_z =$	0.107 kNm
Momenat savijanja oko y ose	$M_y =$	-0.042 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	$T_z =$	-0.529 kN
Transverzalna sila u y pravcu	$T_y =$	0.291 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	150.00 cm

Smičući napon	$\tau =$	0.205 kN/cm ²
Dopušteni smičući napon	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm ²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15

FAKTOR SIGURNOSTI: 1.50

DOPUŠTENI NAPON : 16.00

MERODAVNI UTICAJI (na 75.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	0.007 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.289 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.432 kN
Sistemska dužina štapa	L =	150.00 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE JUS U.E7.101

Kontrola stab. nožice (gor.) na izvijanje

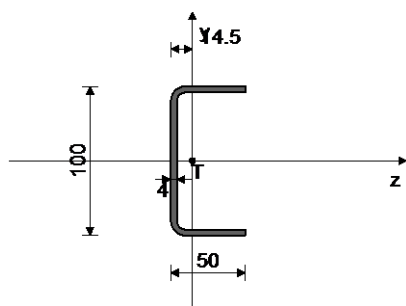
Poluprečnik inercije prit.zone	$i_{prit} =$	1.443 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	$L_{boč.} =$	150.00 cm
Dužina pritisnute zone	$L_{prit.} =$	149.90 cm
Usv. razmak bočno nepomer. tačaka	$L_{boč.} =$	149.90 cm
Vitkost	$\lambda_y =$	103.85
Granična vitkost	$\lambda_{cr} =$	39.581
$\lambda_y \geq \lambda_{cr}$		
Relativna vitkost	$\lambda_{rel} =$	1.118
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa =$	0.475
Granični napon izvijanja	$\sigma_d =$	13.004 kN/cm ²
Stvarni napon	$\sigma_{stv} =$	1.307 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	8.669 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{stv} \leq \sigma_{dop}$ **ŠTAP 292-337**

POPREČNI PRESEK : HOP [100x50x4

JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

$A_x =$	7.400 cm ²
$A_y =$	4.000 cm ²
$A_z =$	4.000 cm ²
$I_z =$	110.63 cm ⁴
$I_y =$	18.010 cm ⁴
$I_x =$	0.430 cm ⁴
$W_z =$	22.126 cm ³
$W_y =$	5.073 cm ³

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. $\gamma=0.29$ 14. $\gamma=0.26$ 16. $\gamma=0.21$ 13. $\gamma=0.19$ 15. $\gamma=0.12$

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa $u = 83.871$ mm
(slučaj opterećenja 17, početak štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (na 100.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	$N =$	-0.117 kN
Momenat savijanja oko z ose	$Mz =$	0.586 kNm
Momenat savijanja oko y ose	$My =$	-0.126 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	$Tz =$	-0.584 kN
Transverzalna sila u y pravcu	$Ty =$	-1.399 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	200.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	$li,z =$	200.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	$li,y =$	200.00 cm
Kriva izvijanja za z osu C		
Kriva izvijanja za y osu C		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije	$i_{z} =$	3.867 cm
Poluprečnik inercije	$i_{y} =$	1.560 cm
Vitkost	$\lambda_{z} =$	51.726
Vitkost	$\lambda_{y} =$	128.20
Relativna vitkost	$\lambda'_{z} =$	0.557
Relativna vitkost	$\lambda'_{y} =$	1.380
Relativni napon	$\sigma' =$	0.001
Koef.zavisan od oblika Mz	$\beta =$	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_{z} =$	0.811
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_{y} =$	0.357
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{mz} =$	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{my} =$	1.002
Uticaj ukupne imperfeke. štapa	$K_{nz} =$	1.175
Uticaj ukupne imperfeke. štapa	$K_{ny} =$	1.579
Poluprečnik inercije prit.zone	$i_{\text{prit}} =$	1.443 cm
Razmak bočno pridrżanih tačaka	$L_{\text{boč.}} =$	200.00 cm
Dužina pritisnute zone	$L_{\text{prit.}} =$	39.226 cm
Usv. razmak bočno nepomer. tačaka	$L_{\text{boč.}} =$	39.226 cm
Vitkost	$\lambda_{y} =$	27.177
Granična vitkost	$\lambda_{cr} =$	39.581
$\lambda_{y} < \lambda_{cr}$		
Granični napon izvijanja	$\sigma_{d} =$	24.000 kN/cm ²
Koef.povećanja ut. od b.i.	$\theta =$	1.000
Normalni napon od N	$\sigma(N) =$	0.016 kN/cm ²
Normalni napon od Mz	$\sigma(Mz) =$	2.650 kN/cm ²
Normalni napon od My	$\sigma(My) =$	1.013 kN/cm ²
Maksimalni napon	$\sigma_{\text{max}} =$	3.690 kN/cm ²
Merodavan je napon zatezanja ($k_{n'}=k_{n-2}$):		
Normalni napon od N	$\sigma(N) =$	0.016 kN/cm ²

Normalni napon od Mz	$\sigma(Mz) =$	2.650 kN/cm ²
Normalni napon od My	$\sigma(My) =$	2.479 kN/cm ²
Maksimalni napon	$\sigma_{max} =$	5.141 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	$\sigma =$	5.113 kN/cm ²
Smičući napon	$\tau =$	0.496 kN/cm ²
Maksimalni uporedni napon	$\sigma_{up} =$	5.185 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (na 67.5 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	$N =$	-0.117 kN
Momenat savijanja oko z ose	$Mz =$	0.115 kNm
Momenat savijanja oko y ose	$My =$	0.065 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	$Tz =$	-0.584 kN
Transverzalna sila u y pravcu	$Ty =$	-1.501 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	200.00 cm

Smičući napon	$\tau =$	0.521 kN/cm ²
Dopušteni smičući napon	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm ²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 16

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (na 100.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	$N =$	-0.738 kN
Momenat savijanja oko z ose	$Mz =$	0.711 kNm
Momenat savijanja oko y ose	$My =$	0.022 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	$Tz =$	0.169 kN
Transverzalna sila u y pravcu	$Ty =$	-1.600 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	200.00 cm

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA JUS U.E7.121

Izbočavanje rebra HOP [preseka

Dimenzije lima $a/b/t = 200/9.2/0.4$ (cm)

Način oslanjanja: A

Odnos a/b	$\alpha =$	21.739
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_1 =$	-2.880 kN/cm ²
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_2 =$	3.035 kN/cm ²
Odnos σ_1/σ_2	$\Psi =$	-1.054
Koeficijent izbočavanja	$k_{\sigma} =$	23.900

Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E =$	35.879 kN/cm ²
Kritični napon izbočavanja	$\sigma_{cr} =$	857.51 kN/cm ²
Relativna vitkost ploče	$\lambda'_{p\sigma} =$	0.167
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{p\sigma} =$	1.000
Korekcionni faktor	$c_{\sigma} =$	1.250
Korekcionni faktor	$f =$	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'_{u} =$	1.000
Granični napon izbočavanja	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Faktorirani napon pritiska	$\sigma =$	3.840 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	$k_{\tau} =$	5.348
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E =$	35.879 kN/cm ²
Kritični napon izbočavanja	$\tau_{cr} =$	191.90 kN/cm ²
Relativna vitkost ploče	$\lambda'_{p\tau} =$	0.269
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{p\tau} =$	1.000
Korekcionni faktor	$c_{\tau} =$	1.250
Kritični napon izbočavanja	$\tau_{cr} =$	191.90 kN/cm ²
Relativni granični napon	$\tau'_{u} =$	1.000
Granični napon izbočavanja	$\tau_u =$	13.856 kN/cm ²
Faktorirani smičući napon	$\tau =$	0.533 kN/cm ²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'^2 =$	0.027
-----------------------------	---------------	-------

Kontrola napona: $\sigma'^2 \leq 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA JUS U.E7.121

Izbočavanje gornje nožice HOP [preseka

Dimenzije lima $a/b/t = 200/5/0.4$ (cm)

Način oslanjanja: B

Odnos a/b	$\alpha =$	40.000
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_1 =$	-3.749 kN/cm ²
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_2 =$	-3.137 kN/cm ²
Odnos σ_1/σ_2	$\Psi =$	0.837
Koeficijent izbočavanja	$k_{\sigma} =$	0.491
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E =$	121.47 kN/cm ²
Kritični napon izbočavanja	$\sigma_{cr} =$	59.663 kN/cm ²
Relativna vitkost ploče	$\lambda'_{p\sigma} =$	0.634
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{p\sigma} =$	1.000
Korekcionni faktor	$c_{\sigma} =$	1.041
Korekcionni faktor	$f =$	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'_{u} =$	1.000
Granični napon izbočavanja	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Faktorirani napon pritiska	$\sigma =$	4.999 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma \leq \sigma_u$

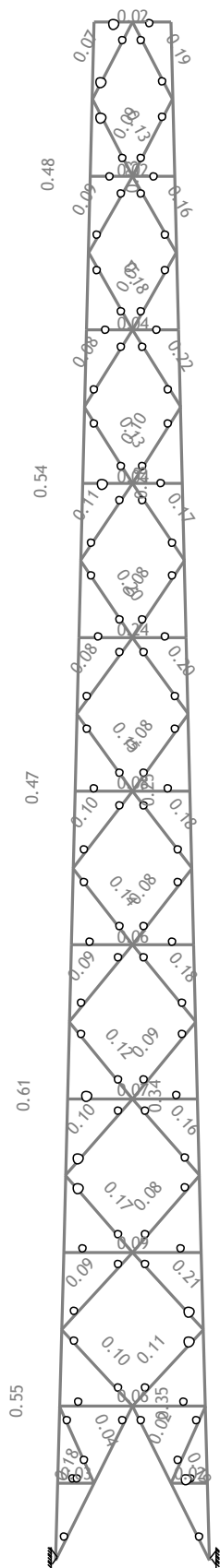
Koeficijent izbočavanja	$k_{\tau} =$	5.343
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E =$	121.47 kN/cm ²
Kritični napon izbočavanja	$\tau_{cr} =$	648.96 kN/cm ²
Relativna vitkost ploče	$\lambda'_{p\tau} =$	0.146
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{p\tau} =$	1.000

Korekcionni faktor	$c_{\tau} =$	1.250
Kritični napon izbočavanja	$\tau_{cr} =$	648.96 kN/cm ²
Relativni granični napon	$\tau'_{u} =$	1.000
Granični napon izbočavanja	$\tau_{u} =$	13.856 kN/cm ²
Faktorisani smičući napon	$\tau =$	0.056 kN/cm ²

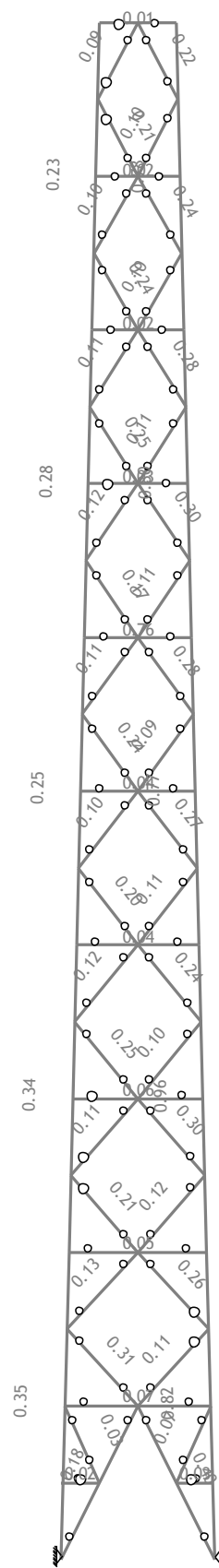
Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{u}$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'^2 =$	0.043
-----------------------------	---------------	-------

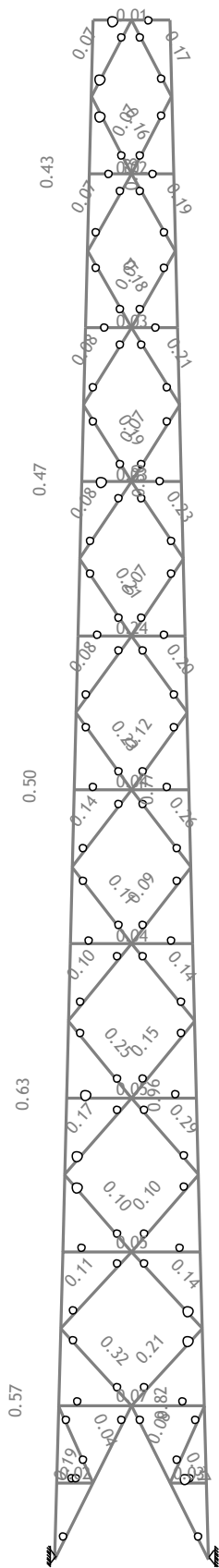
Kontrola napona: $\sigma'^2 \leq 1$



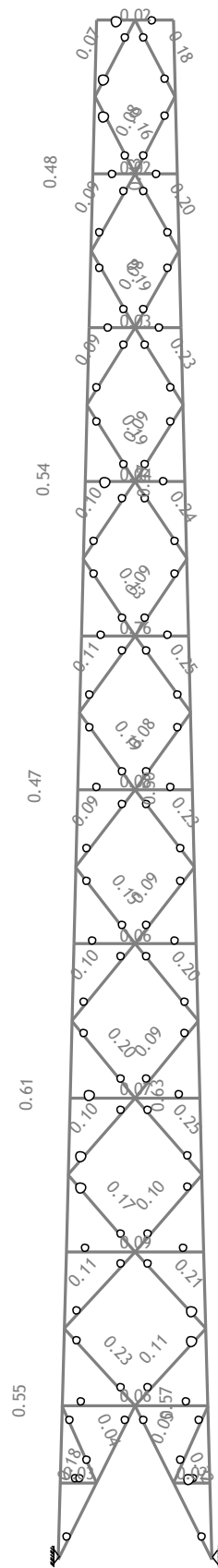
Pogled: 1
Kontrola stabilnosti



Pogled: 2 (Right)
Kontrola stabilnosti



Pogled: 3 (Front)
Kontrola stabilnosti



Pogled: 4 (Right)
Kontrola stabilnosti

Veza štapova ispune za pojasne štapove

Sve veze štapova ispune za pojasne štapove izvode se zavrtnjevima.

Segmenti S1, S2, S3, S4, S5, S6

$$\max F^I = 15.37 \text{ kN}$$

$$\max F^{II} = 19.37 \text{ kN}$$

2 M 12 k 5.6 čvorni limovi t=8 mm

$$N_{\tau} = 2 \cdot \frac{1.2^2 \cdot \pi}{4} \cdot 14.0 = 31.67 \text{ kN} > 15.37 \text{ kN}$$

$$N_{\sigma b} = 2 \cdot 1.2 \cdot 0.8 \cdot 27.0 = 51.84 \text{ kN} > 15.37 \text{ kN}$$

$$N_{\tau}^{II} = 2 \cdot \frac{1.2^2 \cdot \pi}{4} \cdot 15.7 = 35.51 \text{ kN} > 19.37 \text{ kN}$$

$$N_{\sigma b}^{II} = 2 \cdot 1.2 \cdot 0.8 \cdot 30.5 = 58.56 \text{ kN} > 19.37 \text{ kN}$$

MONTAŽNI NASTAVCI

I slučaj opterećenja

KOTA m	Štap	Fg+Fw kN	ZAVR- TANJ	klasa zavrt.	Fz1,doz kN	Fz,stv kN
0	1-21	129.87	4 M 24	K 8.8	77.66	32.47
6	21-47	121.96	4 M 20	K 8.8	53.9	30.49
12	47-84	89.73	4 M 20	K 8.8	53.9	22.43
18	84-147	59.46	4 M 16	K 8.8	34.54	14.87
24	147- 174	38.09	4 M 16	K 8.8	34.54	9.52
30	174- 202	18.01	4 M 16	K 8.8	34.54	4.50

$$M16: F_{z,doz}(8.8) = 22.0 \cdot 1.57 = 34.54 \text{ kN}$$

$$M20: F_{z,doz}(8.8) = 22.0 \cdot 2.45 = 53.9 \text{ kN}$$

$$M24: F_{z,doz}(8.8) = 22.0 \cdot 3.53 = 77.66 \text{ kN}$$

II slučaj opterećenja

KOTA m	Štap	Fg+Fwz kN	ZAVR- TANJ	klasa zavrt.	Fz1,doz kN	Fz,stv kN
0	1-21	153.77	4 M 24	K 8.8	88.25	38.44
6	21-47	146.35	4 M 20	K 8.8	61.25	36.59
12	47-84	113.50	4 M 20	K 8.8	61.25	28.38
18	84-147	87.69	4 M 16	K 8.8	39.25	21.92
24	147-174	58.81	4 M 16	K 8.8	39.25	14.70
30	174-202	29.82	4 M 16	K 8.8	39.25	7.46

$$M16: F_{z,doz}(8.8) = 25.0 \cdot 1.57 = 39.25 \text{ kN}$$

$$M20: F_{z,doz}(8.8) = 25.0 \cdot 2.45 = 61.25 \text{ kN}$$

$$M24: F_{z,doz}(8.8) = 25.0 \cdot 3.53 = 88.25 \text{ kN}$$

NAGIB TANGENTE NA MESTU HVATANJA ANTENA

Goniometarska antena na igli na vrhu stuba - kota 38.0 m

$$\psi_{29} = 0.00728 \quad \alpha = 0.42^\circ < 1.0^\circ$$

UGIB VRHA STUBA

$$f_{\max} = 13.5 \text{ cm}, \text{ što iznosi } \frac{L}{267}.$$

ANKEROVANJE STUBA

Maksimalna reakcija pojasnog štapa:

Rz, max=176.95 kN za kombinaciju opterećenja 17

Rx, odg = 9.41 kN za kombinaciju opterećenja 17

Rz, odg = 9.34 kN za kombinaciju opterećenja 17

Veza sa temeljom stuba se ostvaruje preko ubetoniranog ankernog elementa koji je izrađen od cevi istog poprečnog preseka kao i segment S1 Ø133x5mm pa poseban dokaz nosivosti ankera nije potreban.

Veza između ankera i segmenta S1 se ostvaruje preko 4 vijka M24 8.8.

$$A_s = 3.53 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{z,dop} = 25.0 \text{ kN/cm}^2$$

Nosivost jednog vijka na zatezanje:

$$F_{z1,doz} = 88.25 \text{ kN}$$

Maksimalna sila u jednom vijku iznosi:

$$F_{z,stv} = 176.95/4 = 44.24 \text{ kN} < 88.25 \text{ kN}$$

Vertikalni šavovi na vertikalnim leptirastim ukrućenjima veze

Za ugaoni šav $a = 3$ mm i dužinu šava 2×10 cm

$$A_s = 2 \times 4 \times 0,3 \times 10,0 = 24,0 \text{ cm}^2$$

Horizontalni šavovi obostrano po obodu cevi $\varnothing 133 \times 5$ mm

Za ugaoni šav $a = 3$ mm dužina šava iznosi

$$O_c = 13,3 \times \pi \times 2 = 83,6 \text{ cm}$$

$$A_s = 0,3 \times 83,6 = 25,1 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{s,a,dop} = 13,5 \text{ kN/cm}^2 \quad (\text{za II slučaj opterećenja})$$

$$\sigma_s = 176,95 / (25,1 + 24,0) = 3,60 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_{n,s} = \sqrt{9,41^2 + 9,34^2} / 25,1 = 0,53 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{s,u} = \sqrt{3,60^2 + 0,53^2} = 3,63 \text{ kN/cm}^2 < 13,5 \text{ kN/cm}^2$$

Vertikalni šavovi (veza ukrućenja sa cevi)

USVOJENO: Obostrani ugaoni šav $a = 3$ mm, dužine $l_{min} = 10$ cm,

Horizontalni šavovi (veza cevi za priključnu ploču)

USVOJENO: Obostrani ugaoni šav $a = 3$ mm, dužine $l_{min} = 41$ cm,

NAPOMENA:

Vertikalna leptirasta ukrućenja od limova debljine 6 mm, moraju biti ugrađena sa obe strane veze.

DUŽINA SIDRENJA CEVI U BETON

Pošto je oko anker-cevi zavarena čelična ploča to možemo usvojiti da je koeficijent prijanjanja cevi i betona:

$$\tau_p = 0,15 \text{ kN/cm}^2$$

Obim cevi

$$O_c = 13,3 \times \pi = 41,8 \text{ cm}$$

Koeficijent sigurnosti na čupanje

Prema Rz, max=176,95 kN za kombinaciju opterećenja 17

Rx, odg = 9,41 kN za kombinaciju opterećenja 17

Rz, odg = 9,34 kN za kombinaciju opterećenja 17

$$\gamma_u = 41,8 \times 180,0 \times 0,15 / 176,95 = 6,4 > 1,5$$

POTREBNA ARMATURA

$$A_a^{potr} = \frac{Z}{\sigma_v} = \frac{1,8 \cdot 176,95}{40} = 7,96 \text{ cm}^2 \text{ - potrebna armatura za prihvatanje sile zatezanja}$$

Usvaja se 12RØ16 $A_a = 24,12 \text{ cm}^2$

Plan armature temelja je prikazan u okviru grafičke dokumentacije.

FUNDIRANJE STUBA

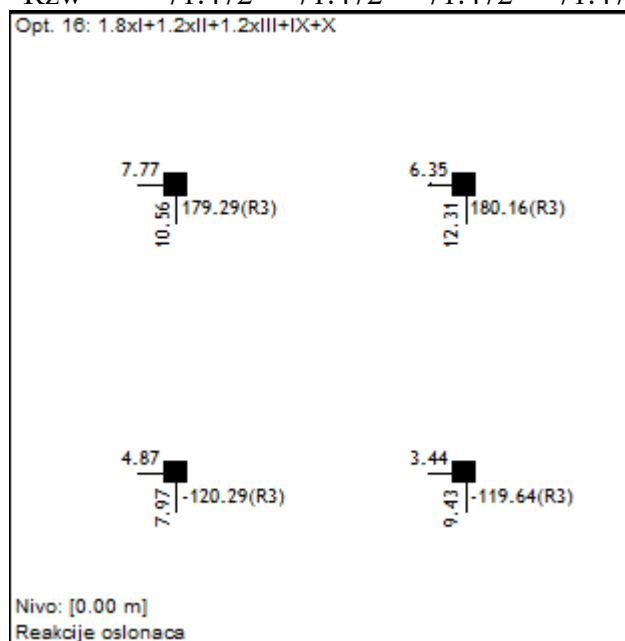
Prema podacima iz Geomehantičkog elaborata, izrađenog u junu 2017. godine, za predmetnu lokaciju, sloj prašinate gline nalazi se na dubini od 210cm ispod nivoa terena. Iznad ovog sloja je sloj nasutog materijala debljine 70cm i deluvijalno proluvijalni nanos debljine 140cm.

Procenjena dozvoljena nosivost sloja koji se prostire od dubine 210cm ispod nivoa terena je 258,08 kN/m², uz očekivana sleganja u dozvoljenim granicama.

Usvaja se dubina fundiranja od 2,0m, uz upotrebu tampona od mršavog betona debljine 20cm kako bi se sprečio uticaj sile bubrenja tla na kome se vrši fundiranje (sve u skladu sa geomehantičkim elaboratom).

Maksimalne reakcije pri upravnom dejstvu vetra (kombinacija opterećenja 16):

	I	II	III	IV
Ry=	7.39	8.74	9.65	11.26
Rz=	-120.29	-119.64	179.29	180.16
Rzw=	-71.472	-71.472	71.472	71.472



Ht=	2	m
a=	3	m

aktivni moment

$$M_{akt} = (\sum R_y \cdot H + 2 \cdot (R_{zw}) \cdot a) = 560.45 \text{ kNm}$$

Bt=	4.50	m
At=	20.25	m ²
W=	15.19	m ³
γ_b =	24.00	
γ_z =	17.00	

Vt=	27.62	m ³
Vtz=	11.72	m ³
Gt=	662.95	kN
Gz=	199.16	kN

$$G_{tuk} = 862.11 \text{ kN}$$

$$V_{uk} = 981.63 \text{ kN}$$

$$M_p = 981.63 \cdot 4.5 / 2 = 2208.66 \text{ kNm} \quad (\text{pasivni moment})$$

$$M_p = 2208.66 \text{ kNm}$$

Koeficijent sigurnosti protiv preturanja iznosi:

$$k = M_{pas} / M_{akt} = 3.94 > 1.5$$

Napon u temeljnoj spojnici određen uz redukciju ukupne površine na korisnu centrično opterećenu površinu temelja:

$$e = 560.45 / 981.63 = 0.57 \text{ m}$$

$$c = B/2 - e = B' = 4.50/2 - 0.57 = 1.68 \text{ m}$$

$$\sigma = \frac{2 \times V}{3 \times B \times c} = \frac{2 \times 981.63}{3 \times 4.5 \times 1.68} = 86.56 \text{ kN/m}^2 \quad - \text{specifično opterećenje na temeljnoj spojnici za redukovanu dimenziju temeljne stope}$$

Plan armiranja temelja je prikazan u detaljnom crtežu.

Odgovorni projektant:

Miodrag Smiljanić, dipl.grad.inž.

SPECIFIKACIJA MATERIJALA

Segment S1							
Naziv:							
Poz	Naziv	Količina	Materijal	Dužina (mm)	Širina (mm)	Težina po komadu (Kg/KOM)	Ukupna težina (Kg)
RO42.4X3.2							
S1-1	RO42.4X3.2	8	S235	355		1.1	8.8
S1-2	RO42.4X3.2	8	S235	1,122		3.5	27.8
S1-7	RO42.4X3.2	4	S235	1,639		5.1	20.3
S1-8	RO42.4X3.2	4	S235	690		2.1	8.5
		24		21,130			65.4
RO48.3X4							
S1-3	RO48.3X4	8	S235	1,599		7	55.9
S1-4	RO48.3X4	8	S235	1,589		6.9	55.6
S1-5	RO48.3X4	8	S235	2,805		12.3	98.1
S1-9	RO48.3X4	4	S235	2,317		10.1	40.5
S1-10	RO48.3X4	4	S235	2,465		10.8	43.1
		32		67,078			293.1
RO133x5							
S1-6	RO133x5	4	S235	5,984		94.4	377.8
		4		23,935			377.8
PL 4							
S1-12	PL 4x165x50	92	S235	165	50	0.3	23.5
S1-11	PL 4x165x60	128	S235	165	60	0.3	39.4
		220					62.9
PL 6							
S1-13	PL 6x116.47x82.6	8	S235	116	83	0.4	3.4
S1-14	PL 6x119.59x116.04	8	S235	120	116	0.6	4.7
S1-15	PL 6x120x55	8	S235	120	55	0.2	1.8
S1-16	PL 6x128.17x108.77	6	S235	128	109	0.5	3.1
S1-17	PL 6x150x80	8	S235	150	80	0.4	3
S1-18	PL 6x213.08x117.96	8	S235	213	118	1	7.8
S1-19	PL 6x235.19x130.75	8	S235	235	131	1.3	10.8
S1-24	PL 6x301.65x126.67	4	S235	302	127	1.7	6.7
S1-25	PL 6x318.03x302.14	4	S235	318	302	4.2	16.8
S1-26	PL 6x338.13x302.14	4	S235	338	302	4	16.1
S1-20	PL 6x360.56x116.72	8	S235	361	117	1.9	15.4
S1-21	PL 6x421.86x133.38	8	S235	422	133	2.5	20
		82					109.5
PL 20							
S1-22	PL 20x250x250	4	S235	250	250	7.7	30.6
S1-23	PL 20x300x300	4	S235	300	300	11	44.1
		8					74.7
UKUPNO:							983.40

Segment S2							
Naziv:							
Poz	Naziv	Količina	Materijal	Dužina (mm)	Širina (mm)	Težina po komadu (Kg/KOM)	Ukupna težina (Kg)
RO33.7X3.2							
S2-6	RO33.7X3.2	4	S235	1,573		3.8	15.1
		4		6,290			15.1
RO42.4X3.2							
S2-7	RO42.4X3.2	4	S235	1,427		4.4	17.7
		4		5,706			17.7
RO48.3X4							
S2-1	RO48.3X4	8	S235	1,499		6.5	52.4
S2-2	RO48.3X4	8	S235	1,509		6.6	52.8
S2-3	RO48.3X4	8	S235	1,560		6.8	54.5
S2-4	RO48.3X4	8	S235	1,551		6.8	54.2
S2-8	RO48.3X4	4	S235	2,034		8.9	35.6
S2-9	RO48.3X4	4	S235	2,184		9.5	38.2
		40		65,823			287.6
RO114.3X5							
S2-5	RO114.3X5	4	S235	5,984		80.6	322.6
		4		23,935			322.6
PL 4							
S2-11	PL 4x165x50	40	S235	165	50	0.3	10.2
S2-10	PL 4x165x60	144	S235	165	60	0.3	44.3
		184					54.5
PL 6							
S2-13	PL 6x116.47x82.6	6	S235	116	83	0.4	2.5
S2-12	PL 6x120x60	16	S235	120	60	0.2	4
S2-14	PL 6x134.29x123.53	8	S235	134	124	0.5	4.4
S2-16	PL 6x150x70	8	S235	150	70	0.3	2.7
S2-15	PL 6x150x116.72	8	S235	150	117	0.7	5.6
S2-21	PL 6x301.65x126.67	3	S235	302	127	1.7	5.1
S2-22	PL 6x311.34x286.19	4	S235	311	286	3.9	15.8
S2-23	PL 6x311.91x276.79	4	S235	312	277	3.8	15.3
S2-17	PL 6x416.17x132.6	8	S235	416	133	2.4	19.6
S2-18	PL 6x432.19x131.68	8	S235	432	132	2.5	20.2
		73					95.1
PL 20							
S2-19	PL 20x250x250	4	S235	250	250	7.7	30.6
S2-20	PL 20x260x260	4	S235	260	260	8.3	33.1
		8					63.8
UKUPNO:							856.4

Segment S3							
Naziv:							
Poz	Naziv	Količina	Materijal	Dužina (mm)	Širina (mm)	Težina po komadu (Kg/KOM)	Ukupna težina (Kg)
HEA100							
S3-5	HEA100	4	S235	122		2	8.2
		4		489			8.2
RO33.7X3.2							
S3-7	RO33.7X3.2	4	S235	1,361		3.3	13.1
		4		5,446			13.1
RO42.4X3.2							
S3-8	RO42.4X3.2	4	S235	1,734		5.4	21.5
S3-9	RO42.4X3.2	4	S235	1,884		5.8	23.3
S3-10	RO42.4X3.2	4	S235	1,223		3.8	15.1
		12		19,365			59.9
RO48.3X4							
S3-1	RO48.3X4	8	S235	1,413		6.2	49.4
S3-2	RO48.3X4	8	S235	1,401		6.1	49
S3-3	RO48.3X4	8	S235	1,459		6.4	51
S3-4	RO48.3X4	8	S235	1,451		6.3	50.7
		32		45,788			200.1
RO114.3X5							
S3-6	RO114.3X5	4	S235	5,984		80.6	322.6
		4		23,935			322.6
PL 4							
S3-12	PL 4x165x50	64	S235	165	50	0.3	16.4
S3-11	PL 4x165x60	128	S235	165	60	0.3	39.4
		192					55.8
Poz	Naziv	Količina	Materijal	Dužina (mm)	Širina (mm)	Težina po komadu (Kg/KOM)	Ukupna težina (Kg)
PL 6							
S3-15	PL 6x116.47x82.6	8	S235	116	83	0.4	3.4
S3-16	PL 6x131.74x124.75	8	S235	132	125	0.5	4.3
S3-13	PL 6x150x70	24	S235	150	70	0.3	8.1
S3-17	PL 6x150x116.72	8	S235	150	117	0.7	5.6
S3-21	PL 6x225.75x122.03	4	S235	226	122	0.8	3.1
S3-22	PL 6x295.75x126.67	4	S235	296	127	1.6	6.6
S3-24	PL 6x306.5x252.89	4	S235	307	253	3.4	13.7
S3-23	PL 6x306.37x262.55	4	S235	306	263	3.6	14.2
S3-18	PL 6x449.93x130.61	8	S235	450	131	2.6	21
S3-19	PL 6x469.75x129.36	8	S235	470	129	2.7	21.7
		80					101.6
PL 10							
S3-20	PL 10x200x130	4	S235	200	130	2	8.2
		4					8.2
PL 20							
S3-14	PL 20x260x260	8	S235	260	260	8.3	66.3
		8					66.3
UKUPNO:							836

Segment S4							
Naziv:							
Poz	Naziv	Količina	Materijal	Dužina (mm)	Širina (mm)	Težina po komadu (Kg/KOM)	Ukupna težina (Kg)
RO42.4X3.2							
S4-1	RO42.4X3.2	8	S235	1,385		4.3	34.3
S4-2	RO42.4X3.2	8	S235	1,337		4.1	33.1
S4-3	RO42.4X3.2	8	S235	1,350		4.2	33.4
S4-4	RO42.4X3.2	8	S235	1,393		4.3	34.5
S4-5	RO42.4X3.2	4	S235	1,460		4.5	18.1
S4-6	RO42.4X3.2	4	S235	1,011		3.1	12.5
S4-7	RO42.4X3.2	4	S235	1,610		5	19.9
		44		60,049			185.8
RO88.9X5							
S4-8	RO88.9X5	4	S235	5,989		62	247.8
		4		23,955			247.8
PL 4							
S4-10	PL 4x165x50	176	S235	165	50	0.3	45
		176					45
PL 6							
S4-12	PL 6x116.47x82.6	8	S235	116	83	0.4	3.4
S4-14	PL 6x150x60	8	S235	150	60	0.3	2.4
S4-11	PL 6x150x70	16	S235	150	70	0.3	5.4
S4-13	PL 6x150x116.72	8	S235	150	117	0.7	5.5
S4-19	PL 6x295.75x126.67	4	S235	296	127	1.6	6.6
S4-20	PL 6x303.84x236.47	4	S235	304	236	3.2	12.6
S4-21	PL 6x304.17x226.18	4	S235	304	226	3	12.1
S4-15	PL 6x436.45x119.77	8	S235	436	120	2.4	18.8
S4-16	PL 6x457.86x117.92	8	S235	458	118	2.4	19.5
		68					86.3
PL 15							
S4-17	PL 15x210x210	4	S235	210	210	4.1	16.2
		4					16.2
PL 20							
S4-18	PL 20x260x260	4	S235	260	260	8.3	33.1
		4					33.1
UKUPNO:							614.2

Segment S5							
Naziv:							
Poz	Naziv	Količina	Materijal	Dužina (mm)	Širina (mm)	Težina po komadu (Kg/KOM)	Ukupna težina (Kg)
RO33.7X3.2							
S5-5	RO33.7X3.2	4	S235	945		2.3	9.1
		4		3,780			9.1
RO42.4X3.2							
S5-1	RO42.4X3.2	8	S235	1,261		3.9	31.2
S5-2	RO42.4X3.2	8	S235	1,317		4.1	32.6
S5-3	RO42.4X3.2	8	S235	1,177		3.6	29.1
S5-4	RO42.4X3.2	8	S235	1,298		4	32.1
S5-6	RO42.4X3.2	4	S235	1,323		4.1	16.4
S5-7	RO42.4X3.2	4	S235	1,178		3.6	14.6
S5-8	RO42.4X3.2	4	S235	798		2.5	9.9
		44		53,618			165.9
RO76.1X4							
S5-9	RO76.1X4	4	S235	5,895		41.9	167.7
		4		23,580			167.7
PL 4							
S5-12	PL 4x98.72x49.98	8	S235	99	50	0.1	0.9
S5-10	PL 4x165x50	192	S235	165	50	0.3	49.1
		200					50
PL 6							
S5-13	PL 6x116.47x82.6	8	S235	116	83	0.4	3.4
S5-11	PL 6x120x60	16	S235	120	60	0.2	3.8
S5-14	PL 6x125.93x124.35	8	S235	126	124	0.5	4.2
S5-15	PL 6x135.15x116.75	8	S235	135	117	0.6	5.1
S5-20	PL 6x208.76x140.75	4	S235	209	141	1.3	5.2
S5-21	PL 6x212.72x130.93	4	S235	213	131	1.2	4.9
S5-22	PL 6x295.75x126.67	4	S235	296	127	1.6	6.6
S5-23	PL 6x319.19x221.28	4	S235	319	221	3.1	12.5
S5-16	PL 6x460.13x115.84	8	S235	460	116	2.4	19.3
S5-17	PL 6x475.75x113.51	8	S235	476	114	2.4	19.6
		72					84.4
PL 10							
S5-18	PL 10x180x180	4	S235	180	180	2	7.9
		4					7.9
PL 15							
S5-19	PL 15x210x210	4	S235	210	210	4.1	16.2
		4					16.2
UKUPNO:							501.2

Segment S6							
Naziv:							
Poz	Naziv	Količina	Materijal	Dužina (mm)	Širina (mm)	Težina po komadu (Kg/KOM)	Ukupna težina (Kg)
HEA100							
S6-4	HEA100	4	S235	90		1.5	6
		4		360			6
RO33.7X3.2							
S6-5	RO33.7X3.2	4	S235	786		1.9	7.6
		4		3,146			7.6
RO42.4X3.2							
S6-1	RO42.4X3.2	16	S235	1,243		3.8	61.5
S6-2	RO42.4X3.2	8	S235	1,225		3.8	30.3
S6-3	RO42.4X3.2	8	S235	1,249		3.9	30.9
S6-6	RO42.4X3.2	4	S235	1,190		3.7	14.7
S6-7	RO42.4X3.2	4	S235	692		2.1	8.6
		40		47,213			146.1
RO60.3X4							
S6-8	RO60.3X4	4	S235	5,995		33.3	133.2
		4		23,980			133.2
U100x50x4							
S6-9	U100x50x4	4	S235	1,420		8.2	33
		4		5,679			33
PL 4							
S6-11	PL 4x100x50	16	S235	100	50	0.1	1.9
S6-18	PL 4x150x150	4	S235	150	150	0.6	2.2
S6-19	PL 4x150x150	4	S235	150	150	0.6	2.2
S6-10	PL 4x165x50	176	S235	165	50	0.3	45
		200					51.3
Poz	Naziv	Količina	Materijal	Dužina (mm)	Širina (mm)	Težina po komadu (Kg/KOM)	Ukupna težina (Kg)
PL 6							
S6-20	PL 6x105x100	4	S235	105	100	0.5	2
S6-13	PL 6x115x80	8	S235	115	80	0.4	3.3
S6-14	PL 6x125.75x120.62	8	S235	126	121	0.5	4.1
S6-15	PL 6x125x70	8	S235	125	70	0.4	3.3
S6-24	PL 6x133.55x93.88	2	S235	134	94	0.4	0.9
S6-21	PL 6x229.71x130.75	4	S235	230	131	1.3	5.3
S6-22	PL 6x295.75x126.67	4	S235	296	127	1.6	6.6
S6-23	PL 6x333.9x213.91	4	S235	334	214	3.2	12.7
S6-12	PL 6x469.18x110.62	16	S235	469	111	2.4	37.6
		58					75.8
PL 10							
S6-16	PL 10x180x180	4	S235	180	180	2	7.9
S6-17	PL 10x200x130	4	S235	200	130	2	8.2
		8					16.1
UKUPNO:							469.1

Platforma PL1							
Naziv:							
Poz	Naziv	Količina	Materijal	Dužina (mm)	Širina (mm)	Težina po komadu (Kg/KOM)	Ukupna težina (Kg)
HEA100							
PL1-6	HEA100	2	S235	339		5.7	11.3
PL1-7	HEA100	2	S235	339		5.7	11.3
		4		1,356			22.6
L40x3							
PL1-1	L40x3	16	S235	630		1.2	18.6
PL1-2	L40x3	8	S235	580		1.1	8.6
		24		14,720			27.2
L50x5							
PL1-8	L50x5	2	S235	159		0.6	1.2
		2		318			1.2
RHS50x3							
PL1-3	RHS50x3	8	S235	1,144		4.9	38.9
PL1-4	RHS50x3	4	S235	1,750		7.4	29.7
PL1-5	RHS50x3	4	S235	1,204		5.1	20.5
		16		20,968			89.1
U100x50x4							
PL1-9	U100x50x4	2	S235	630		3.7	7.3
PL1-10	U100x50x4	2	S235	630		3.7	7.3
PL1-11	U100x50x4	2	S235	1,980		11.5	23
PL1-12	U100x50x4	2	S235	2,195		12.8	25.5
PL1-13	U100x50x4	1	S235	580		3.4	3.4
PL1-14	U100x50x4	1	S235	580		3.4	3.4
PL1-15	U100x50x4	1	S235	1,980		11.5	11.5
PL1-16	U100x50x4	1	S235	1,980		11.5	11.5
		12		15,990			92.9
PL 4							
PL1-26	PL 4x50x50	4	S235	50	50	0.1	0.3
PL1-18	PL 4x100x45	24	S235	100	45	0.1	2.6
PL1-21	PL 4x100x80	12	S235	100	80	0.2	2.1
PL1-17	PL 4x105x50	48	S235	105	50	0.2	7.9
		88					12.9
Poz	Naziv	Količina	Materijal	Dužina (mm)	Širina (mm)	Težina po komadu (Kg/KOM)	Ukupna težina (Kg)
PL 6							
PL1-19	PL 6x92x45	18	S235	92	45	0.2	3.4
PL1-20	PL 6x105x100	16	S235	105	100	0.5	7.9
PL1-23	PL 6x115x70	8	S235	115	70	0.4	3
PL1-22	PL 6x140x130	12	S235	140	130	0.7	8.3
PL1-27	PL 6x150x100	4	S235	150	100	0.7	2.8
PL1-24	PL 6x165x60	8	S235	165	60	0.5	3.7
		66					29.1
PL 10							
PL1-25	PL 10x200x130	4	S235	200	130	2	8.2
		4					8.2
UKUPNO:							283.2

Platforma PL2							
Naziv:							
Poz	Naziv	Količina	Materijal	Dužina (mm)	Širina (mm)	Težina po komadu (Kg/KOM)	Ukupna težina (Kg)
HEA100							
PL2-12	HEA100	2	S235	1,539		25.7	51.4
PL2-13	HEA100	2	S235	1,539		25.7	51.4
		4		6,156			102.8
L40x3							
PL2-1	L40x3	16	S235	780		1.4	23.1
PL2-4	L40x3	8	S235	852		1.6	12.6
PL2-5	L40x3	8	S235	880		1.6	13
PL2-6	L40x3	8	S235	808		1.5	12
		40		32,800			60.7
RHS50x3							
PL2-2	RHS50x3	16	S235	1,144		4.9	77.8
PL2-7	RHS50x3	4	S235	4,150		17.6	70.5
PL2-8	RHS50x3	4	S235	1,204		5.1	20.5
		24		39,720			168.8
RO48.3X4							
PL2-9	RO48.3X4	4	S235	1,178		5.1	20.6
		4		4,712			20.6
U100x50x4							
PL2-3	U100x50x4	11	S235	780		4.5	49.8
PL2-10	U100x50x4	4	S235	880		5.1	20.5
PL2-11	U100x50x4	4	S235	880		5.1	20.5
PL2-14	U100x50x4	2	S235	4,380		25.4	50.9
PL2-15	U100x50x4	2	S235	4,595		26.7	53.4
PL2-16	U100x50x4	2	S235	4,380		25.4	50.9
PL2-17	U100x50x4	1	S235	780		4.5	4.5
PL2-18	U100x50x4	1	S235	4,380		25.4	25.4
PL2-19	U100x50x4	1	S235	4,380		25.4	25.4
		28		51,870			301.4
PL 4							
PL2-32	PL 4x50x50	4	S235	50	50	0.1	0.3
PL2-22	PL 4x100x45	40	S235	100	45	0.1	4.3
PL2-24	PL 4x100x80	20	S235	100	80	0.2	3.5
PL2-27	PL 4x165x60	8	S235	165	60	0.3	2.5
		72					10.6
Poz	Naziv	Količina	Materijal	Dužina (mm)	Širina (mm)	Težina po komadu (Kg/KOM)	Ukupna težina (Kg)
PL 6							
PL2-26	PL 6x92x45	20	S235	92	45	0.2	3.8
PL2-23	PL 6x105x100	36	S235	105	100	0.5	17.8
PL2-21	PL 6x110x50	80	S235	110	50	0.3	20.7
PL2-29	PL 6x115x70	8	S235	115	70	0.4	3
PL2-25	PL 6x140x130	20	S235	140	130	0.7	13.8
PL2-28	PL 6x151x100	16	S235	151	100	0.7	11.1
PL2-30	PL 6x165x60	8	S235	165	60	0.5	3.7
		188					74
PL 10							
PL2-31	PL 10x200x130	4	S235	200	130	2	8.2
		4					8.2
UKUPNO:							747.1

Gazišta platforme G1							
Naziv:							
Poz	Naziv	Količina	Materijal	Dužina (mm)	Širina (mm)	Težina po komadu (Kg/KOM)	Ukupna težina (Kg)
L40x3							
G1-1	L40x3	16	S235	187		0.3	5.5
G1-2	L40x3	6	S235	552		1	6.1
G1-3	L40x3	4	S235	554		1	4.1
G1-4	L40x3	4	S235	634		1.2	4.7
G1-5	L40x3	4	S235	422		0.8	3.1
G1-6	L40x3	4	S235	369		0.7	2.7
G1-7	L40x3	4	S235	419		0.8	3.1
G1-8	L40x3	4	S235	184		0.3	1.4
G1-9	L40x3	2	S235	167		0.3	0.6
G1-10	L40x3	2	S235	551		1	2
G1-12	L40x3	1	S235	526		1	1
G1-13	L40x3	1	S235	526		1	1
G1-14	L40x3	1	S235	554		1	1
G1-15	L40x3	1	S235	772		1.4	1.4
G1-16	L40x3	1	S235	771		1.4	1.4
G1-17	L40x3	1	S235	90		0.2	0.2
G1-18	L40x3	1	S235	182		0.3	0.3
G1-19	L40x3	1	S235	181		0.3	0.3
G1-20	L40x3	1	S235	90		0.2	0.2
G1-21	L40x3	1	S235	380		0.7	0.7
		60		22,141			41
RD12							
G1-11	RD12	2	S235	100		0.1	0.2
		2		200			0.2
UKUPNO:							41.2

Gazista platforme G2							
Naziv:							
Poz	Naziv	Količina	Materijal	Dužina (mm)	Širina (mm)	Težina po komadu (Kg/KOM)	Ukupna težina (Kg)
L40x3							
G2-1	L40x3	32	S235	187		0.3	11.1
G2-2	L40x3	27	S235	834		1.5	41.7
G2-3	L40x3	8	S235	569		1.1	8.4
G2-4	L40x3	8	S235	862		1.6	12.8
G2-5	L40x3	8	S235	802		1.5	11.9
G2-6	L40x3	8	S235	801		1.5	11.9
G2-7	L40x3	6	S235	773		1.4	8.6
G2-8	L40x3	6	S235	774		1.4	8.6
G2-9	L40x3	4	S235	494		0.9	3.7
G2-10	L40x3	4	S235	597		1.1	4.4
G2-11	L40x3	4	S235	641		1.2	4.7
G2-12	L40x3	4	S235	672		1.2	5
G2-13	L40x3	4	S235	560		1	4.1
G2-14	L40x3	4	S235	502		0.9	3.7
G2-15	L40x3	4	S235	174		0.3	1.3
G2-16	L40x3	4	S235	202		0.4	1.5
G2-17	L40x3	4	S235	184		0.3	1.4
G2-18	L40x3	2	S235	70		0.1	0.3
G2-19	L40x3	2	S235	70		0.1	0.3
G2-20	L40x3	2	S235	372		0.7	1.4
G2-22	L40x3	2	S235	372		0.7	1.4
G2-23	L40x3	2	S235	340		0.6	1.3
G2-24	L40x3	2	S235	566		1	2.1
G2-25	L40x3	2	S235	287		0.5	1.1
G2-26	L40x3	2	S235	776		1.4	2.9
G2-27	L40x3	2	S235	776		1.4	2.9
G2-28	L40x3	2	S235	408		0.8	1.5
G2-29	L40x3	2	S235	408		0.8	1.5
G2-30	L40x3	2	S235	768		1.4	2.8
G2-31	L40x3	2	S235	287		0.5	1.1
G2-33	L40x3	1	S235	506		0.9	0.9
G2-34	L40x3	1	S235	506		0.9	0.9
G2-35	L40x3	1	S235	754		1.4	1.4
		168		90,935			168.2
RD12							
G2-32	RD12	2	S235	100		0.1	0.2
		2		200			0.2
UKUPNO:							168.4

Penjalice							
Naziv:							
Poz	Naziv	Količina	Materijal	Dužina (mm)	Širina (mm)	Težina po komadu (Kg/KOM)	Ukupna težina (Kg)
L50X4							
PE-4	L50X4	1	S235	6,053		18.5	18.5
PE-5	L50X4	1	S235	5,954		18.2	18.2
PE-6	L50X4	1	S235	6,053		18.5	18.5
PE-7	L50X4	1	S235	6,053		18.5	18.5
PE-8	L50X4	1	S235	6,057		18.5	18.5
PE-9	L50X4	1	S235	6,057		18.5	18.5
PE-10	L50X4	1	S235	6,016		18.4	18.4
PE-11	L50X4	1	S235	6,016		18.4	18.4
PE-12	L50X4	1	S235	6,008		18.3	18.3
PE-13	L50X4	1	S235	6,008		18.3	18.3
PE-14	L50X4	1	S235	5,954		18.2	18.2
PE-15	L50X4	1	S235	6,053		18.5	18.5
		12		72,285			220.5
RD12							
PE-2	RD12	6	S235	188		0.2	1
PE-3	RD12	4	S235	197		0.2	0.7
		10		1,917			1.7
RHSØ21.3x3.2							
PE-1	RHSØ21.3x3.2	120	S235	450		0.6	77.1
		120		54,000			77.1
PL 6							
PE-16	PL 6x110x60	10	S235	110	60	0.3	3.1
PE-17	PL 6x116x46	10	S235	116	46	0.3	2.5
		20					5.6
UKUPNO:							304.9

Podesti							
Naziv:							
Poz	Naziv	Količina	Materijal	Dužina (mm)	Širina (mm)	Težina po komadu (Kg/KOM)	Ukupna težina (Kg)
RD12							
PO-1	RD12	24	S235	197		0.2	4.2
PO-2	RD12	24	S235	188		0.2	4
		48		9,248			8.2
U80x50x4							
PO-3	U80x50x4	8	S235	580		3	24
PO-4	U80x50x4	4	S235	313		1.6	6.5
PO-5	U80x50x4	4	S235	313		1.6	6.5
PO-6	U80x50x4	4	S235	313		1.6	6.5
PO-7	U80x50x4	4	S235	312		1.6	6.5
PO-8	U80x50x4	3	S235	580		3	9
PO-9	U80x50x4	2	S235	511		2.6	5.3
PO-10	U80x50x4	2	S235	959		5	9.9
PO-11	U80x50x4	2	S235	959		5	9.9
PO-12	U80x50x4	2	S235	511		2.6	5.3
PO-13	U80x50x4	2	S235	659		3.4	6.8
PO-14	U80x50x4	2	S235	659		3.4	6.8
PO-15	U80x50x4	2	S235	2,192		11.4	22.7
PO-16	U80x50x4	2	S235	997		5.2	10.3
PO-17	U80x50x4	2	S235	1,109		5.7	11.5
PO-18	U80x50x4	2	S235	1,109		5.7	11.5
PO-19	U80x50x4	2	S235	2,825		14.6	29.3
PO-20	U80x50x4	2	S235	2,525		13.1	26.2
PO-21	U80x50x4	2	S235	1,630		8.4	16.9
PO-22	U80x50x4	2	S235	1,892		9.8	19.6
PO-23	U80x50x4	2	S235	1,925		10	19.9
PO-24	U80x50x4	1	S235	1,292		6.7	6.7
PO-25	U80x50x4	1	S235	1,292		6.7	6.7
PO-26	U80x50x4	1	S235	580		3	3
		60		55,461			287.3
PL 6							
PO-27	PL 6x105x80	16	S235	105	80	0.4	6.3
PO-28	PL 6x140x80	6	S235	140	80	0.5	3.2
		22					9.5
UKUPNO:							305.0

Igla							
Naziv:							
Poz	Naziv	Količina	Materijal	Dužina (mm)	Širina (mm)	Težina po komadu (Kg/KOM)	Ukupna težina (Kg)
Pipe159X5							
I-3	Pipe159X5	1	S235	2,230		42.3	42.3
		1		2,230			42.3
RHSØ21.3x3.2							
I-1	RHSØ21.3x3.2	14	S235	172		0.2	3.4
		14		2,402			3.4
U100x50x4							
I-2	U100x50x4	2	S235	1,466		8.5	17
		2		2,932			17
PL 6							
I-4	PL 6x60x40	14	S235	60	40	0.1	1.5
I-9	PL 6x88x69.5	4	S235	88	70	0.3	1.2
I-6	PL 6x92x45	8	S235	92	45	0.2	1.5
I-7	PL 6x100x60	4	S235	100	60	0.3	1.1
I-5	PL 6x102.41x69.5	8	S235	102	70	0.3	2.4
I-8	PL 6x150x50	4	S235	150	50	0.3	1
		42					8.7
PL 10							
I-10	PL 10x250x250	1	S235	250	250	3.8	3.8
		1					3.8
PL 15							
I-11	PL 15x260x260	1	S235	260	260	8	8
		1					8
UKUPNO:							83.2

Vežice gazista - GP.xml							
Naziv:							
Poz	Naziv	Količina	Materijal	Dužina (mm)	Širina (mm)	Težina po komadu (Kg/KOM)	Ukupna težina (Kg)
PL 4							
GP-1	PL 4x180x50	76	S235	180	50	0.3	21.5
		76					21.5
Bolts							
GP-2	Hexagon nut ISO 4032 - M12 - 5 - 2	76	5.6			0	2.9
GP-2	M12 NaW 150 933/ISO 4017 5.6	76	5.6	150		0	0
GP-2	washer DIN 125 - 13 - 140 HV	76	5.6			0	0.5
		228					3.4
UKUPNO:							24.8

pos.	materijal	kom	tip	dimenzije elementa [mm]					masa [kg]		
				širina	debljina (zida)	dužina	spoljni prečni k	površina [m ²]	po m' ili m ²	za 1 kom.	ukupno

T nosač kablova i FeZn trake za Ø 133

važi uz crtež br: K.13 1/5

kom. 8

1.1	S235	1	k	60	4	180			32.0	0.3	0.3
1.2	S235	1	f16			200			1.6	0.3	0.3
1.3	S235	1	k	80	4	271			32.0	0.7	0.7
2.1	S235	1	k	80	4	271			32.0	0.7	0.7
3.1	S235	2	k	38	3	58			24.0	0.1	0.1

ukupno kg: 2.2
za 8 kom. kg: 17.2

T nosač kablova i FeZn trake za Ø 114.3

važi uz crtež br: K.13 2/5

kom. 16

1.1	S235	1	k	60	4	180			32.0	0.3	0.3
1.2	S235	1	f16			200			1.6	0.3	0.3
1.3	S235	1	k	80	4	242			32.0	0.6	0.6
2.1	S235	1	k	80	4	242			32.0	0.6	0.6
3.1	S235	2	k	38	3	58			24.0	0.1	0.1

ukupno kg: 2.0
za 16 kom. kg: 32.1

T nosač kablova i FeZn trake za Ø 88.9

važi uz crtež br: K.13 3/5

kom. 8

1.1	S235	1	k	60	4	180			32.0	0.3	0.3
1.2	S235	1	f16			200			1.6	0.3	0.3
1.3	S235	1	k	80	4	202			32.0	0.5	0.5
2.1	S235	1	k	80	4	202			32.0	0.5	0.5
3.1	S235	2	k	38	3	58			24.0	0.1	0.1

ukupno kg: 1.8
za 8 kom. kg: 14.4

T nosač kablova i FeZn trake za Ø 76.1

važi uz crtež br: K.13 4/5

kom. 8

1.1	S235	1	k	60	4	180			32.0	0.3	0.3
1.2	S235	1	f16			200			1.6	0.3	0.3
1.3	S235	1	k	80	4	183			32.0	0.5	0.5
2.1	S235	1	k	80	4	183			32.0	0.5	0.5
3.1	S235	2	k	38	3	58			24.0	0.1	0.1

ukupno kg: 1.7
za 8 kom. kg: 13.6

T nosač kablova i FeZn trake za Ø 60.3

važi uz crtež br: K.13 5/5

kom. 8

1.1	S235	1	k	60	4	180			32.0	0.3	0.3
1.2	S235	1	f16			200			1.6	0.3	0.3
1.3	S235	1	k	80	4	158			32.0	0.4	0.4
2.1	S235	1	k	80	4	158			32.0	0.4	0.4
3.1	S235	2	k	38	3	58			24.0	0.1	0.1

ukupno kg: 1.6
za 8 kom. kg: 12.6

UKUPNO nosači kablova

T nosač kablova i FeZn trake za Ø 133	17.2	kg
T nosač kablova i FeZn trake za Ø 114.3	32.1	kg
T nosač kablova i FeZn trake za Ø 88.9	14.4	kg
T nosač kablova i FeZn trake za Ø 76.1	13.6	kg
T nosač kablova i FeZn trake za Ø 60.3	12.6	kg
ukupno	90.0	kg

REKAPITULACIJA

Segment S1	983.4	kg
Segment S2	856.4	kg
Segment S3	836.0	kg
Segment S4	614.2	kg
Segment S5	501.2	kg
Segment S6	469.1	kg
Platforma PL1	283.2	kg
Gazišta G1	41.2	kg
Platforma PL2	747.1	kg
Gazišta G2	168.4	kg
Podesti	305.0	kg
Penjalice	304.9	kg
Igla	83.2	kg
Anker	359.7	kg
Vezice gazišta GP	24.8	kg
Nosači kablova	90.0	kg
ukupno	6667.8	kg
+ za spojna sredstva	3.0	%
ukupno	6867.8	kg

SPECIFIKACIJA REŠETKASTIH GAZIŠTA („GITER ROST“)

pos.	materijal	kom	tip	dimenzije elementa [mm]					masa [kg]		
				širina	debljina (zida)	dužina	spoljni prečnik	površina [m ²]	po m' ili m ²	za 1 kom.	ukupno

Platforma PL1 - G1

važi uz crtež br: K.07 2/2

kom. 1

G1-22	S235	4	P30x30x2	674		674		0.45	22.0	10.0	40.0
G1-23	S235	2	P30x30x2	674		624		0.42	22.0	9.3	18.5
G1-24	S235	1	P30x30x2	624		304		0.19	22.0	4.2	4.2
G1-25	S235	1	P30x30x2	624		516		0.32	22.0	7.1	7.1
G1-26	S235	1	P30x30x2	894		624		0.56	22.0	12.3	12.3

ukupno kg: 82.0
za 1 kom. kg: 82.0

Platforma PL2 - G2

važi uz crtež br: K.08 3/3

kom. 1

G2-36	S235	6	P30x30x2	896		824		0.74	22.0	16.2	97.5
G2-37	S235	4	P30x30x2	824		192		0.16	22.0	3.5	13.9
G2-38	S235	4	P30x30x2	924		852		0.79	22.0	17.3	69.3
G2-39	S235	2	P30x30x2	824		560		0.46	22.0	10.2	20.3
G2-40	S235	2	P30x30x2	852		824		0.70	22.0	15.4	30.9
G2-41	S235	2	P30x30x2	852		824		0.70	22.0	15.4	30.9
G2-42	S235	2	P30x30x2	924		824		0.76	22.0	16.8	33.5
G2-43	S235	2	P30x30x2	924		896		0.83	22.0	18.2	36.4
G2-44	S235	2	P30x30x2	924		896		0.83	22.0	18.2	36.4
G2-45	S235	1	P30x30x2	820		786		0.64	22.0	14.2	14.2
G2-46	S235	1	P30x30x2	824		486		0.40	22.0	8.8	8.8
G2-47	S235	1	P30x30x2	824		586		0.48	22.0	10.6	10.6

ukupno kg: 402.7
za 1 kom. kg: 402.7

Podest na koti +6.0m

važi uz crtež br: K.09 1/4

kom. 1

PO-34	S235	1	P30x30x2	2030		570		1.16	22.0	25.5	25.5
PO-35	S235	1	P30x30x2	2800		1085		3.04	22.0	66.8	66.8
PO-36	S235	1	P30x30x2	2800		1085		3.04	22.0	66.8	66.8

ukupno kg: 159.1
za 1 kom. kg: 159.1

Podest na koti +12.0m

važi uz crtež br: K.09 2/4

kom. 1

PO-31	S235	2	P30x30x2	2500		945		2.36	22.0	52.0	104.0
PO-33	S235	1	P30x30x2	1730		570		0.99	22.0	21.7	21.7

ukupno kg: 125.6
za 1 kom. kg: 125.6

Podesti na koti +24.0m i +30.0m

važi uz crtež br: K.09 3/4

kom. 1

PO-29	S235	2	P30x30x2	1605		498		0.80	22.0	17.6	35.2
PO-30	S235	2	P30x30x2	1900		645		1.23	22.0	27.0	53.9
PO-32	S235	1	P30x30x2	1130		570		0.64	22.0	14.2	14.2
PO-37	S235	1	P30x30x2	834		570		0.48	22.0	10.5	10.5

ukupno kg: 113.7
za 1 kom. kg: 113.7

REKAPITULACIJA

Platforma PL1 - G1	82.0	kg
Platforma PL2 - G2	402.7	kg
Podest na koti +6.0m	159.1	kg
Podest na koti +12.0m	125.6	kg
Podesti na koti +24.0m i +30.0m	113.7	kg
ukupno	883.2	kg
+ za spojna sredstva	3.0	%
ukupno	909.7	kg

PREDMER I PREDRAČUN RADOVA

Poz	Opis pozicije	Jed.	Kol.	Cena	Ukupno(DIN)
				(DIN)	
I Pripremni radovi					
1.1	Razmeravanje, obeležavanje I čišćenje dela lokacije za postavljanje antenskog stuba.	kpl	1.0	2,787.16	2,787.16
1.2	Skidanje površinskog sloja zemlje (humus+siblje) sa transportom na deponiju. 11x11x0.2m	m ³	24.2	639.15	15,467.43
Ukupno:					18,254.59
II Zemljani radovi					
2.1	Mašinski i široki iskopi za temelj stuba u II i III kategoriji terena, sa transportom viška zemlje na deponiju do 10km udaljenosti. Iskop se vrši pod radnim nagibom 3:1, ili uz izradu podgrade.	m ³	59.30	780.40	46,277.72
Ukupno:					46,277.72
III Betonski i armiranobetonski radovi					
3.1	Armirani beton MB 30 za plato oko antenskog stuba. (10x10x0.2)	m ³	20.00	13,935.78	278,715.60
3.2	Izrada sloja 20 cm od nearmiranog betona MB 10 ispod temelja antenskog stuba.	m ³	4.42	6,186.37	27,331.38
3.3	Betoniranje temelja antenskog stuba. Ovom pozicijom obuhvata se obeležavanje, snimanje i prenošenje mera za potrebe izrade temelja., izrada, postavljanje i demontaža oplata sa odgovarajućim podupiranjem, betoniranje temelja betonom kvaliteta MB30, u svemu prema projektu. Izvođač je obavezan da pre betoniranja zahteva od Investitora (Nadzora) prijem montirane armature i ankera. Obračun se vrši po m3 ugrađenog betona.	m ³	27.62	11,000.00	303,820.00

3.4	Nabavka i postavljanje rebraste armature RA 400/500. Armaturu očistiti, iseći, saviti i ugraditi prema projektu i statičkim detaljima. Armatura se pre betoniranja mora da pregleda i pismenim putem odobri statičar. Obračun po kg armature	kg	289.71	175.00	50,698.76
3.5	Nabavka i postavljanje mrežne armature MA500/560. Armaturu očistiti, iseći, saviti i ugraditi prema projektu i statičkim detaljima. Armaturu pre betoniranja mora da pregleda i pismenim putem odobri statičar. Obračun po kg armature Obračun po kg armature	kg	561.17	175.00	98,205.33
Ukupno:					758,771.07
IV Čelična konstrukcija					
4.1	Nabavka materijala, radionička izrada, antenskog stuba od čelika kvaliteta S235, njegova antikorozijska zaštita toplim cinkovanjem, probna montaža, transport i montaža, kao i nanošenje završnog premaza u boji po želji Investitora (u skladu sa šemom farbanja na crtežu K.00). Obračun po kg	kg	6868.0	271.00	1,861,228.00
4.2	Nabavka i montaža toplocinkovanih čeličnih rešetkastih gazišta od čelika kvaliteta S235 u skladu sa grafičkom dokumentacijom. Obračun po kg	kg	910.0	406.50	369,915.00
Ukupno:					2,231,143.00
VI Razni radovi					
5.1	Podlivanje oslonaca stuba slojem sitnozrnog ekspanzivnog betona.	kpl	1.0	13,378.34	13,378.00
5.2	Čišćenje nakon završetka radova na lokaciji. Čišćenje prostora u objektu i oko objekta od građevinskog šuta i ostalog, bez obzira na broj čišćenja, sa prenosom šuta na deponiju.	m ²	100.0	95.88	9,587.81
Ukupno:					22,965.81

REKAPITULACIJA RADOVA:		
I	Pripremni radovi	18,254.59
II	Zemljani radovi	46,277.72
III	Betonski i armiranobetonski radovi	758,771.07
IV	Čelična konstrukcija	2,231,143.00
VI	Razni radovi	22,965.81
	Ukupno:	3,077,412.19

Odgovorni projektant:

Miodrag Smiljanić, dipl.grad.inž.

Korišćeni simboli u proračunu – uzeto iz SRPS U.H2.110 iz 1991, strana 3,4 i 5

Broj	Oznaka	Merna jedinica	Naziv
1.	A	m ²	Površina izložena dejstvu vetra
2.	A _M	m ²	Površina omotača profila
3.	A _B	cm ²	Površina poprečnog preseka čepa
4.	b	m	Širina konstrukcije, upravno na pravac vetra
5.	C	-	Koeficijent sile (uopšte)
6.	E	N/mm ²	Modul elastičnosti materijala
7.	F	kN	Sila (uopšte)
8.	F _Z	kN	Aksijalna sila kao opterećenje
9.	g	=9,8067m/s ²	Ubrzanje zemljine teže
10.	g _e	kN	Težina leda
11.	h	m	Nadmorska visina podnožija objekta
12.	I	-	Kategorija podnožija objekta u pogledu obrazovanja ledenih naslaga na konstrukciji
13.	J	N*m ³ /mm ²	Udarina žilavost
14.	K	-	Popravni koeficijent za zaleđenost konstrukcionog dela
15.	k _T	-	Faktor značaja čelične konstrukcije za nošenje antena
16.	L	-	Opterećenje; Opterećenje Br. "i" L _i (i = 1,2,3,...)
17.	LC	-	Kombinacija opterećenja
18.	l	m	Visina konstrukcije
19.	M _X , M _Y	kN*m	Moment savijanja oko ose X odnosno Y
20.	M _x , M _y	kN*m	Moment savijanja oko ose x odnosno y
21.	m (z)	kg/m	Raspodeljena masa
22.	N	kN	Normalna sila
23.	N _Z	kN	Normalna sila (u štapu)
24.	n	Hz	Frekvencija oscilovanja konstrukcije
25.	n _r	Hz	Frekvencija oscilovanja u "r" tonu (r = 1,2,.....)
26.	P _Z	kN	Sila prednaprezanja
27.	Q _X , Q _Y	kN	Transverzalna sila
28.	Q _x , Q _y	kN	Transverzalna sila
29.	q	kN/m ²	Opterećenje vetrom (uopšte)
30.	q _{m,T,z}	kN/m ²	Osrednjeni aerodinamički pritisak vetra
31.	q _{g,T,z}	kN/m ²	Aerodinamički pritisak vetra
32.	q _s	kN/m ²	Pritisak vetra upravno na pravac duvanja vetra
33.	R _X , R _Y , R _Z	kN	Komponenta reakcije oslonca, paralelna sa osom X, Y ili Z
34.	R _m	N/mm ²	Zatezna čvrstoća
35.	R _{eL}	N/mm ²	Napon na granici razvlačenja
36.	R _e	-	Rejnoldsov broj
37.	r _m	m	Srednji prečnik krivine cilindra
38.	S _Z	-	Faktor topografije terena
39.	S _t	-	Strouhalov broj
40.	s	m	Debljina ledene naslage na čeličnoj konstrukciji
41.	s	kN/m ²	Opterećenje snegom
42.	T	h;min;s	Vremenski interval (uopšte)
43.	T _Z	kN*m	Torzioni moment oko ose z
44.	T _Z	kN*m	Torzioni moment oko ose Z
45.	t	s	Vreme (uopšte)
46.	t	m	Debljina zida cilindra
47.	u	m	Pomeranje u pravcu ose x
48.	v	m/s	Brzina vetra (uopšte)
49.	v	m	Pomeranje u pravcu ose y
50.	v _m	m/s	Osrednjena brzina vetra

51.	$V_{m,T,10}$	m/s	Osnovna brzina vetra
52.	$V_{m,T,z}$	m/s	Osrednjena brzina vetra na visini "z" iznad terena
53.	V_{cr}	m/s	Kritična brzina vetra
54.	W	kN	Ukupno opterećenje vetrom
55.	w	kN/m	Podeljeno opterećenje vetrom
56.	w	m	Pomeranje u pravcu ose z
57.	w	m	Imperfekcija izrade omotača cilindra
58.	X	m	Pomeranje tačke konstrukcije (uopšte) paralelno osi X
59.	X	-	Osa generalnog koordinatnog sistema
60.	x	-	Osa lokalnog koordinatnog sistema
61.	Y	m	Pomeranje tačke konstrukcije (uopšte) paralelno osi Y
62.	Y	-	Osa generalnog koordinatnog sistema
63.	y	-	Osa lokalnog koordinatnog sistema
64.	Z	-	Osa generalnog koordinatnog sistema
65.	z	-	Osa lokalnog koordinatnog sistema
66.	z	m	Visina iznad terena
67.	Z_{sup}	m	Visina iznad terena gornje ivice konture posmatrane konstrukcije
68.	Z_{inf}	m	Visina iznad terena donje ivice konture posmatrane konstrukcije
69.	$\alpha_X, \alpha_Y, \alpha_Z$	rad	Rotacija tačke konstrukcije oko ose X, Y, Z (sukcesivno)
70.	$\alpha_x, \alpha_y, \alpha_z$	rad	Rotacija tačke oko ose x, y, z (sukcesivno)
71.	α_t	cm/cm/°C	Koeficijent termičkog širenja
72.	α_s	-	Koeficijent nadmorske visine (kod opterećenja snegom)
73.	λ	-	Vitkost štapa
74.	ν	$= 1,4607 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$	Kinematska viskoznost vazduha
75.	ν	$= 0,3$	Poasonov koeficijent
76.	ν	-	Koeficijent sigurnosti (uopšte)
77.	π	$= 3,14159$	Ludolfov broj
78.	ρ	kg/m ³	Gustina vazduha
79.	σ_D	N/mm ²	Jačina zamora
80.	$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$	N/mm ²	Komponente normalnog napona
81.	σ_g	N/mm ²	Usporedni napon
82.	σ_{adm}	N/mm ²	Dopušteni napon (σ_{dop})
83.	$\sigma_{cr,B}$	N/mm ²	Idealni napon pri izbočavanju kružno cilindrične ljuške
84.	$\tau_{xy}, \tau_{yz}, \tau_{zx}$	N/mm ²	komponente smičućeg napona

Lista dokumenata, standarda, propisa i ostale literature

- [1] Idejni Projekat BS
- [2] SRPS U.H2.110 – Čelične konstrukcije za nošenje antena. Proračun, konstruisanje i izvođenje
- [3] Katalog antena KATHREIN – marke KG, Rosenheim, Germany.
- [4] SRPS U.C7.110 – Osnove proračuna građevinskih konstrukcija. Opterećenje vetrom. Osnovni principi i osrednjeni aerodinamički pritisak vetra.
- [5] SRPS U.C7.111 – Osnove proračuna građevinskih konstrukcija. Opterećenje vetrom. Dinamički koeficijent i aerodinamički pritisak vetra.
- [6] SRPS U.C7.113 – Osnove proračuna građevinskih konstrukcija. Opterećenje vetrom. Opterećenje vetrom ostalih građevinskih konstrukcija osim zgrada.
- [7] SRPS U.E7.010 – Noseće čelične konstrukcije od opštih konstrukcionih čelika. Izbor osnovnog materijala.
- [8] SRPS C.B0.500 – Opšti konstrukcioni čelici. Tehnički uslovi za izradu i isporuku.
- [9] SRPS C.B9.021 – Čelici za poboljšanje. Tehnički uslovi za izradu i isporuku.
- [10] SRPS C.K6.020 – Betonski čelik okrugli, vruće valjani.
- [11] SRPS C.B3.021 – Vrućevaljani čelik. Okrugli čelik za opštu namenu. Oblik i mere.
- [12] SRPS C.B3.024 – Vrućevaljani čelik. Kvadratni čelik za opštu namenu. Oblik i mere.
- [13] SRPS C.B3.025 – Vrućevaljani čelik. Pljosnati čelik za opštu namenu. Oblik i mere.
- [14] SRPS C.B3.026 – Vrućevaljani čelik. Šestougaooni čelik za opštu namenu. Oblik i mere.
- [15] SRPS C.B3.030 – Vrućevaljani čelik. Širokopljusnati čelik za opštu namenu. Oblik i mere.
- [16] SRPS C.B3.101 – Čelični ravnokraki ugaonici sa zaobljenim ivicama, vruće valjani. Oblik i mere.
- [17] SRPS C.B3.111 – Čelični raznokraki ugaonici sa zaobljenim ivicama, vruće valjani. Oblik i mere.
- [18] SRPS C.B3.131 – Čelični I-nosači, vruće valjani. Oblik i mere.
- [19] SRPS C.B3.141 – Čelični U-nosači, vruće valjani. Oblik i mere.
- [20] SRPS C.B4.110 – Čelični limovi, debeli. Oblik i mere.
- [21] SRPS C.B4.114 – Toplovaljani rebrasti lim. Oblik i mere.
- [22] SRPS C.B5.213 – Čelične cevi sa šavom, hladno oblikovane, okruglog, kvadratnog i pravougaonog preseka, za konstrukcije. Oblik i mere.
- [23] SRPS C.B5.221 – Čelične cevi bez šava. Oblik i mere.
- [24] SRPS C.H1.010 – Čelična užad. Termini i definicije.
- [25] SRPS C.H1.020 – Čelična užad. Vrste i pojmovi.
- [26] SRPS C.H1.021 – Čelična užad za opštu namenu. Pregled standardizovanih konstrukcija.
- [27] SRPS C.H1.022 – Čelična užad za opštu namenu. Proračun i koeficijenti.
- [28] SRPS C.H1.023 – Čelična užad za opštu namenu. Tehnički uslovi.
- [29] SRPS C.H1.200 – Čelična užad za opštu namenu. Upletanje krajeva čelične užadi.
- [30] SRPS C.H1.300 – Stezači za čeličnu užad, za lakše uslove rada.
- [31] SRPS C.H1.301 – Stezači za čeličnu užad, za teže uslove rada.
- [32] SRPS C.H1.303 – Konične čaure, za čeličnu užad. Oblik i mere.
- [33] SRPS C.H1.304 – Zalivanje krajeva čelične užadi rastopljenim metalom. Uputstva
- [34] SRPS C.H1.305 – Pljosnate konične čaure. Oblik i mere
- [35] SRPS C.H3.010 – Zavarivanje. Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje čelika. Tehnički uslovi
- [36] SRPS C.H3.011 – Zavarivanje. Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje niskougljeničnih nelegiranih i niskolegiranih čelika
- [37] SRPS C.H3.051 – Žice za zavarivanje gasnim plamenom niskougljeničnih nelegiranih i niskolegiranih čelika
- [38] SRPS C.H3.052 – Tehnika zavarivanja metala. Žice za zavarivanje pod zaštitom praška. Zavarivanje sa više zavara niskougljeničnih i niskolegiranih čelika
- [39] SRPS M.B1.023 – Vijci sa utvrđenim osobinama. Tehnički uslovi za izradu i isporuku
- [40] SRPS M.B1.068 – Vijci sa šestostranom glavom, za čelične konstrukcije
- [41] SRPS M.B1.601 – Šestostrane navrtke srednje klase izrade
- [42] SRPS M.B2.015 – Podloške za vijke za čelične konstrukcije
- [43] SRPS M.B1.068 – Vijci sa šestostranom širokom glavom, za spojeve nosećih čeličnih konstrukcija, klase izrade B

- [44] SRPS M.B1.629 – Šestostrane široke navrtke za spojeve nosećih čeličnih konstrukcija, klase izrade B
- [45] SRPS M.B2.030 – Podloške sa zakošenjem za spojeve nosećih čeličnih konstrukcija, klase izrade A
- [46] SRPS U.E7.081 – Provera stabilnosti nosećih čeličnih konstrukcija. Centrično pritisnuti štapovi konstantnog jednodelnog preseka
- [47] SRPS U.E7.086 – Provera stabilnosti nosećih čeličnih konstrukcija. Određivanje dužine izvijanja štapova
- [48] SRPS U.E7.091 – Provera stabilnosti nosećih čeličnih konstrukcija. Centrično pritisnuti štapovi konstantnog višedelnog preseka
- [49] SRPS U.E7.096 – Provera stabilnosti nosećih čeličnih konstrukcija. Štapovi izloženi pritisku i savijanju
- [50] SRPS U.E7.101 – Provera stabilnosti nosećih čeličnih konstrukcija. Bočno izvijanje nosača
- [51] SRPS U.E7.106 – Stabilnost nosećih čeličnih konstrukcija. Pritisnuti štapovi sa elastičnim poprečnim osloncima
- [52] SRPS U.E7.121 – Provera stabilnosti nosećih čeličnih konstrukcija. Izbočavanje
- [53] SRPS U.E7.131 – Ležišta i zglobovi nosećih čeličnih konstrukcija.
- [54] SRPS U.E7.145 – Noseće čelične konstrukcije spojene zakovicama i vijcima. Tehnički uslovi
- [55] SRPS U.E7.150 – Zavarene noseće čelične konstrukcije. Tehnički uslovi
- [56] SRPS A.A1.100 – Standardna atmosfera
- [57] SRPS U.E7.140 – Spojevi sa vijcima visoke klase čvrstoće kod nosećih čeličnih konstrukcija. Tehnički uslovi
- [58] SRPS M.A1.025 – Hrapavost površina. Korelacija između klasa hrapavosti i kvaliteta tolerancija
- [59] – Tablice iz OTPORNOSTI MATERIJALA (D. Rašković)
- [60] – Metalne konstrukcije u mašinstvu (D. Petković, D. Ostrić), Mašinski fakultet, Beograd
- [61] – Tehnički propisi za noseće čelične konstrukcije, Službeni list SFRJ, broj 41,1964
- [62] – Opšti tehnički propisi za izradu predmeta i konstrukcija zavarivanjem, Službeni list FNRJ, broj 19,1959
- [63] – Pravilnik o tehničkim merama i uslovima za montažu čeličnih konstrukcija, Službeni list SFRJ, broj 29,1970
- [64] – Pravilnik o tehničkim normama za noseće čelične konstrukcije, Službeni list SFRJ, broj 61,1986
- [65] – Pravilnik o zaštiti na radu pri izvođenju građevinskih radova, Službeni glasnik RS, broj 53,1997
- [66] – Uticaj vetra na konstrukciju (P. Sachs)
- [67] – Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima, Službeni list SFRJ, broj 31,1981
- [68] – Katalog FERUM, Valjevo
- [69] – Konstrukcije u građevinarstvu (Zarić, Stipanić, Buđevac), (1989)
- [70] – Katalog, Lightning protection, FRANKLIN FRANCE, FRANCE
- [71] – Katalog, "METALAC", Kuršumlja.
- [72] SRPS U.E7.145/1 – Noseće čelične konstrukcije spojene zakovicama i vijcima, Tehnički uslovi, Izmene i dopune

2.7 GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

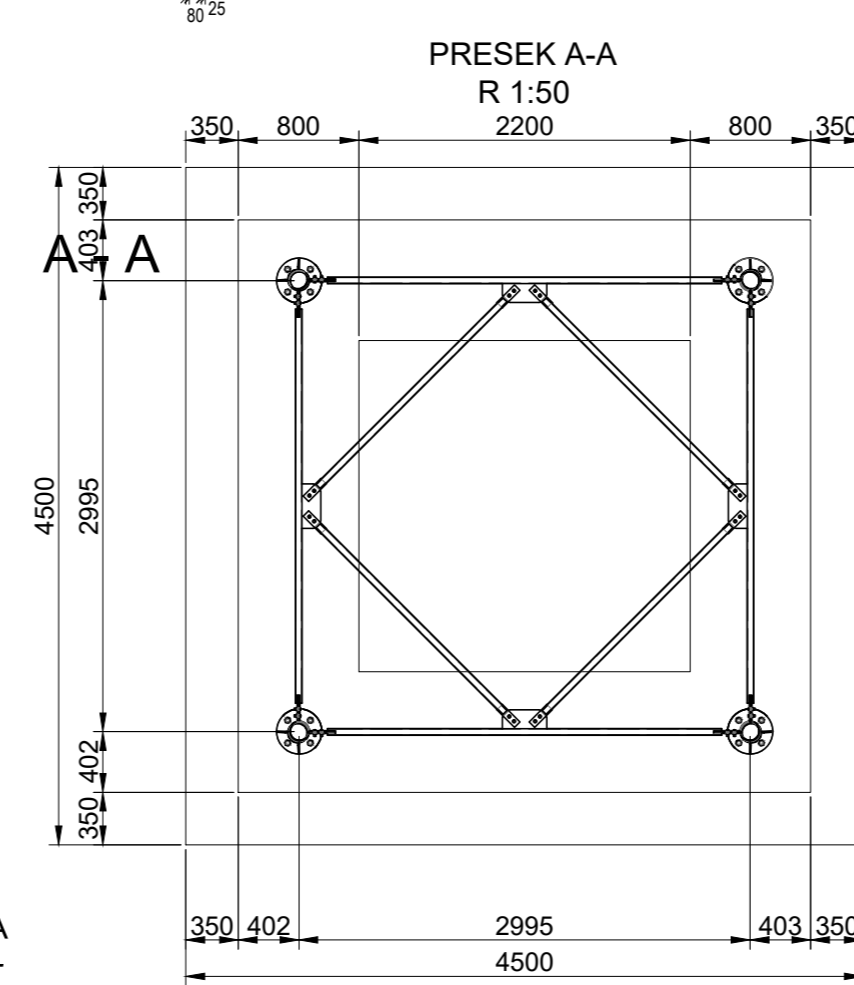
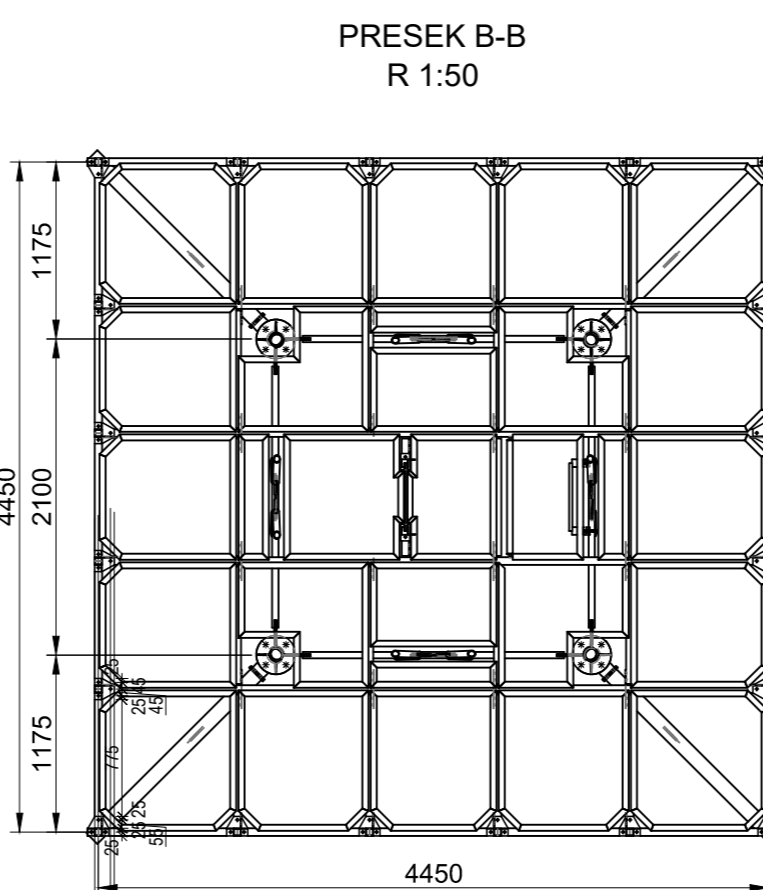
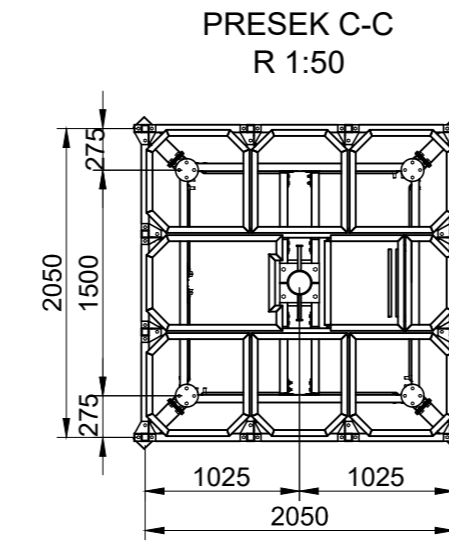
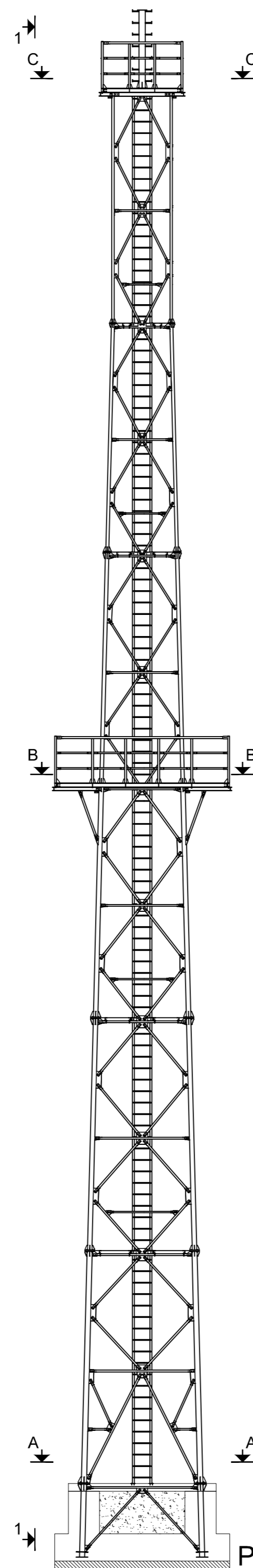
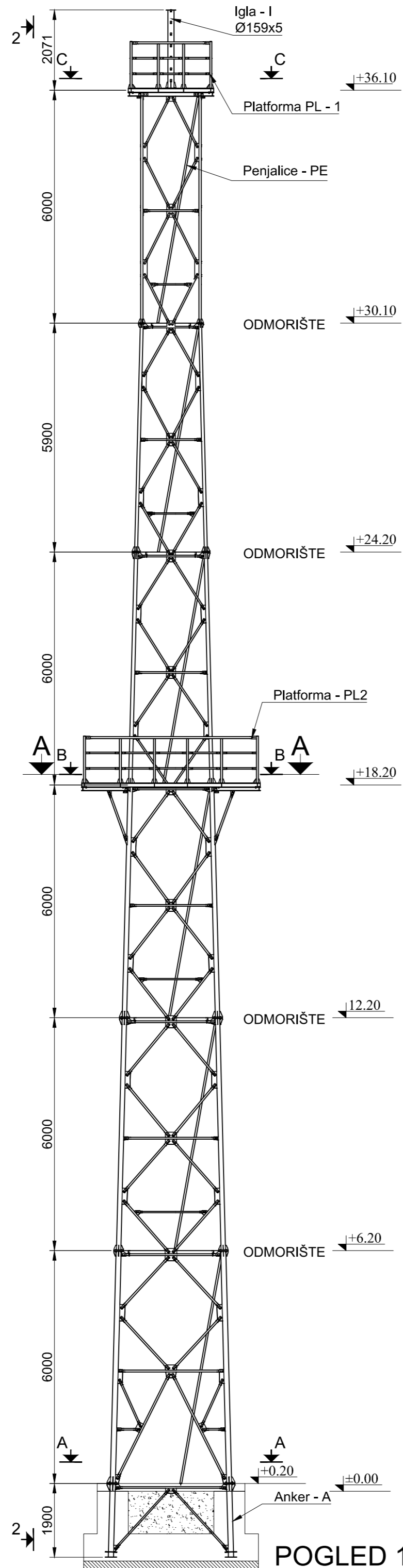
- K.00 Dispozicija
- K.01 1/2 Segment S1 - SKLOP
- K.01 2/2 Segment S1 - ELEMENTI
- K.02 Segment S2 - SKLOP I ELEMENTI
- K.03 Segment S3 - SKLOP I ELEMENTI
- K.04 Segment S4 - SKLOP I ELEMENTI
- K.05 Segment S5 - SKLOP I ELEMENTI
- K.06 Segment S6 - SKLOP I ELEMENTI
- K.07 1/2 Platforma PL1 - SKLOP I ELEMENTI
- K.07 2/2 Platforma PL1 - Gazišta platforme G1
- K.08 1/3 Platforma PL2 - SKLOP
- K.08 2/3 Platforma PL2 - ELEMENTI
- K.08 3/3 Platforma PL2 - Gazišta platforme G2
- K.09 1/4 Podesti – PO, kota +6.0m
- K.09 2/4 Podesti – PO, kota +12.0m
- K.09 3/4 Podesti – PO, kota +24.0m i +30.0m
- K.09 4/4 Podesti – PO, ELEMENTI
- K.10 Penjalice – PE
- K.11 Igla – I
- K.12 Anker – A
- K.13 1/5 T nosač kablova i FeZn trake za \emptyset 133
- K.13 2/5 T nosač kablova i FeZn trake za \emptyset 114.3
- K.13 3/5 T nosač kablova i FeZn trake za \emptyset 88.9
- K.13 4/5 T nosač kablova i FeZn trake za \emptyset 76.1
- K.13 4/5 T nosač kablova i FeZn trake za \emptyset 60.3
- K.14 ŠEMA ARMIRANJA TEMELJA STUBA

CRVENO

PLAVO

BELO

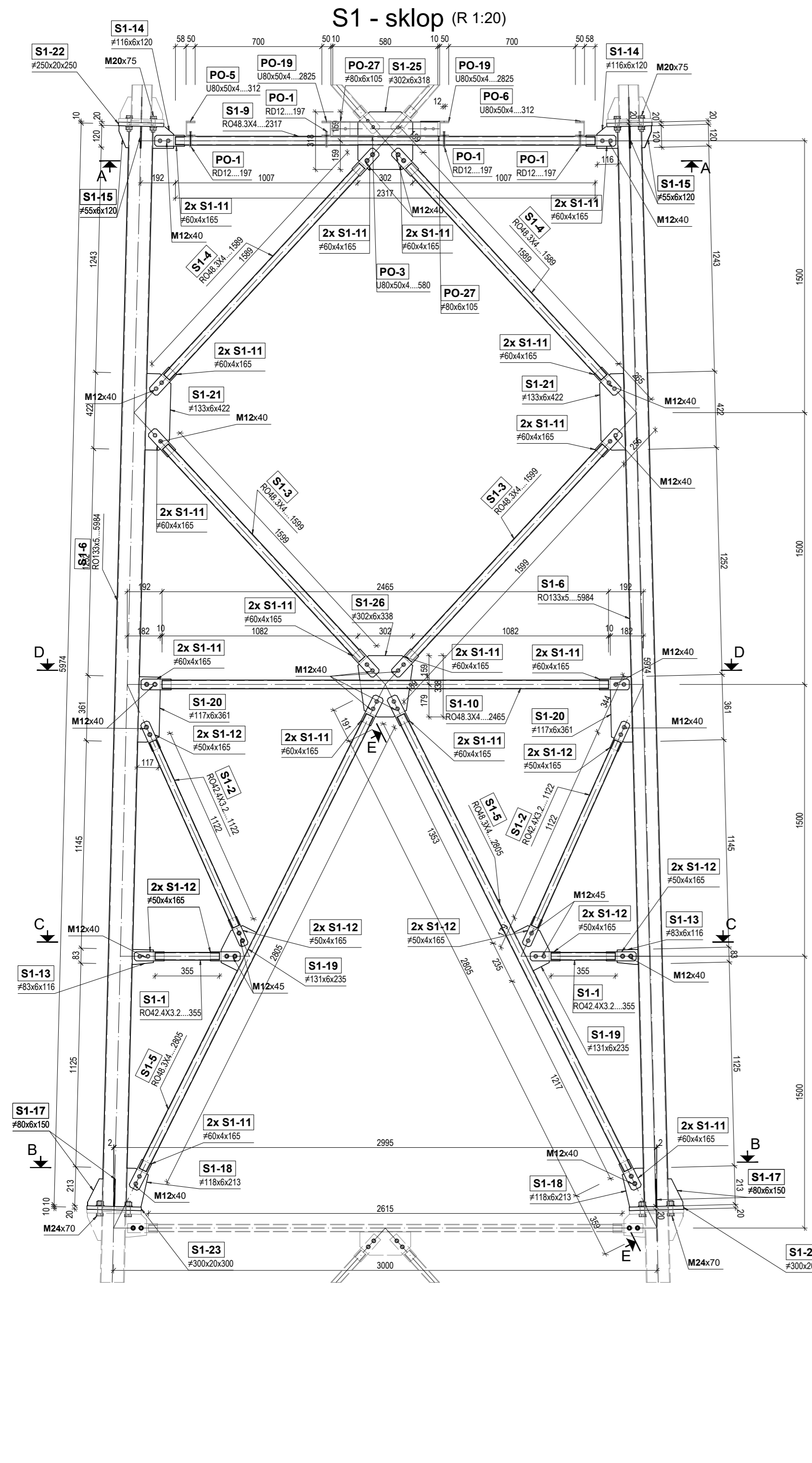
	SEGMENT S6	SEGMENT S5	SEGMENT S4	SEGMENT S3	SEGMENT S2	SEGMENT S1	ANKER
POJASEVI DIJAGONALE HORIZONTALNE	Ø60.3X4 Ø42.4X3.2 Ø42.4X3.2	Ø76.1X4 Ø42.4X3.2 Ø42.4X3.2	Ø88.9X5 Ø42.4X3.2 Ø42.4X3.2	Ø114.3X5 Ø48.3X4 Ø42.4X3.2	Ø114.3X5 Ø48.3X4 Ø42.4X3.2	Ø133X5 Ø48.4X4 Ø48.4X4	Ø133X5 Ø42.4X3.2 Ø42.4X3.2



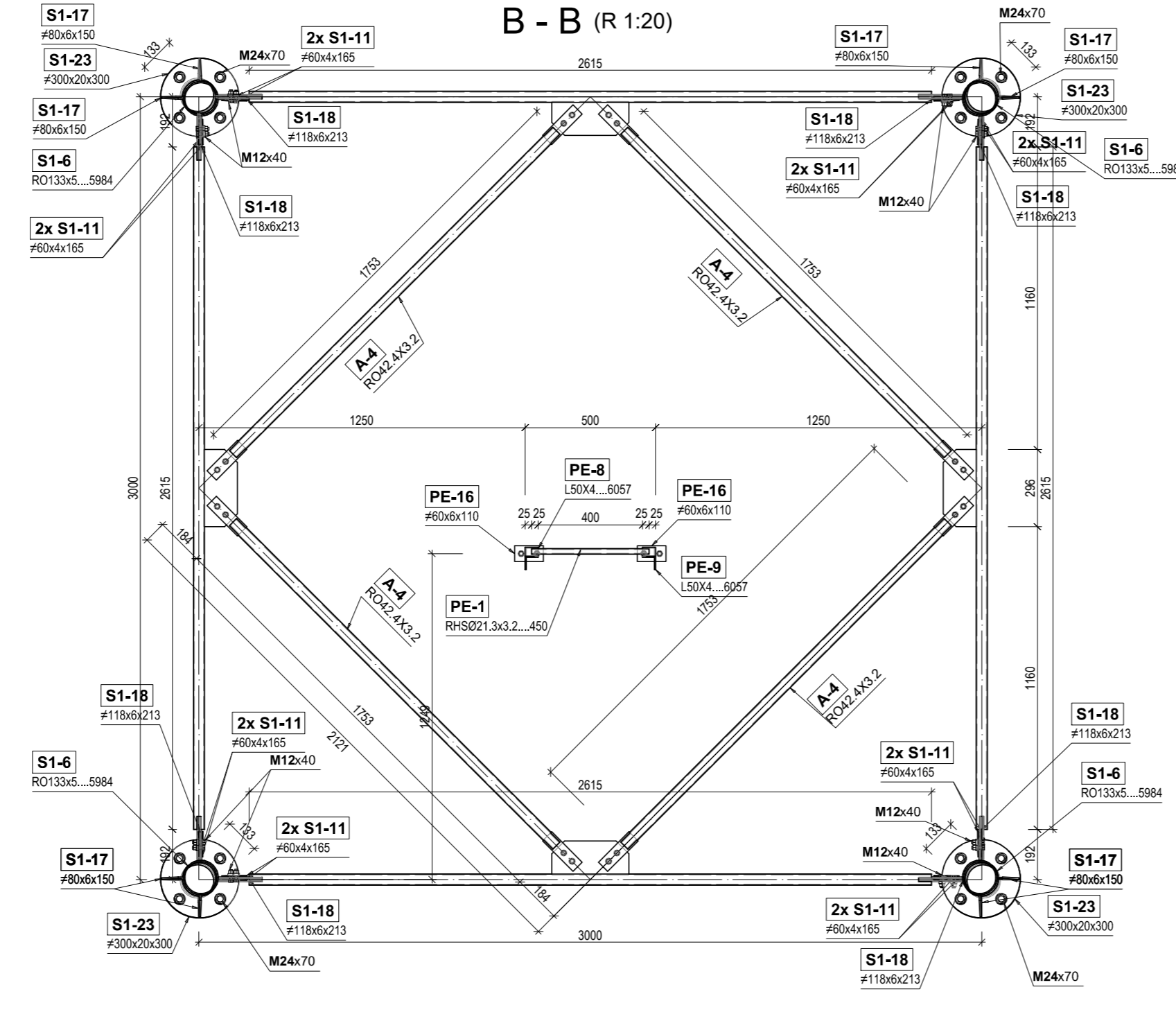
NAPOMENA:
 Osnovni materijal je čelik kvaliteta S235
 Vijci kvaliteta k.č. 5.6 i 8.8
 Svi neobeleženi šavovi su ugaoni debljine 0,7tmin

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotičeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 41i 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Miodrag Smiljanić, dipl.grad.inž	310N24814
1		Saradnik	
2			
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Naziv: DISPOZICIJA	
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE		Razmera: 1:75	Crtež br. K.00
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš		Crtež br. K.00	List br.

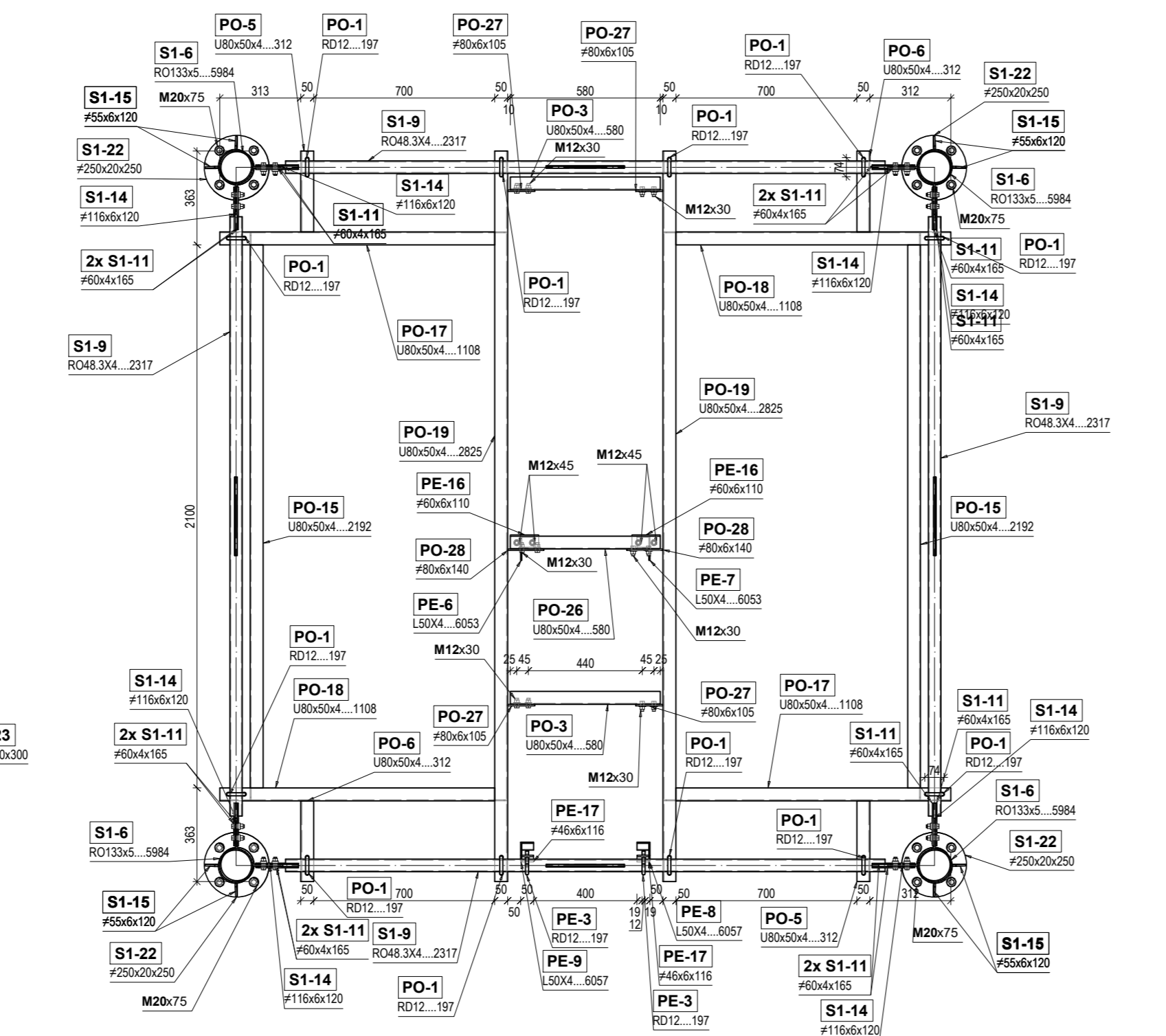
S1 - sklop (R 1:20)



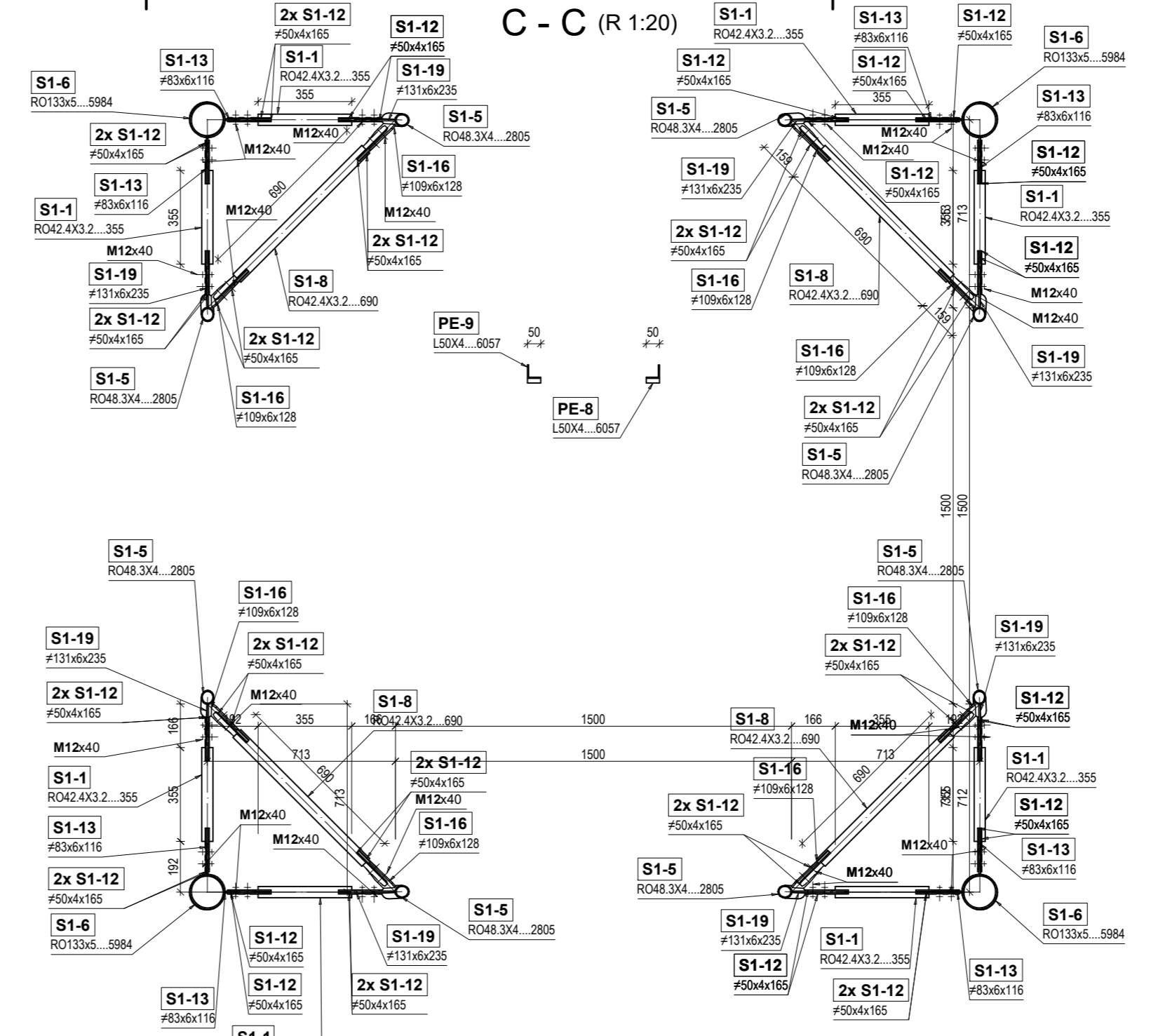
B - B (R 1:20)



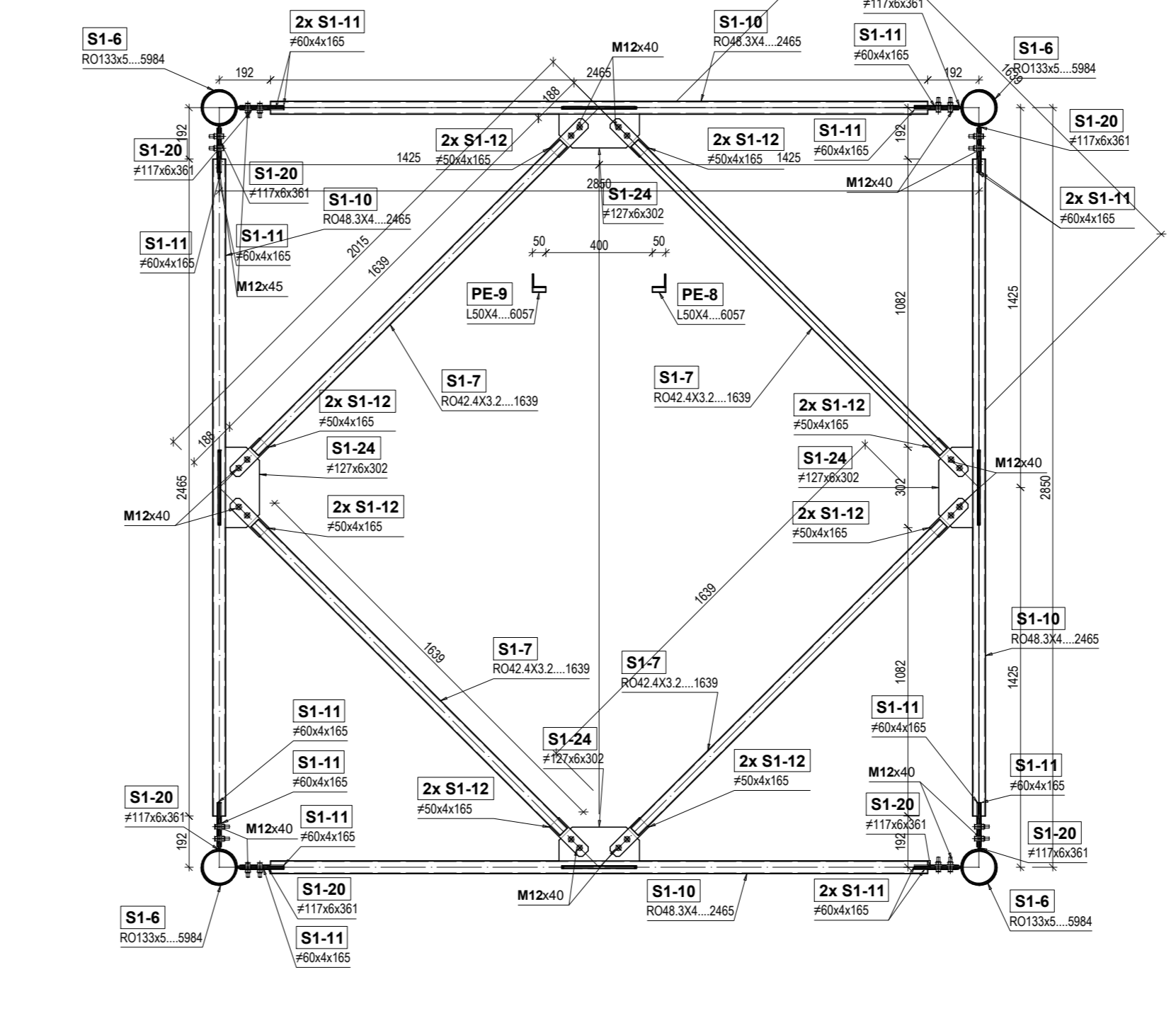
A - A (R 1:20)



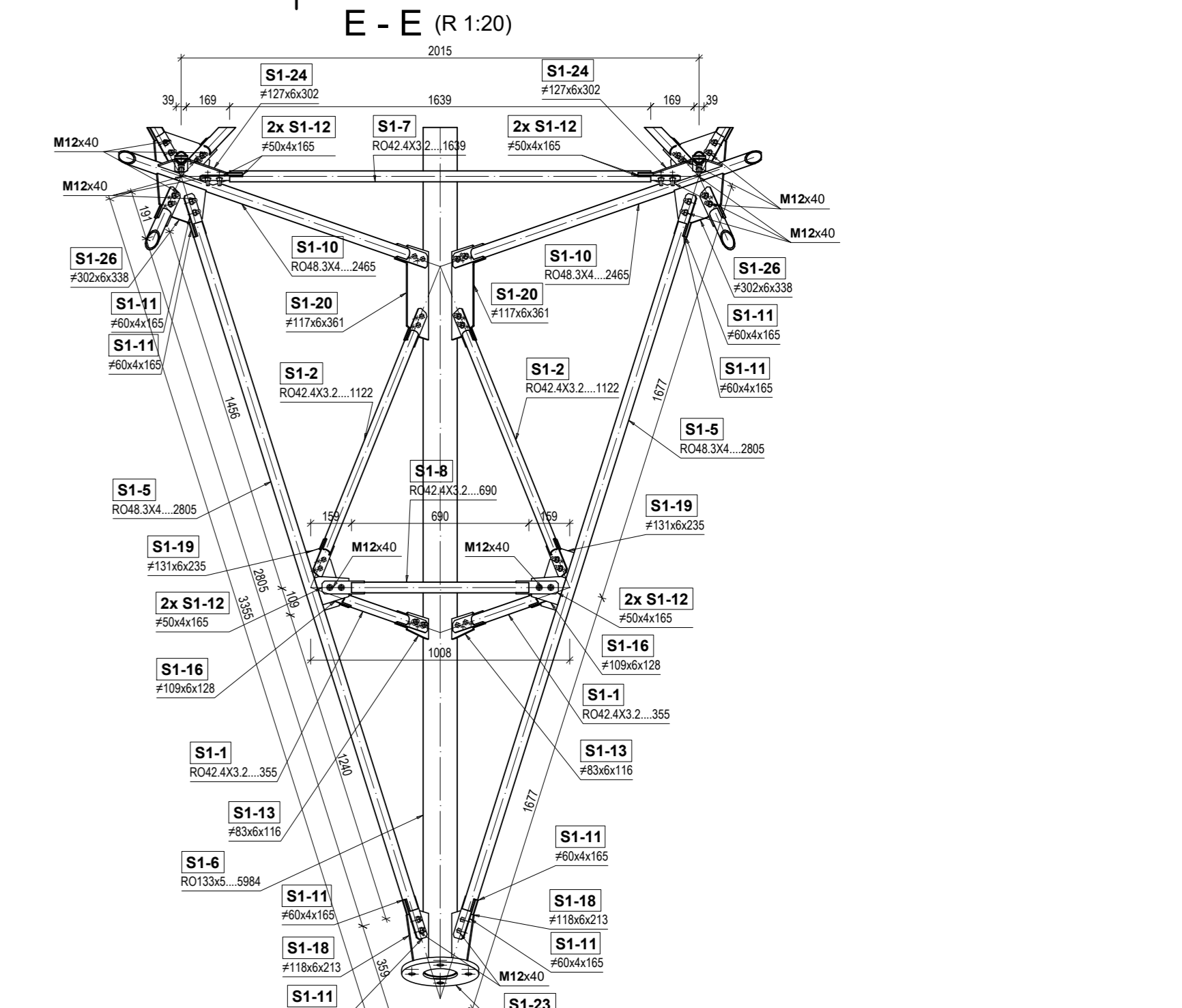
C - C (R 1:20)



D - D (R 1:20)

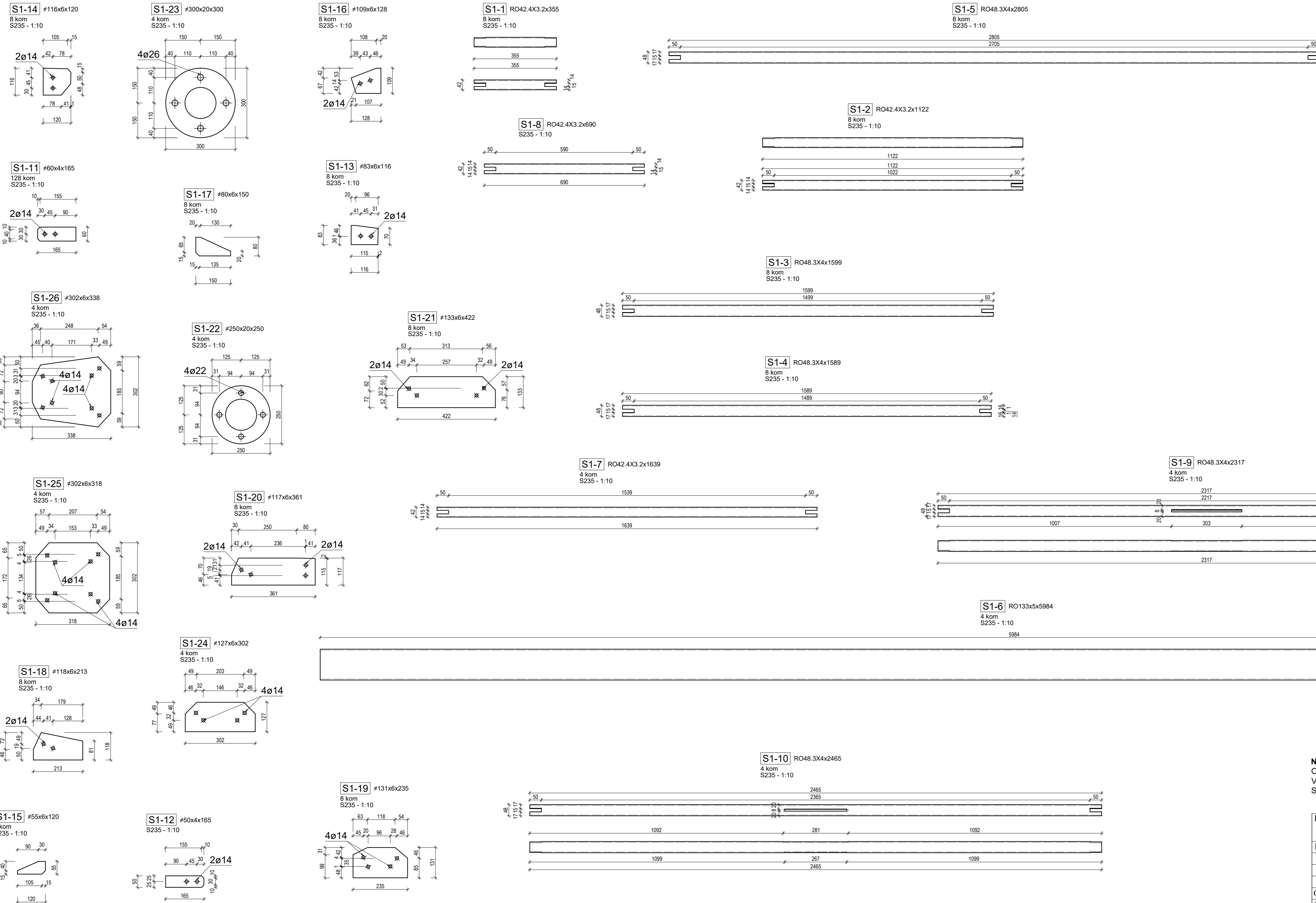


E - E (R 1:20)



NAPOMENA:
 Osnovni materijal je čelik kvaliteta S235
 Vijci kvaliteta k.č. 5.6 i 8.8
 Svi elementi su topljincinovi. Debljina sloja 90 μm.
 Svi neobeleženi ugaojni šavovi su debljine 0,7mm

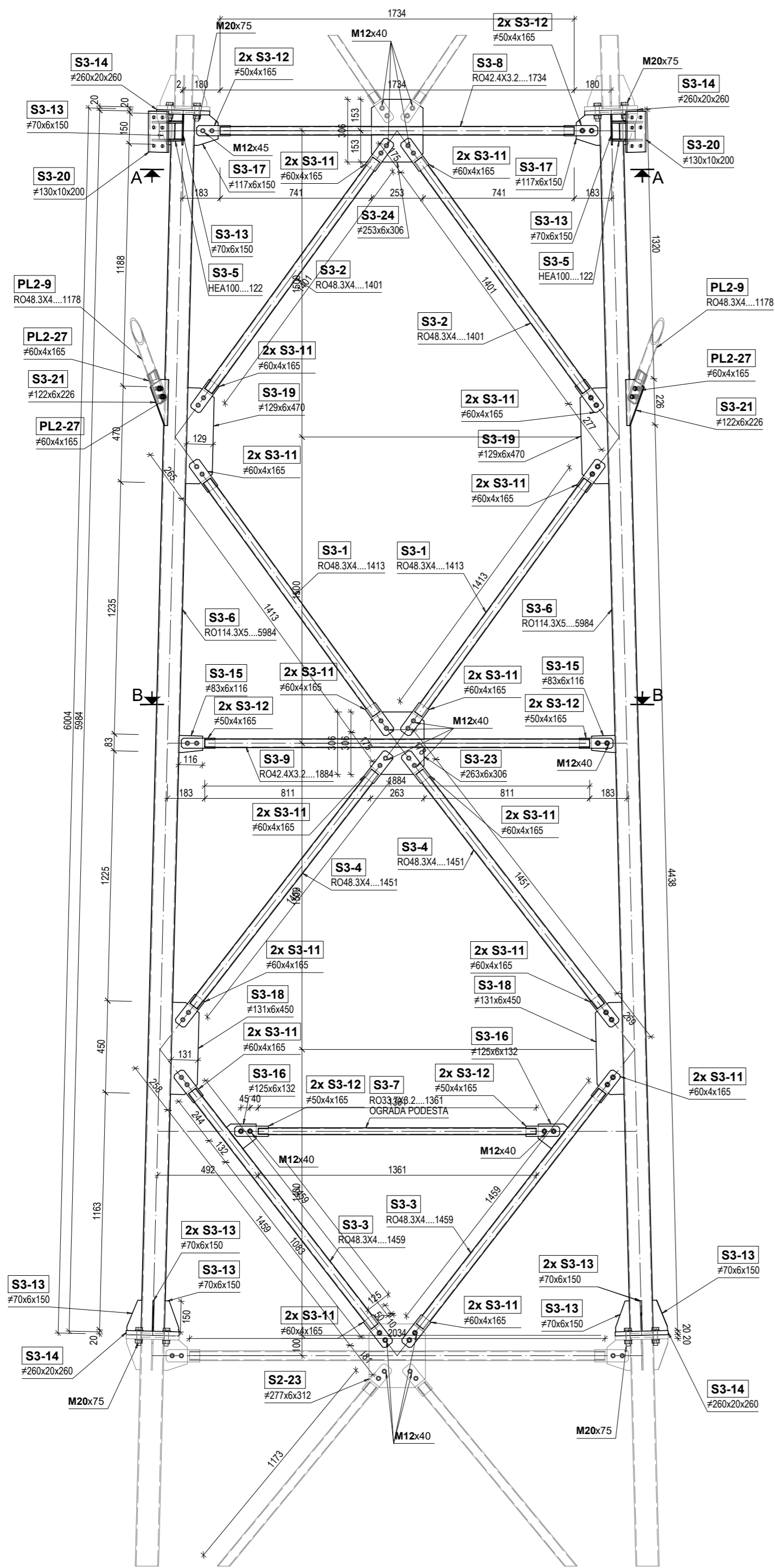
INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotičeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411, 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Miodrag Smiljančić, dipl.grad.inž	310N24814
1		Saradnik	
2			
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Naziv: Segment S1 - SKLOP	
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE		Razmera: 1:20; 1:10	Crtež br. K.01
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Nis		Crtež br. K.01	List br. 1/2



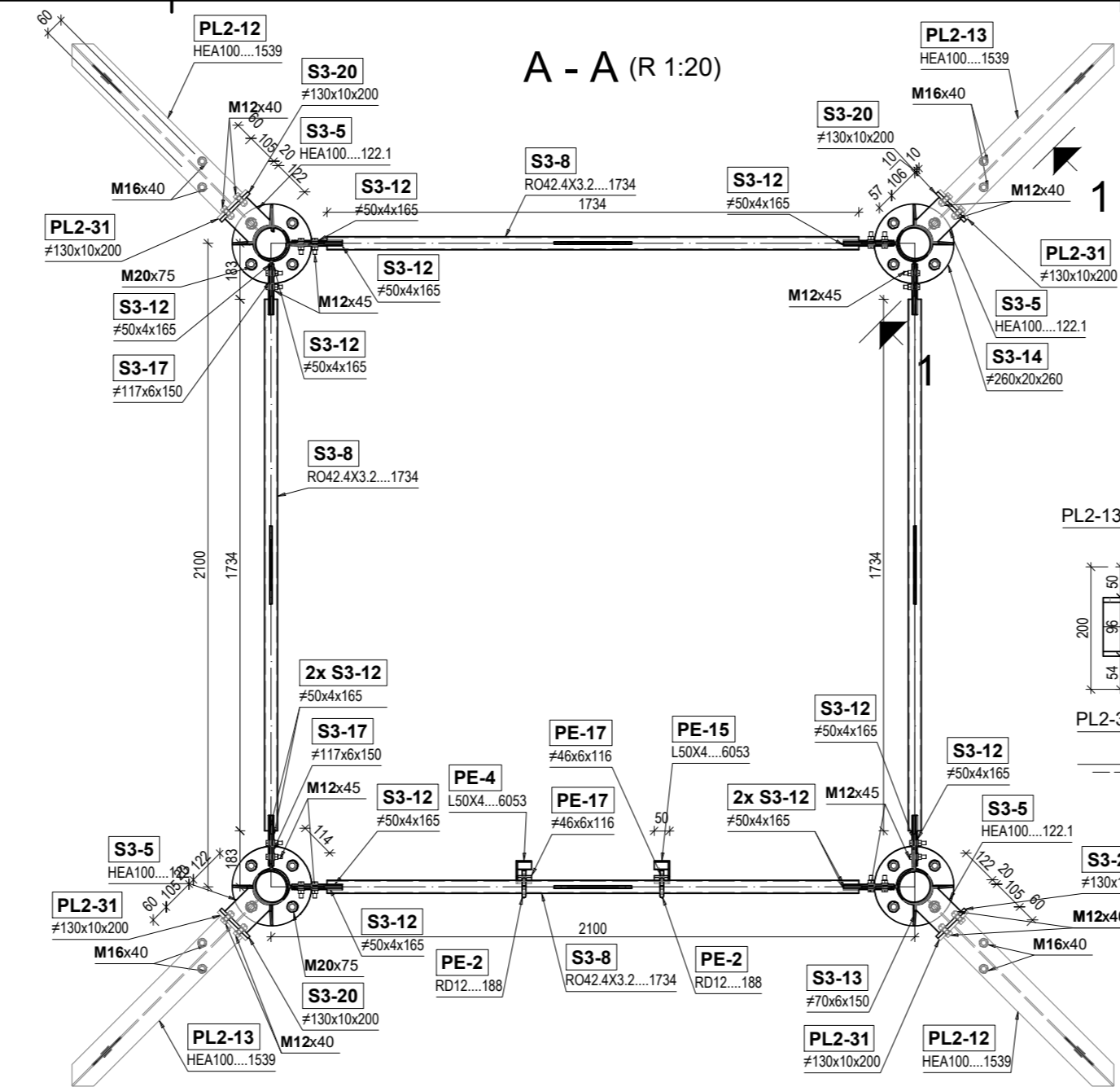
NAPOMENA:
 Osnovni materijal je čelik kvaliteta S235
 Vijci kvaliteta k.č. 5.6 i 8.8
 Svi neobeteženi šavovi su ugaoni debljine 0,7tmin

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 41i 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Miodrag Smiljanić, dipl.grad.inž	310N24814
1		Saradnik	
2			
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Naziv: Segment S1 - ELEMENTI	
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE		Razmera: 1:10	Crtež br. K.01
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš		List br. 2/2	

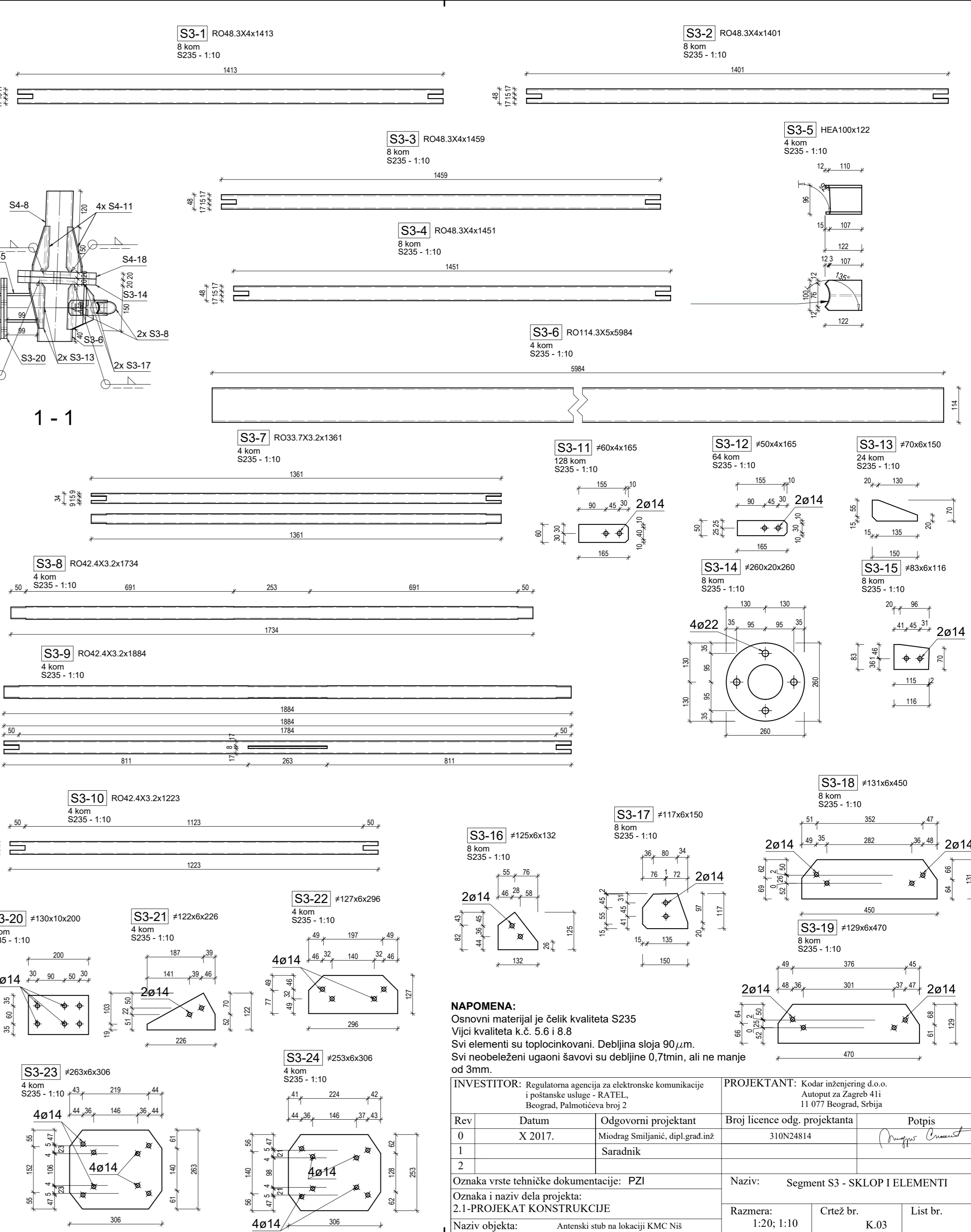
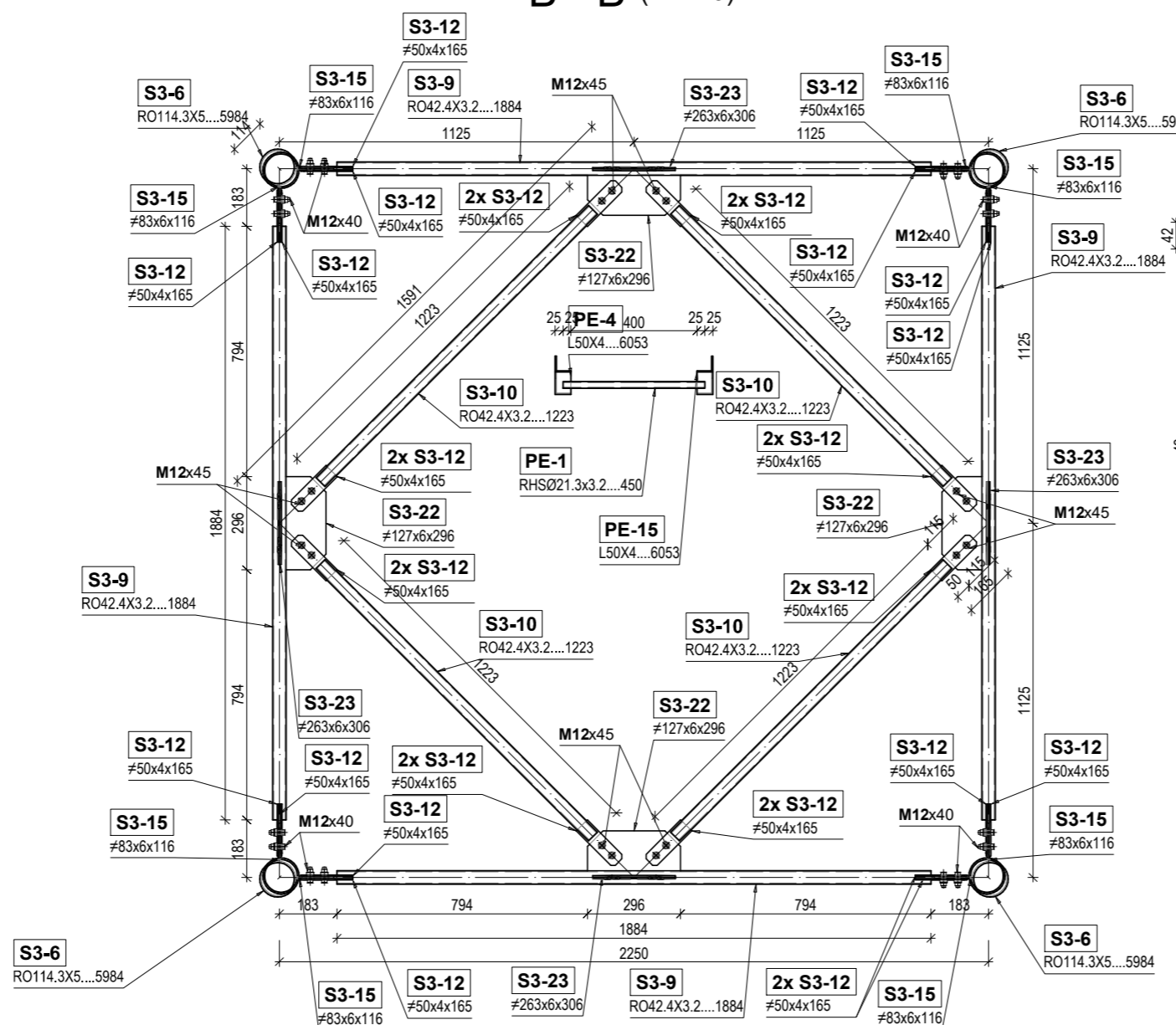
S3 - Sklop (R 1:20)



A - A (R 1:20)



B - B (R 1:20)



NAPOMENA:
 Osnovni materijal je čelik kvaliteta S235
 Vijci kvaliteta k.č. 5.6 I 8.8
 Svi elementi su toplincinkovani. Debljina sloja 90µm.
 Svi neobeleženi ugaoni savovi su debljine 0,7mm, ali ne manje od 3mm.

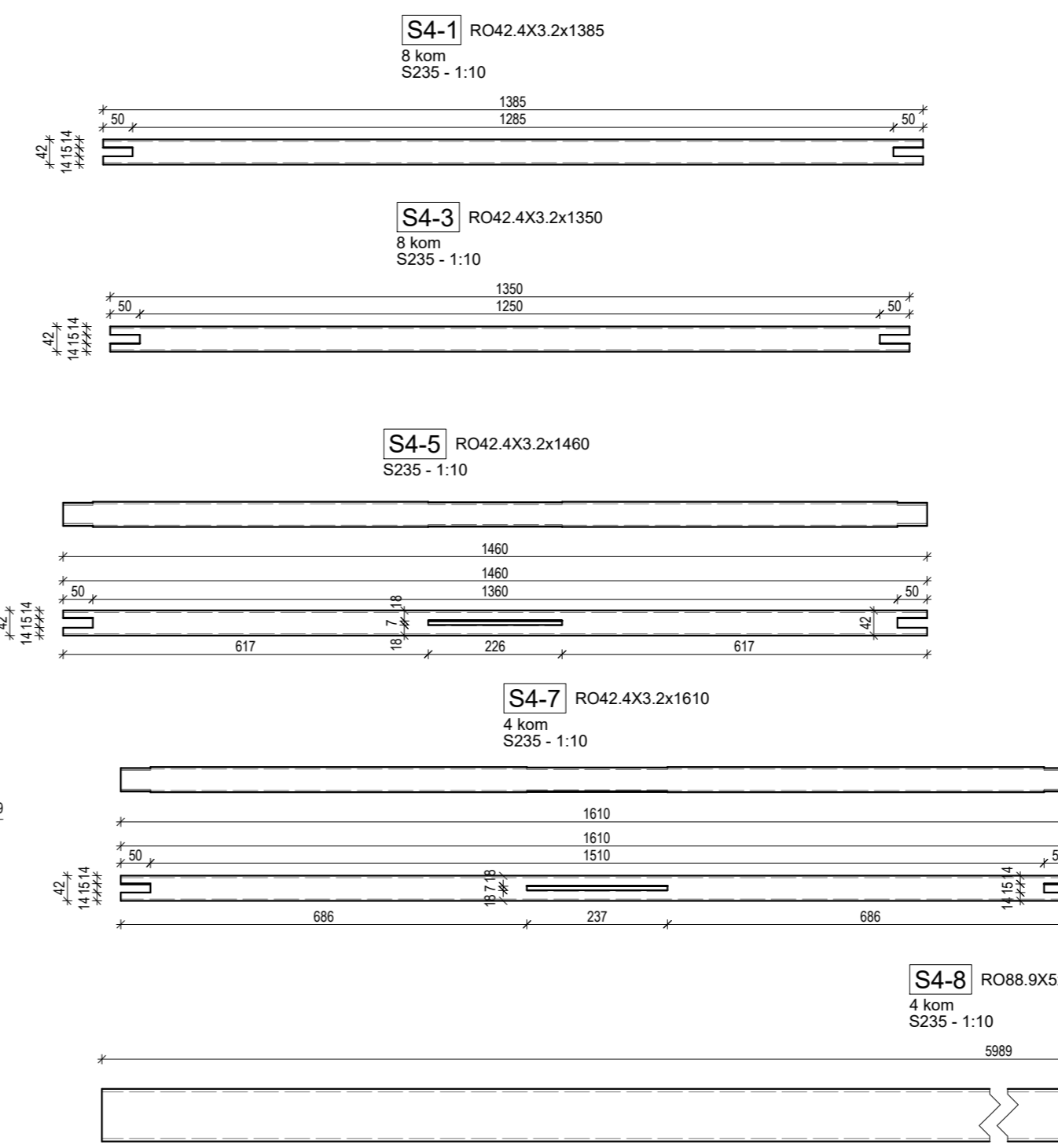
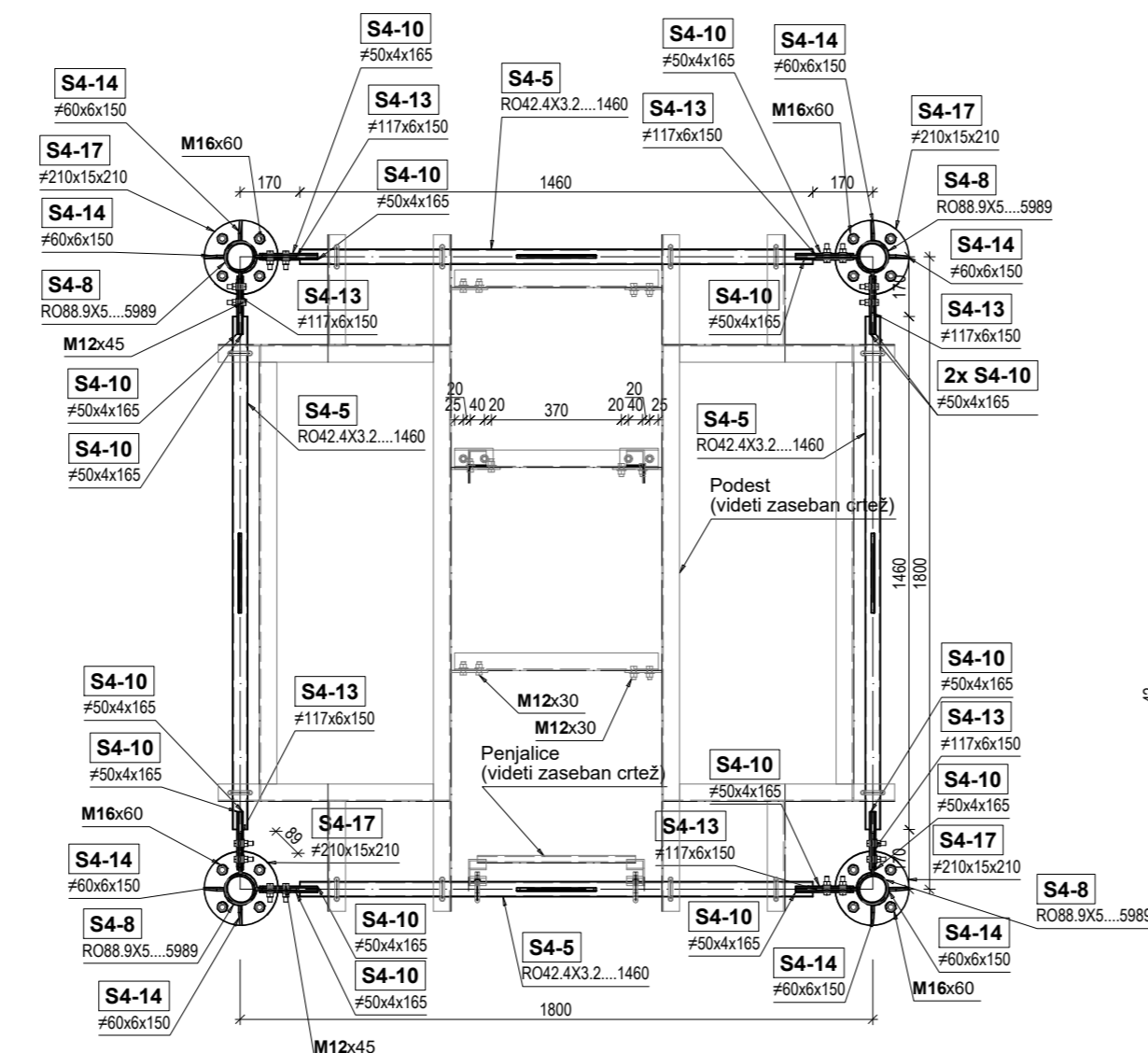
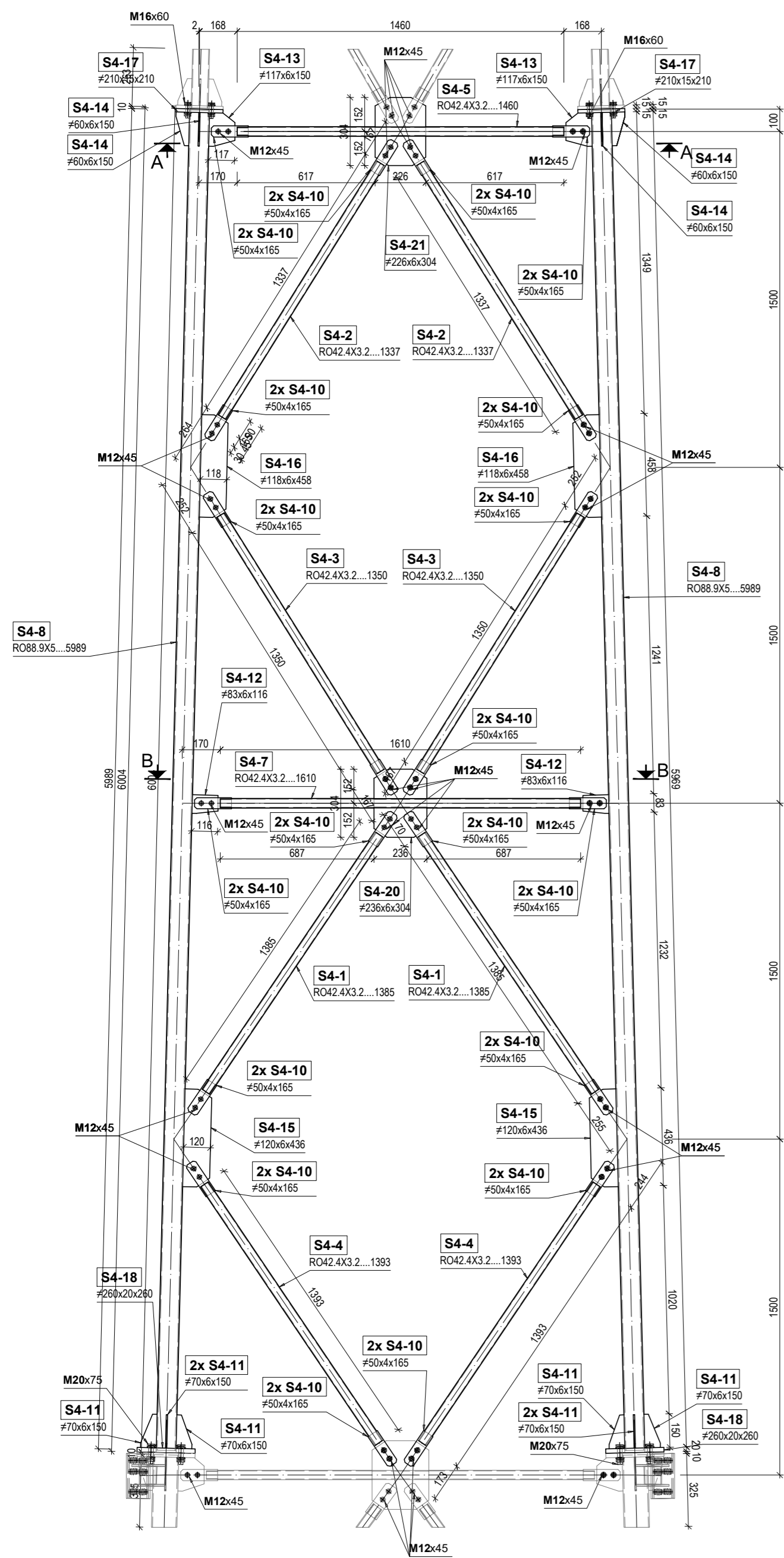
INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićeva broj 2	PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija			
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta	Potpis
0	X 2017.	Miodrag Smiljanić, dipl.grad.inž	310N24814	<i>Miodrag Smiljanić</i>
1		Saradnik		
2				

Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI
 Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE
 Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš

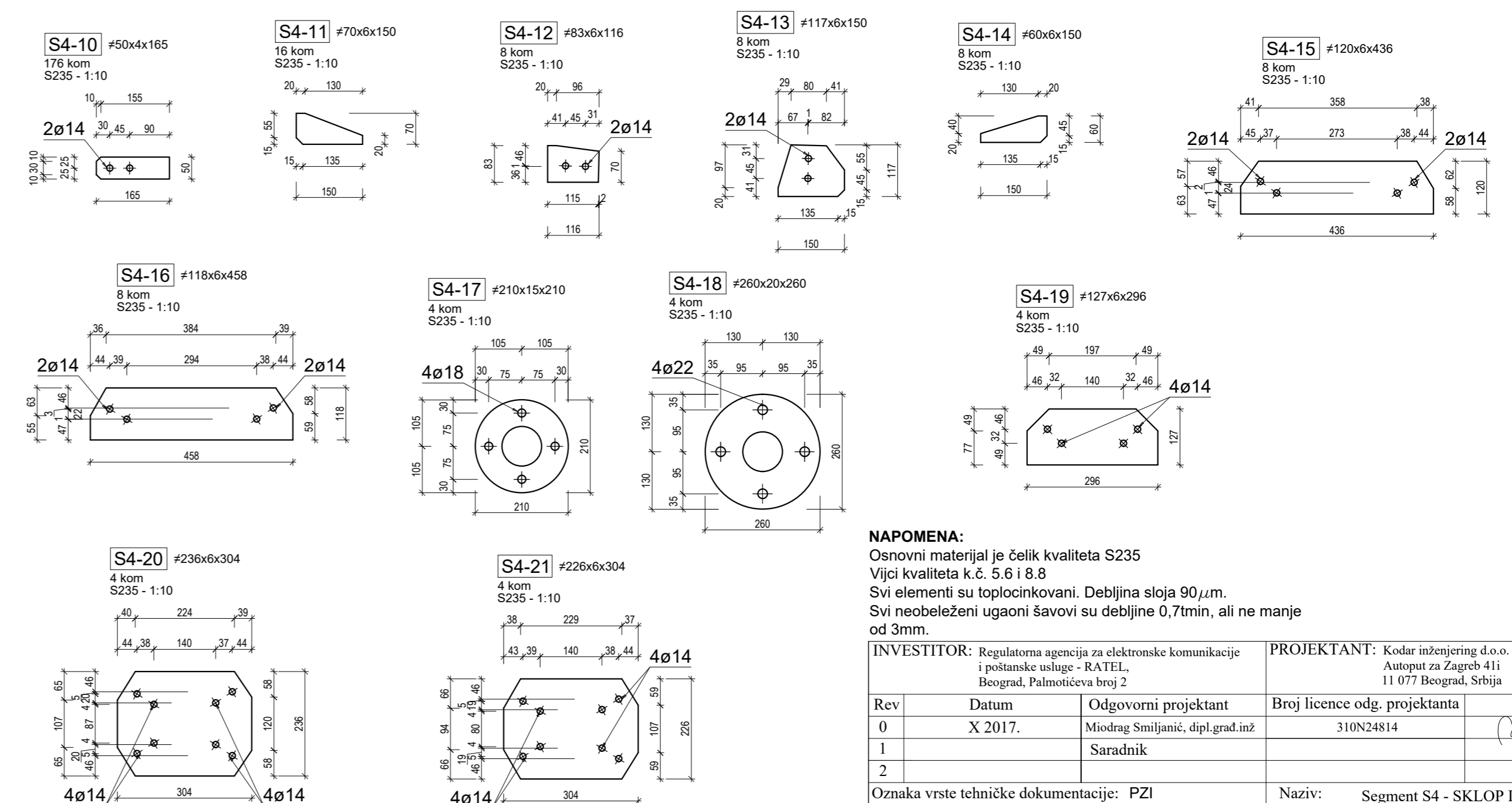
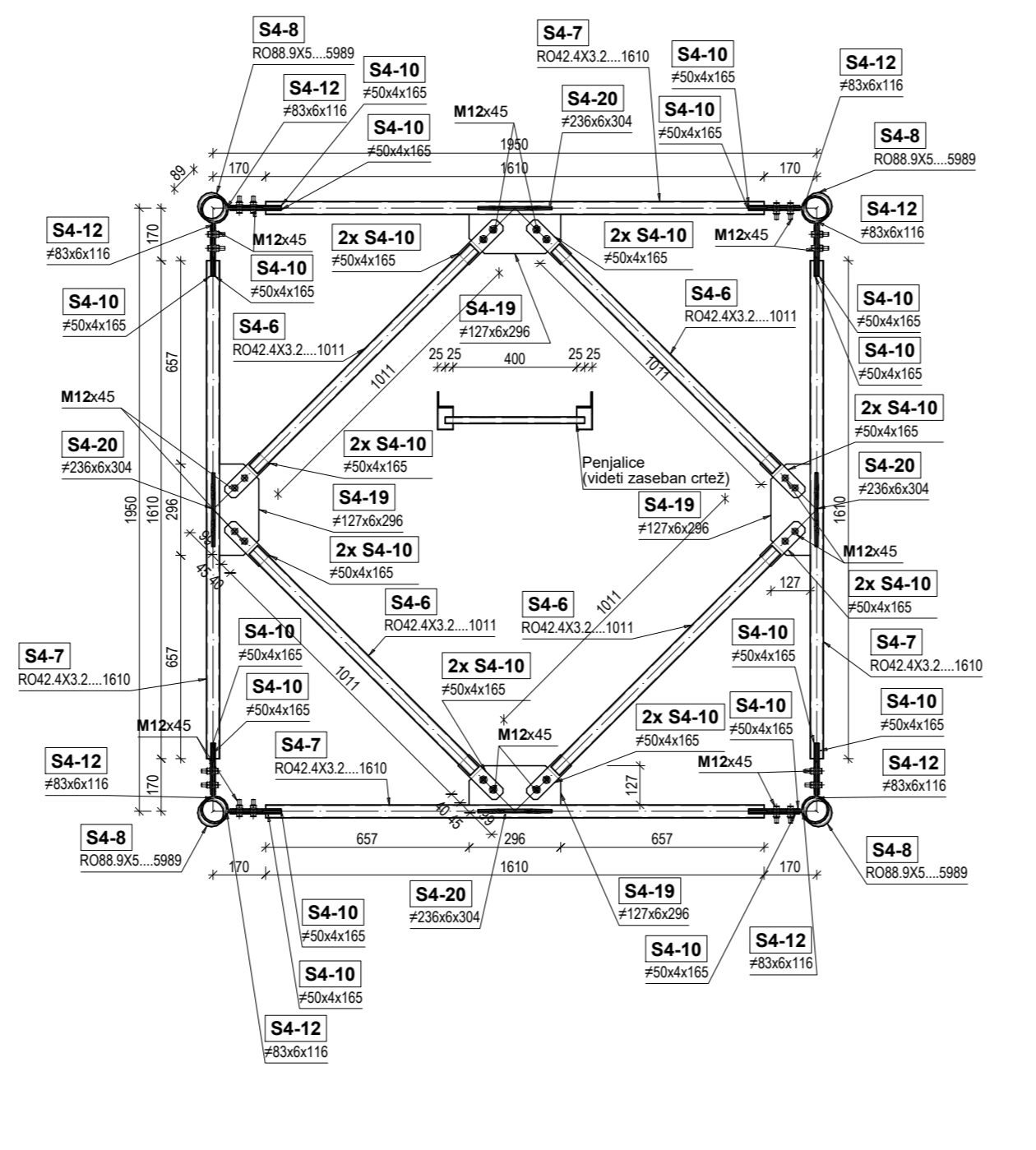
Naziv: Segment S3 - SKLOP I ELEMENTI
 Razmera: 1:20; 1:10
 Crtež br. K.03
 List br.

S4 - Sklop (R 1:20)

A - A (R 1:20)



X - X (R 1:20)



NAPOMENA:
 Osnovni materijal je čelik kvaliteta S235
 Vijci kvaliteta k.č. 5.6 i 8.8
 Svi elementi su toplincinkovani. Debljina sloja 90µm.
 Svi neobeleženi ugaoni savovi su debljine 0,7mm, ali ne manje od 3mm.

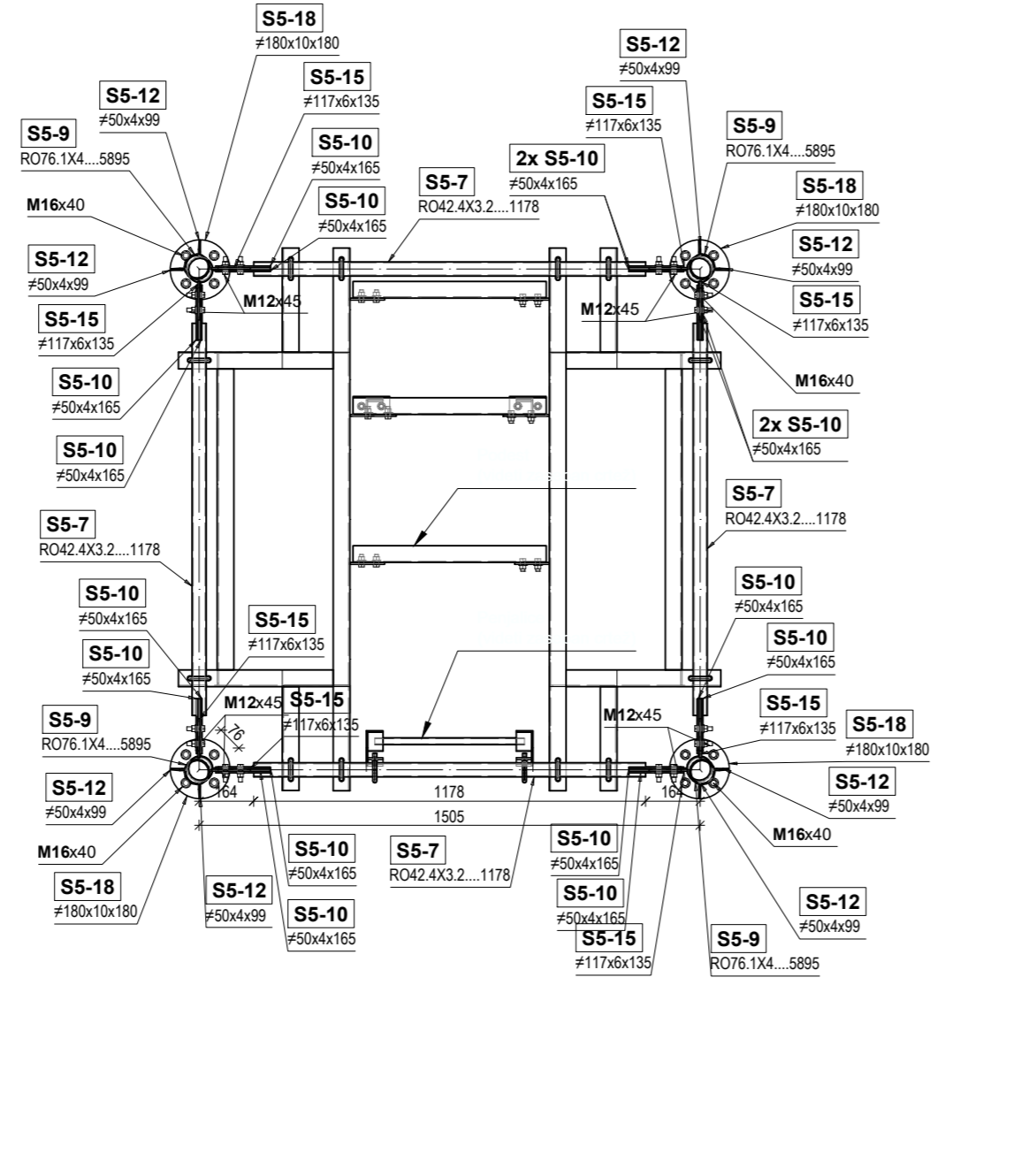
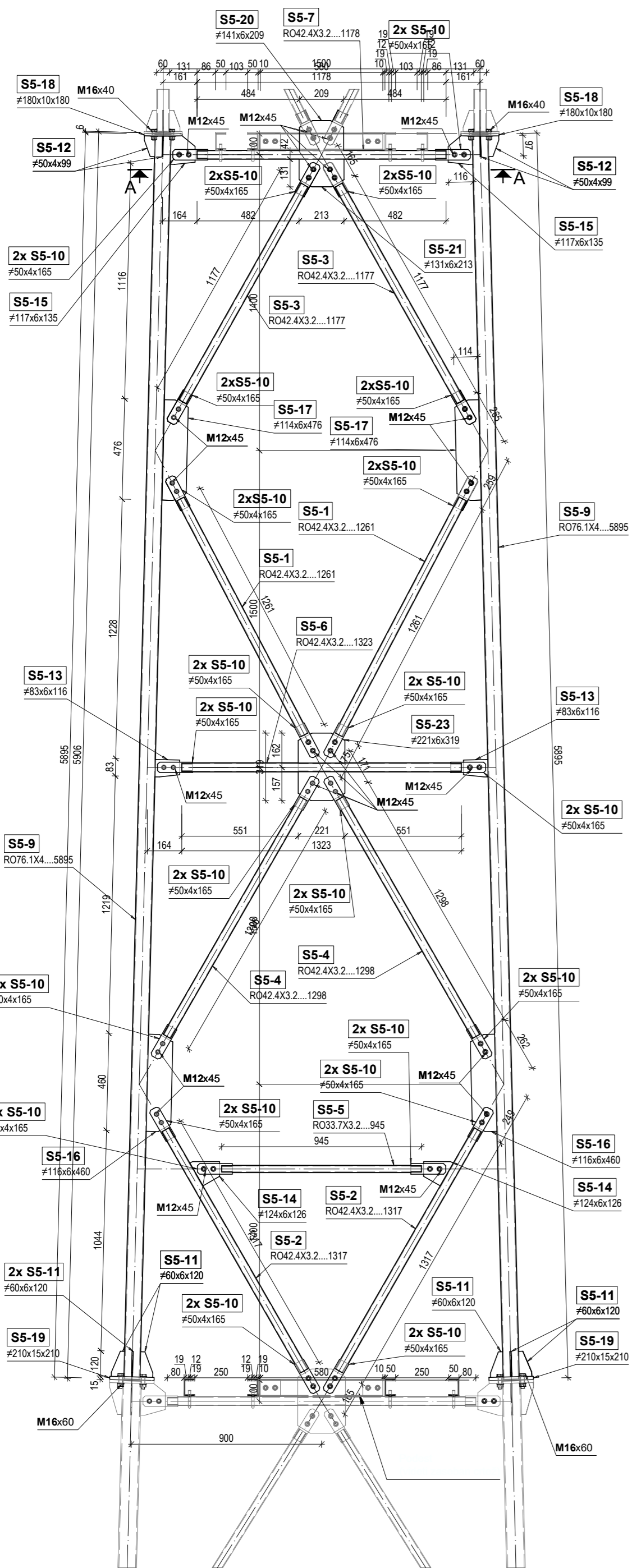
INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićeva broj 2	PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 41i 11 077 Beograd, Srbija			
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta	Potpis
0	X 2017.	Miodrag Smiljanić, dipl.grad.inž	310N24814	<i>[Signature]</i>
1		Saradnik		
2				

Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI
 Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE
 Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš

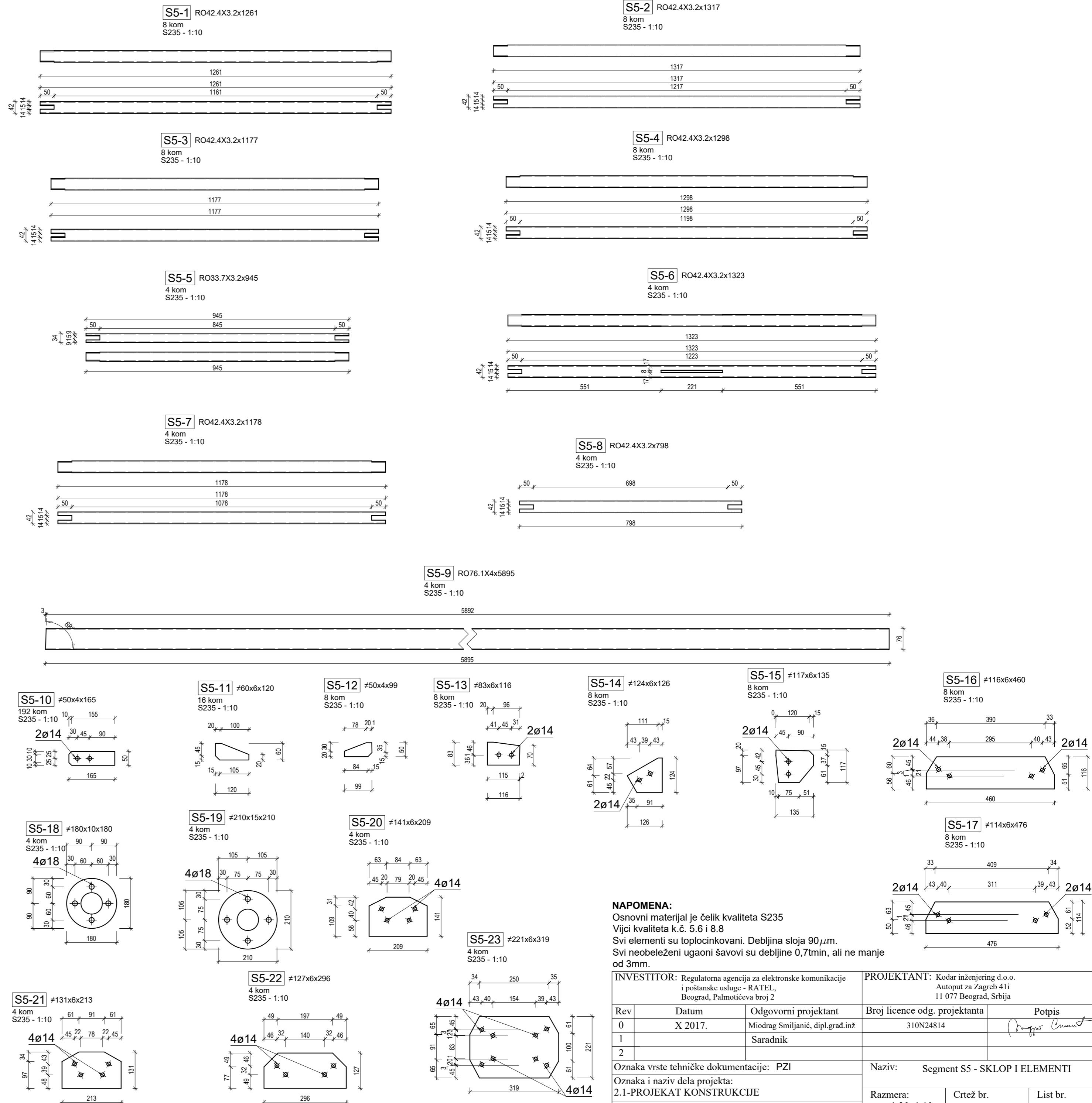
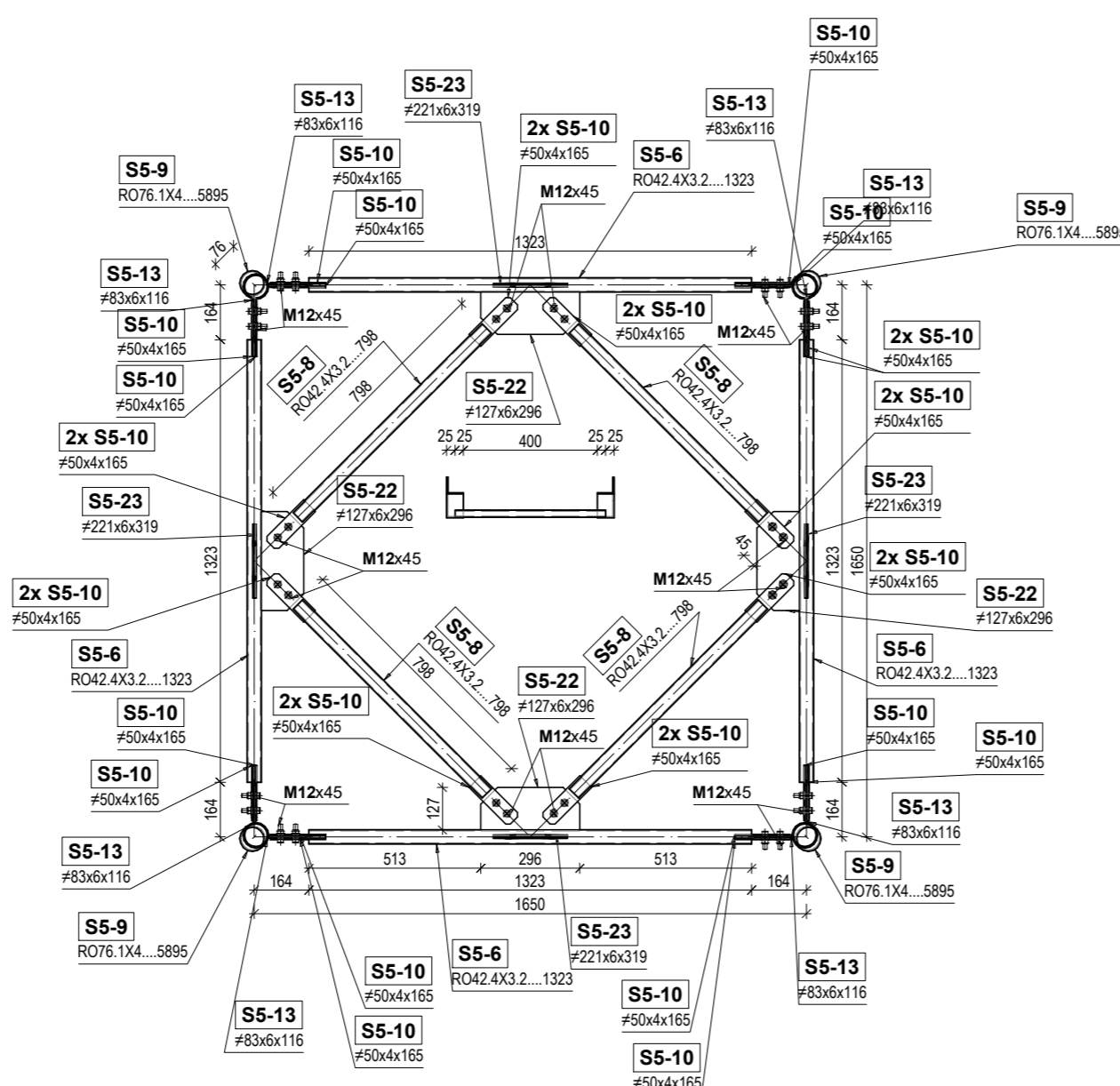
Naziv: Segment S4 - SKLOP I ELEMENTI	Razmera: 1:20; 1:10	Crtež br. K.04	List br.
--------------------------------------	---------------------	----------------	----------

S5 - Sklop (R 1:20)

A - A (R 1:20)



B - B (R 1:20)

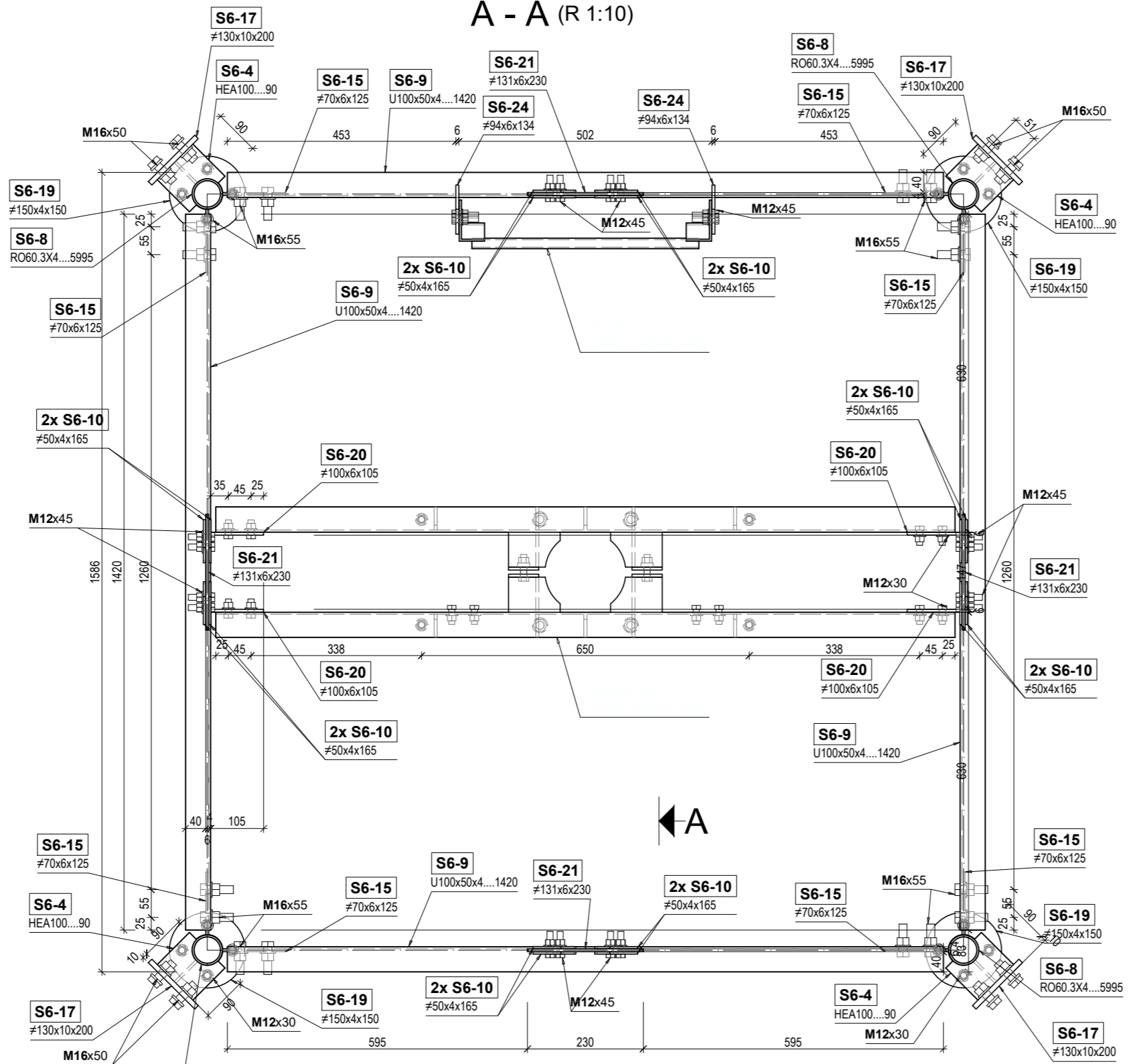
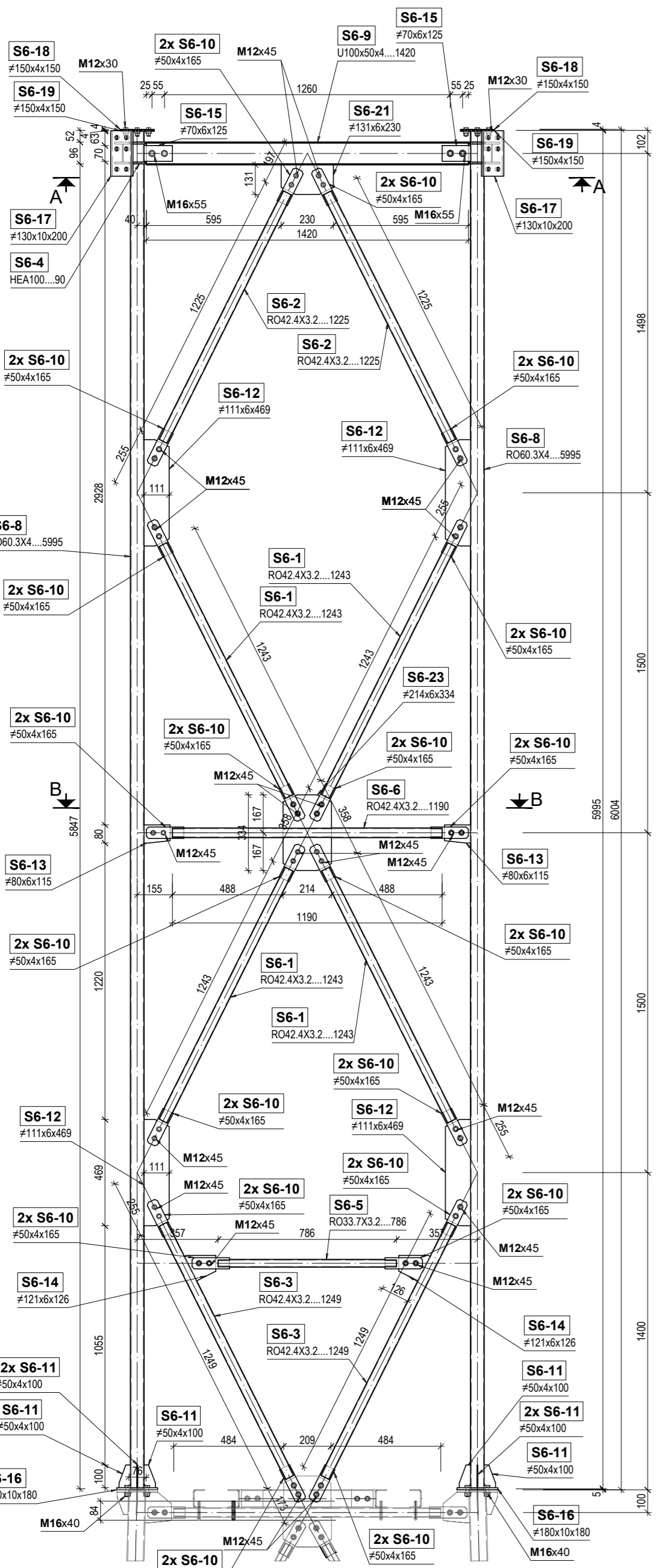


NAPOMENA:
 Osnovni materijal je čelik kvaliteta S235
 Vijci kvaliteta k.č. 5.6 i 8.8
 Svi elementi su toplocinkovani. Debljina sloja 90µm.
 Svi neobeleženi ugaoni savovi su debljine 0,7mm, ali ne manje od 3mm.

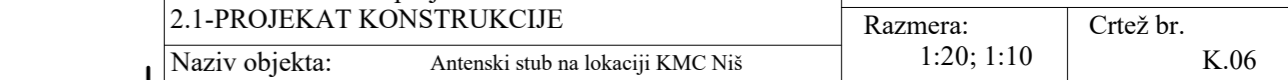
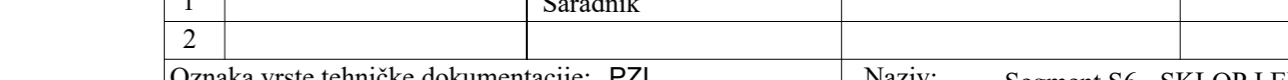
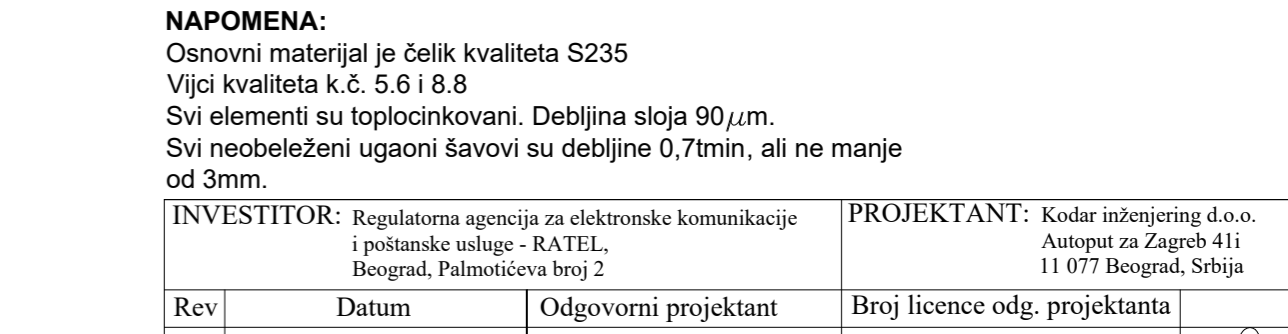
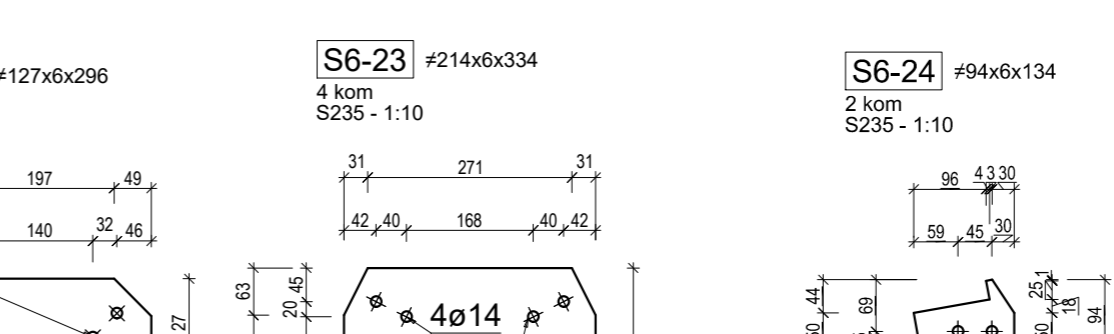
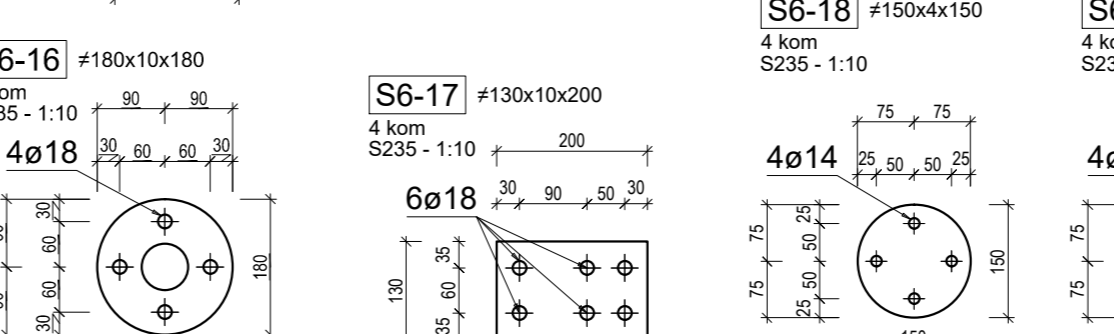
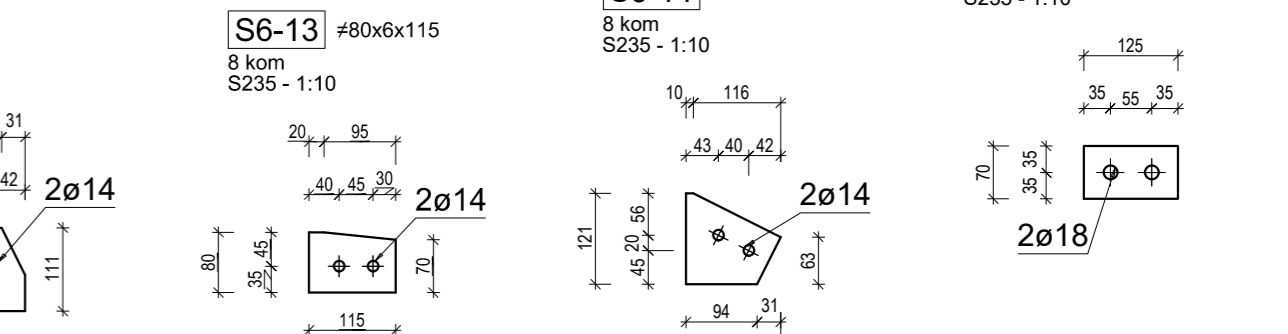
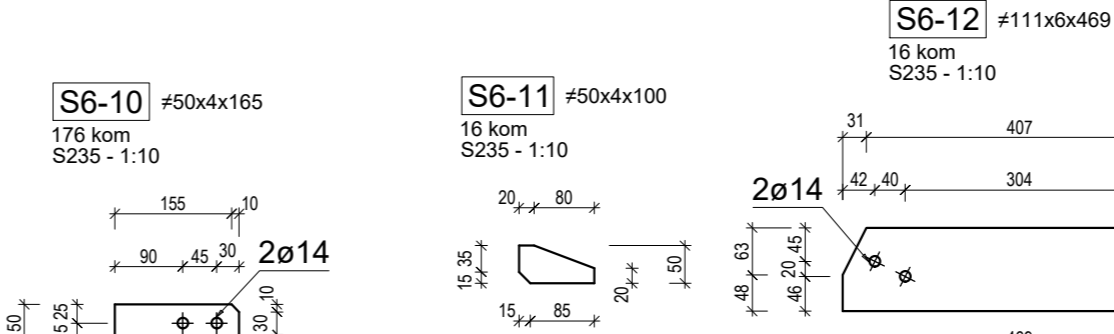
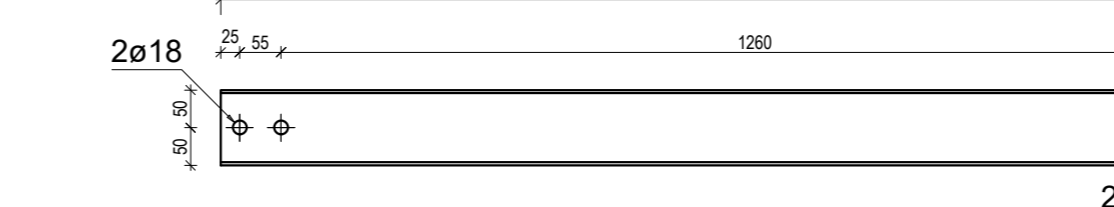
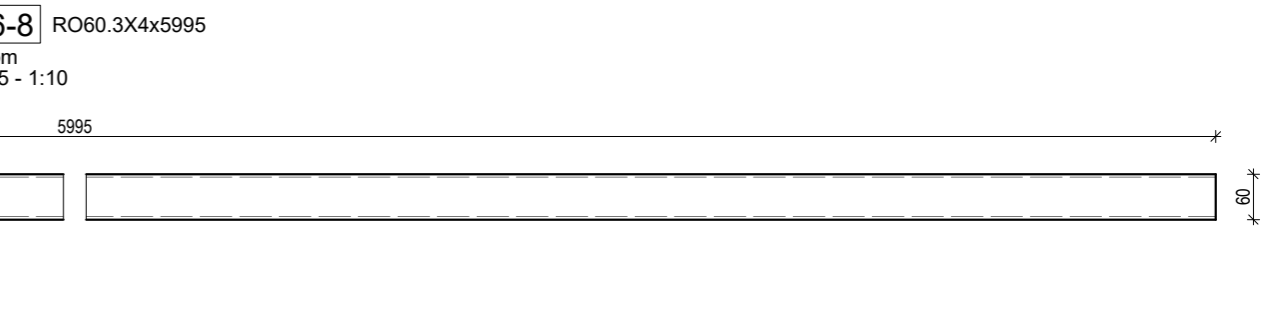
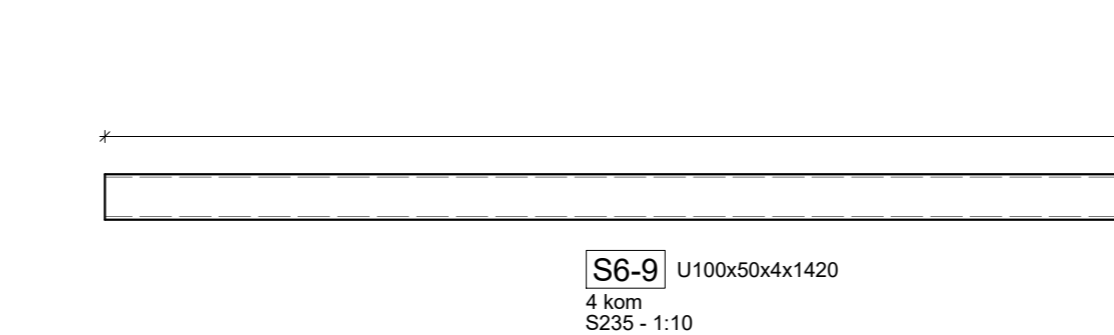
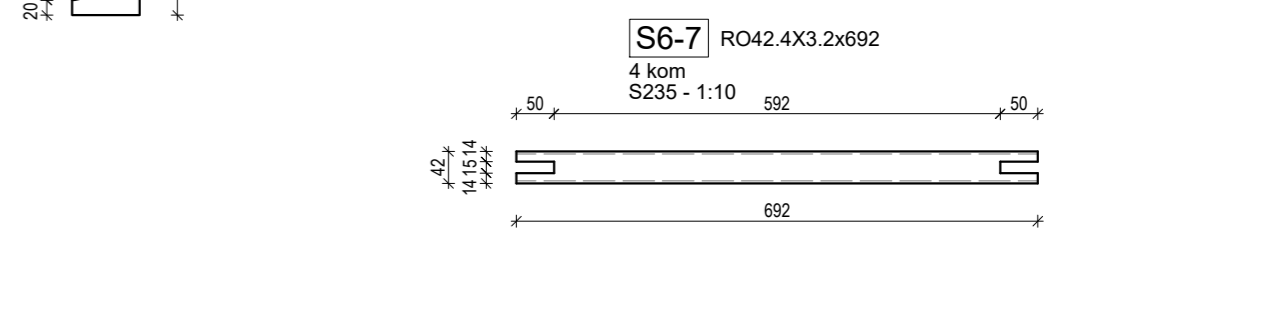
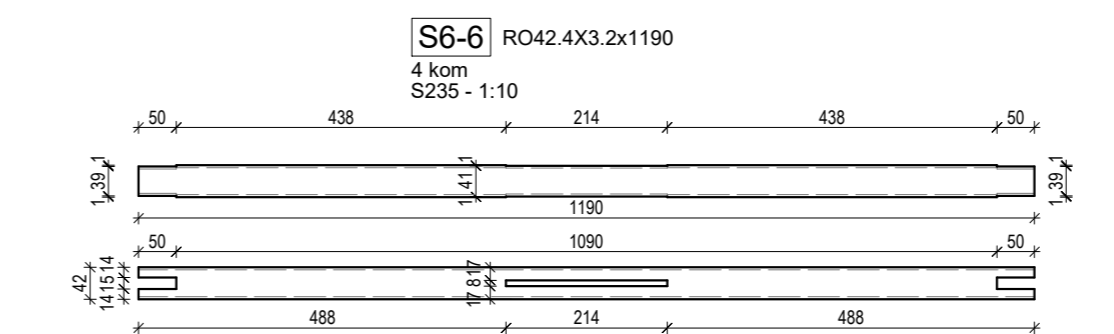
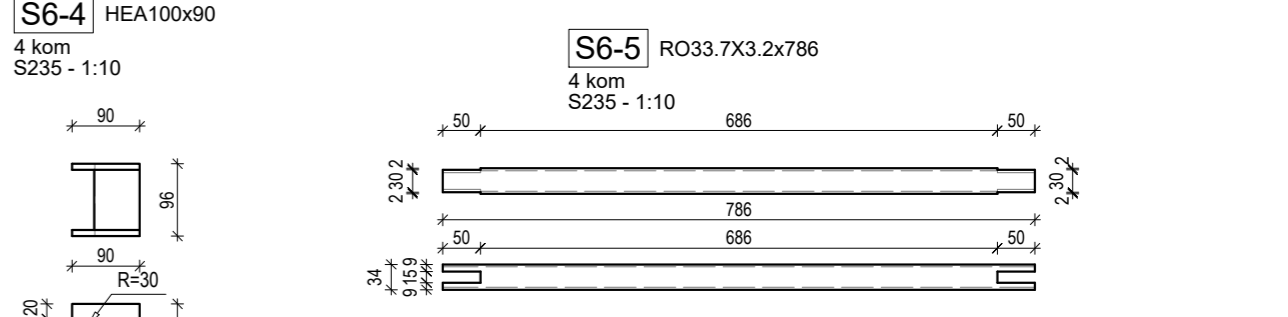
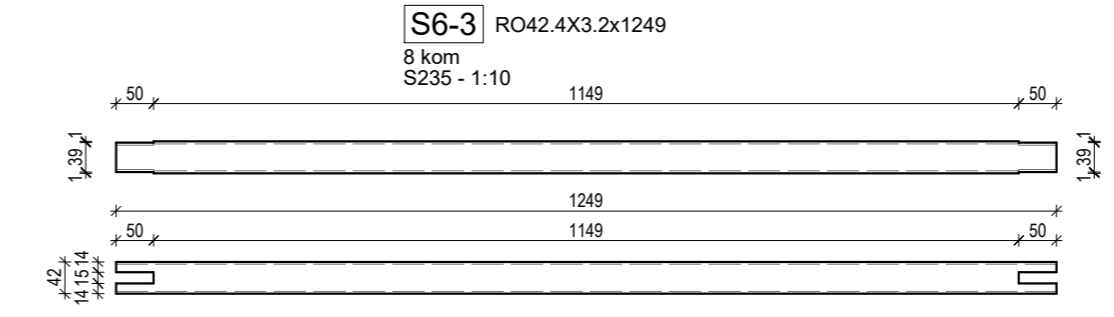
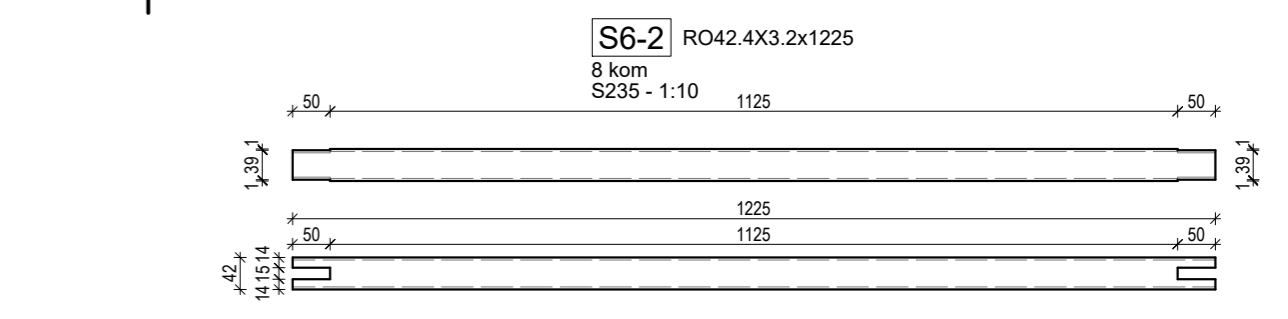
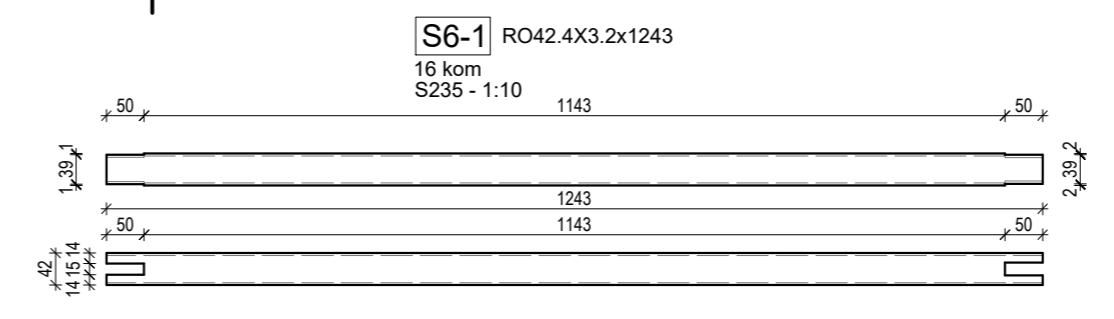
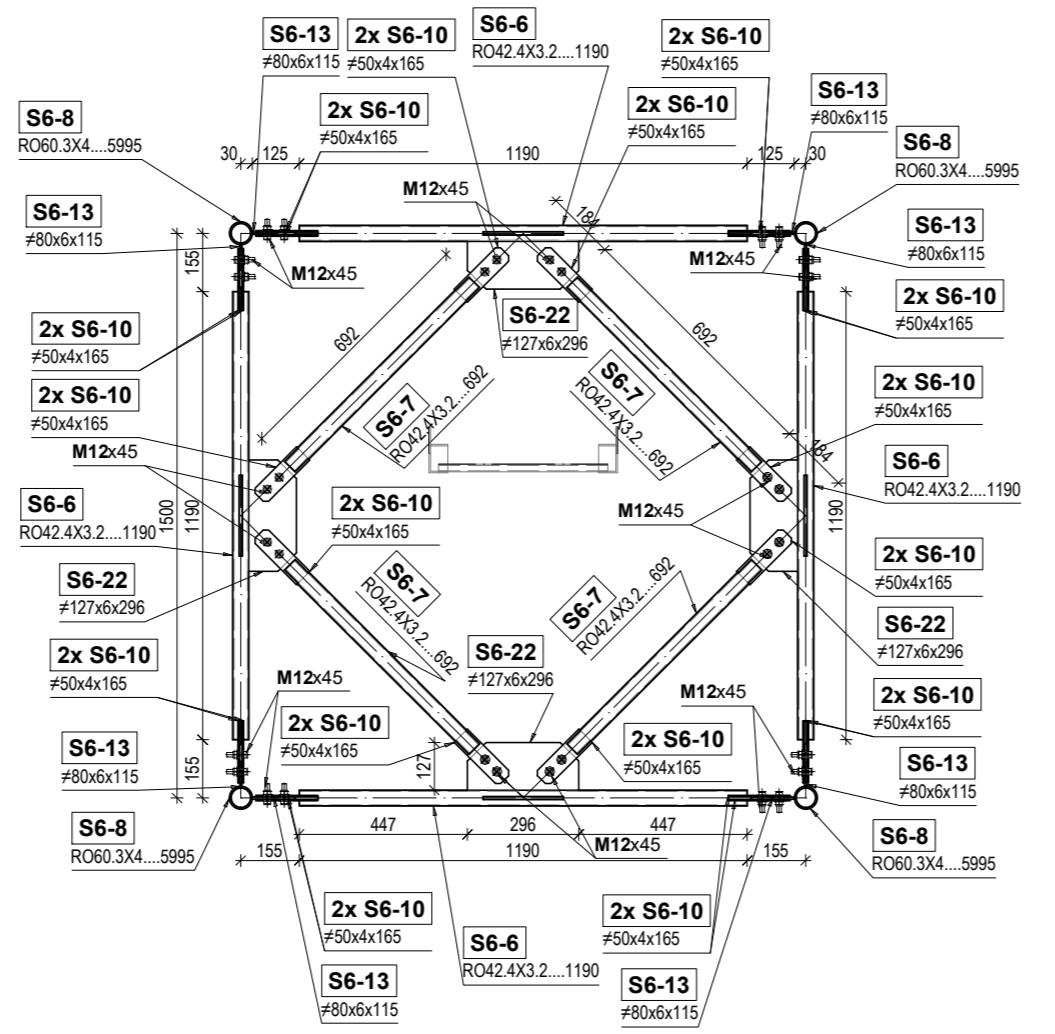
INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Miodrag Smiljanić, dipl.grad.inž	310N24814
1		Saradnik	
2			
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Naziv: Segment S5 - SKLOP I ELEMENTI	
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE		Razmera: 1:20; 1:10	Crtež br. K.05
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš			List br.

S6 - Sklop (R 1:20)

A - A (R 1:10)



B - B (R 1:20)



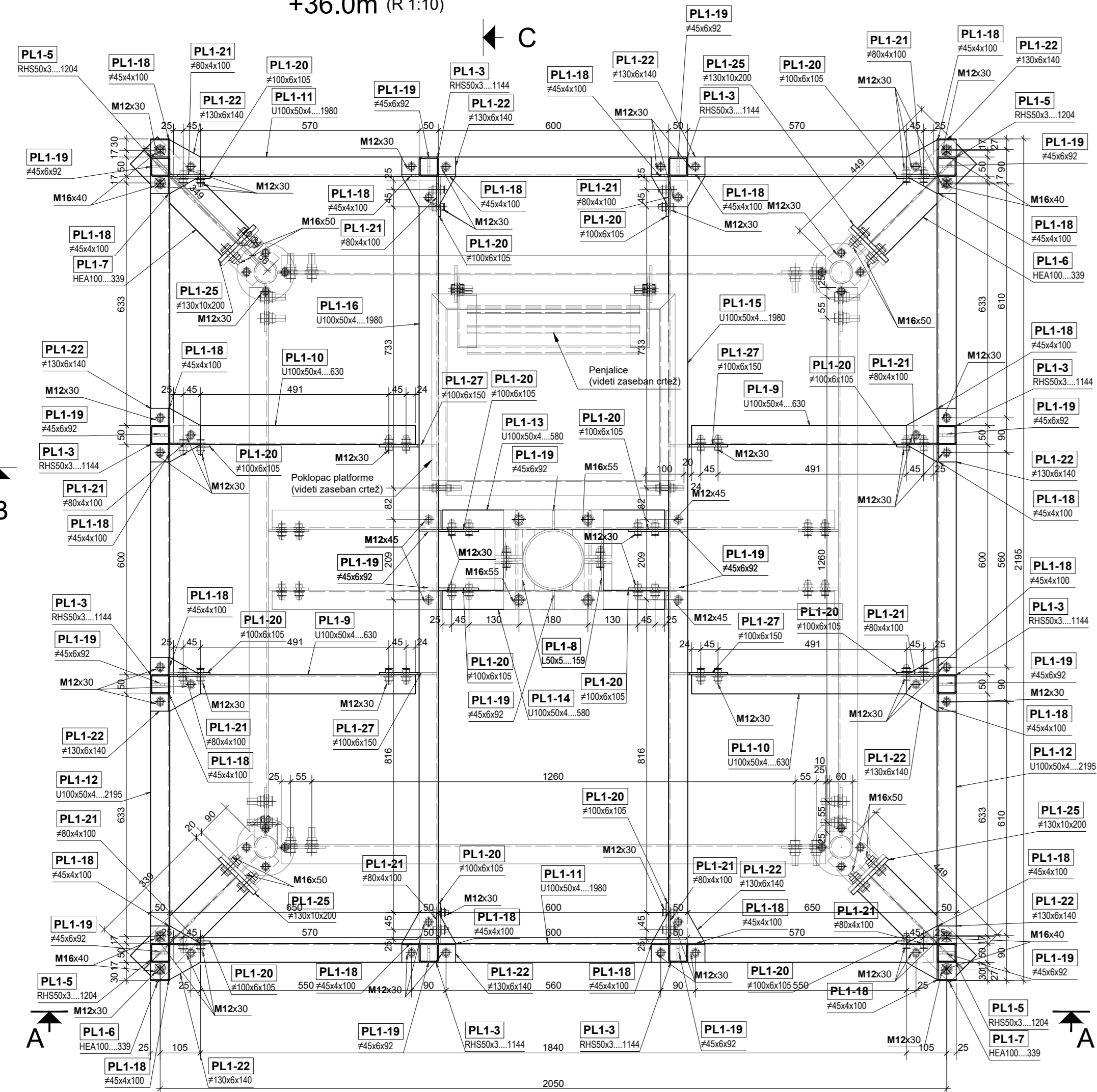
NAPOMENA:
 Osnovni materijal je čelik kvaliteta S235
 Vijci kvaliteta k.č. 5.6 i 8.8
 Svi elementi su toplocinkovani. Debljina sloja 90µm.
 Svi neobeleženi ugaoni savovi su debljine 0,7mm, ali ne manje od 3mm.

Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta	Potpis
0	X 2017.	Miodrag Smiljanić, dipl.grad.inž	310N24814	<i>[Signature]</i>
1		Saradnik		
2				

Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI
 Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE
 Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš

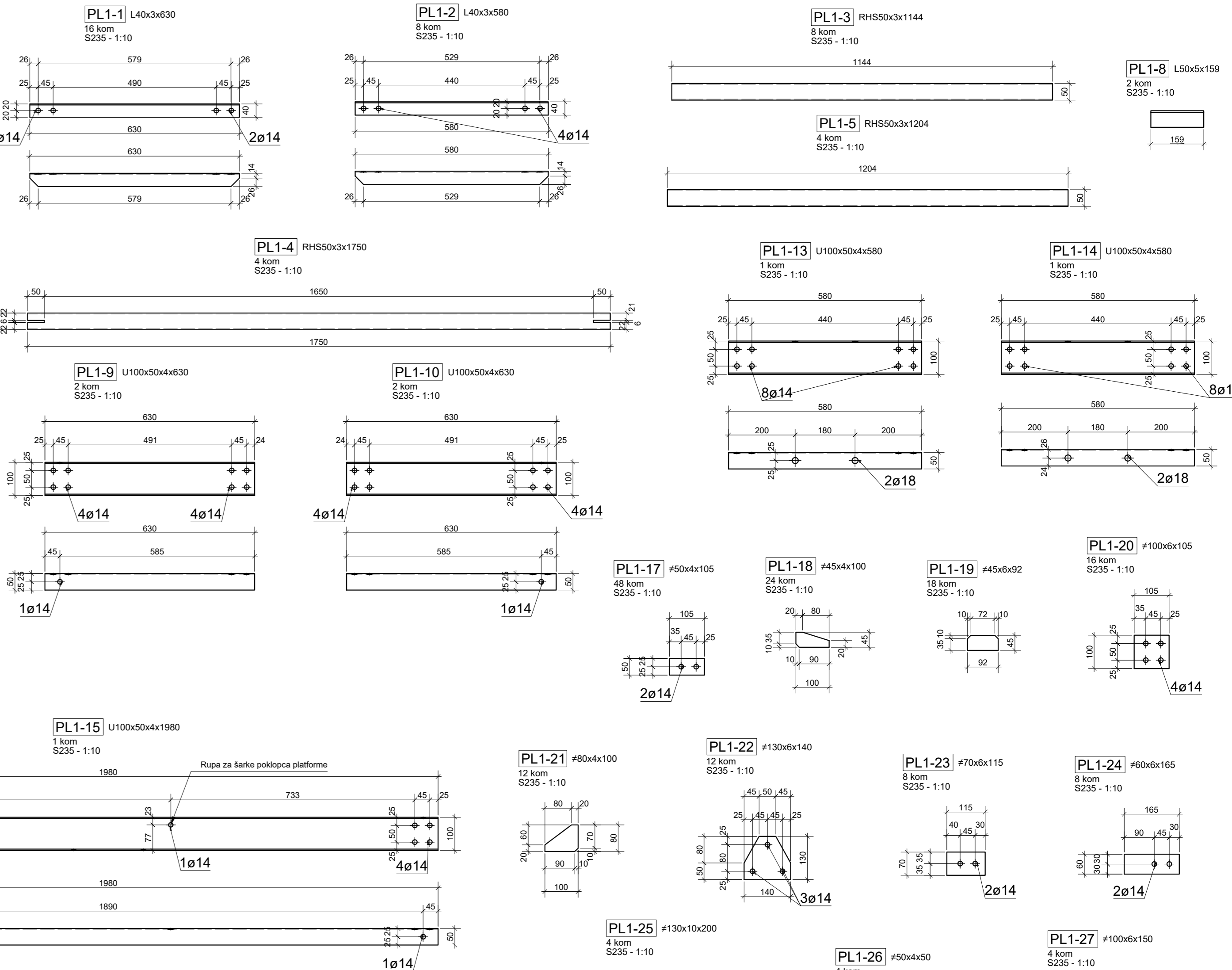
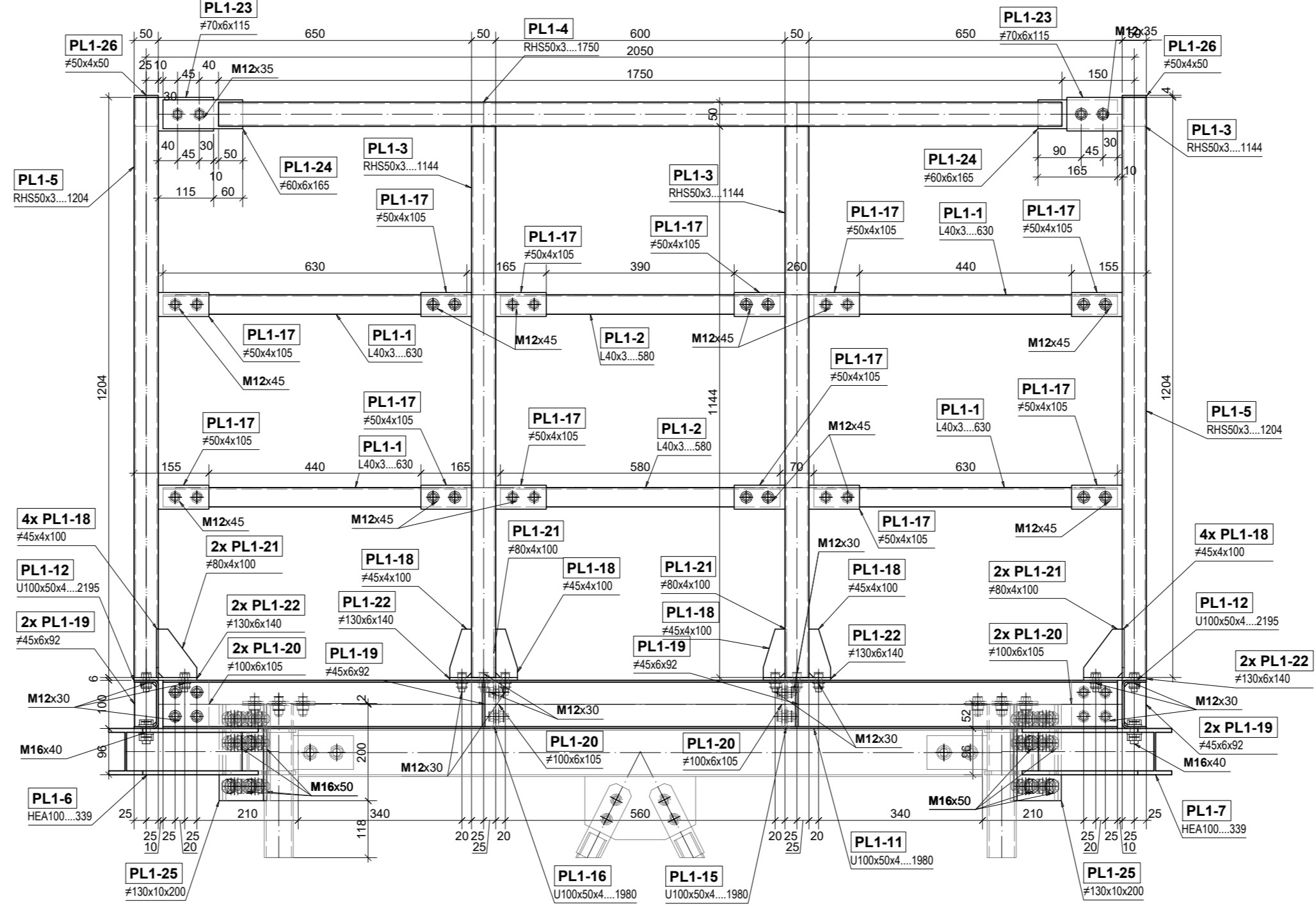
INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićeva broj 2
 PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija
 Naziv: Segment S6 - SKLOP I ELEMENTI
 Razmera: 1:20; 1:10
 Crtež br. K.06
 List br.

Osnova platforme PL1
+36.0m (R 1:10)

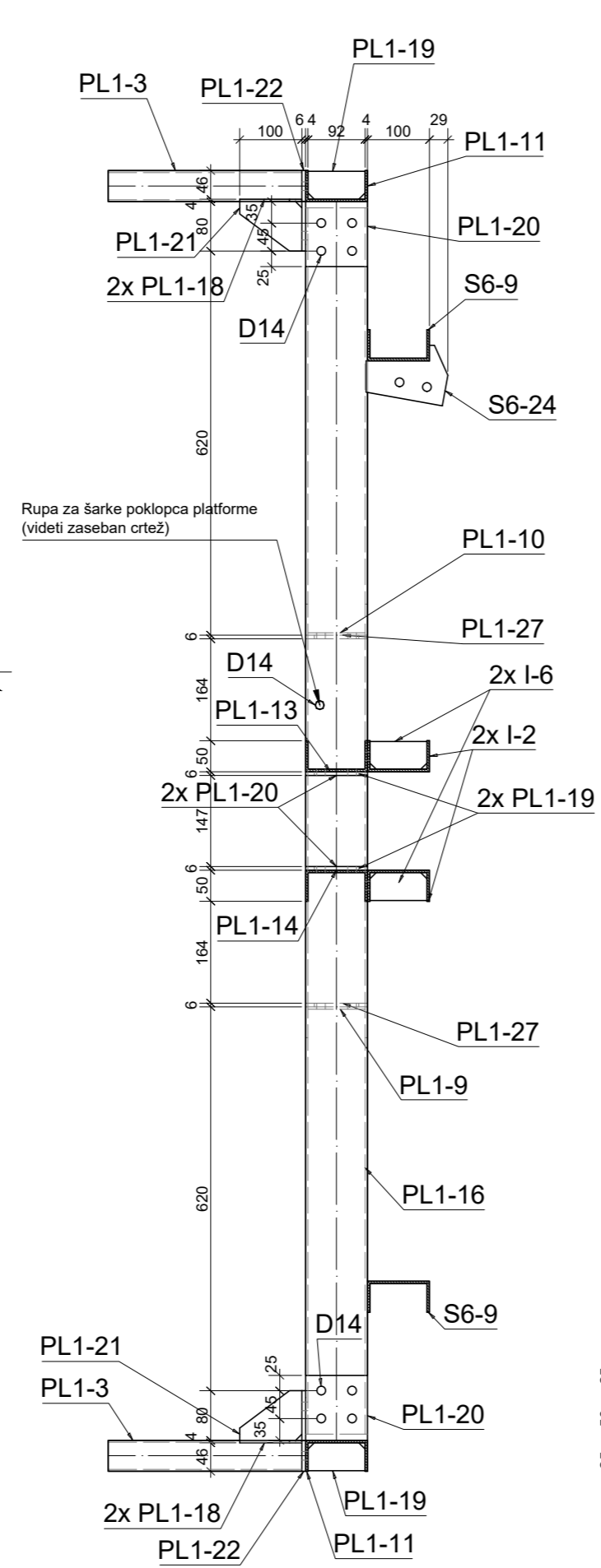


Rupa za šarke poklopca platforme
(videti zaseban crtez)

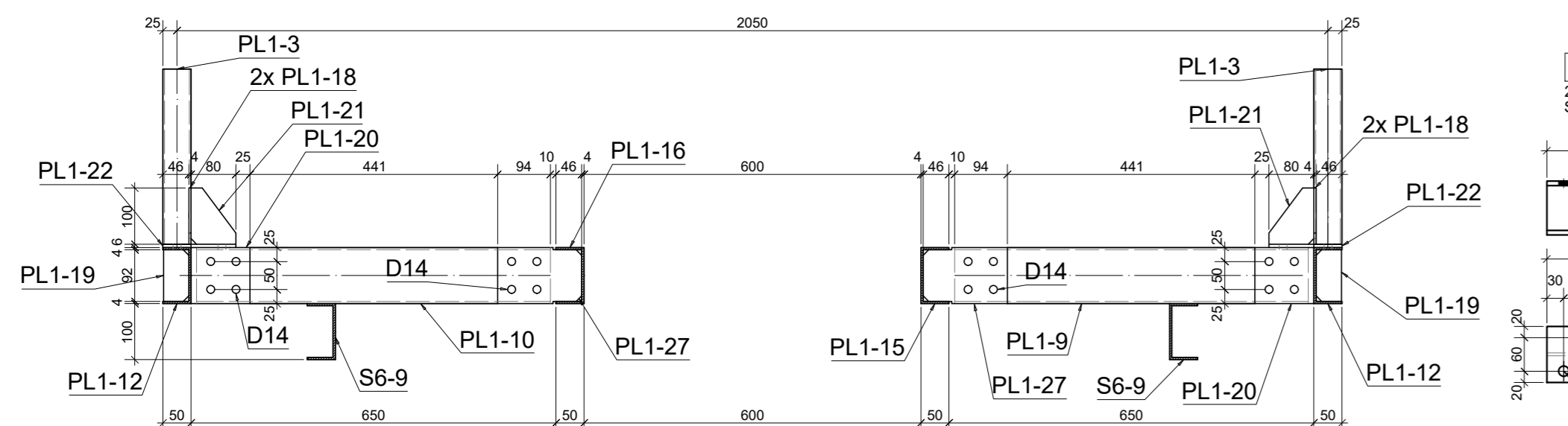
A - A (R 1:10)



C - C



B - B



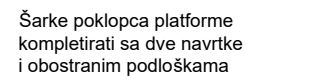
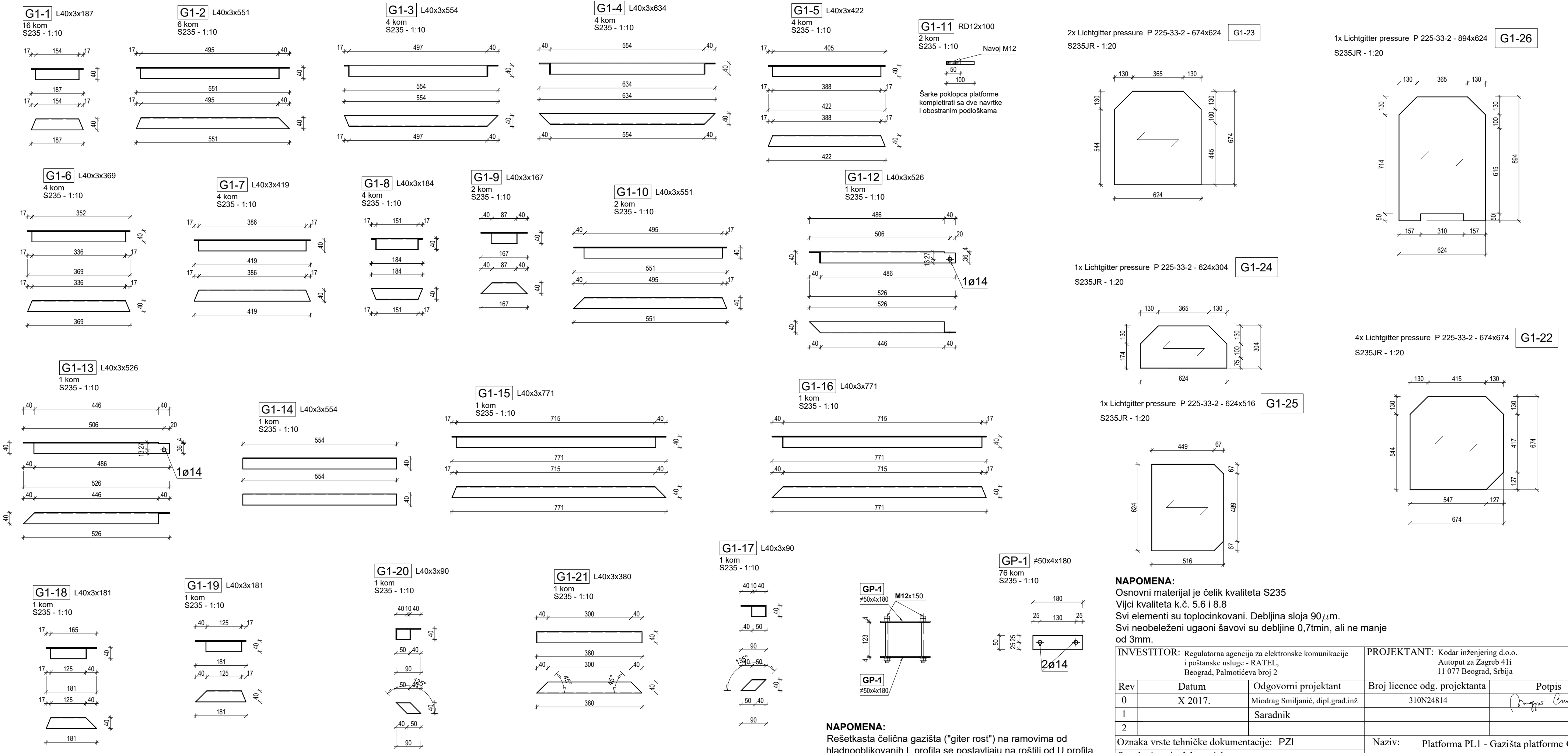
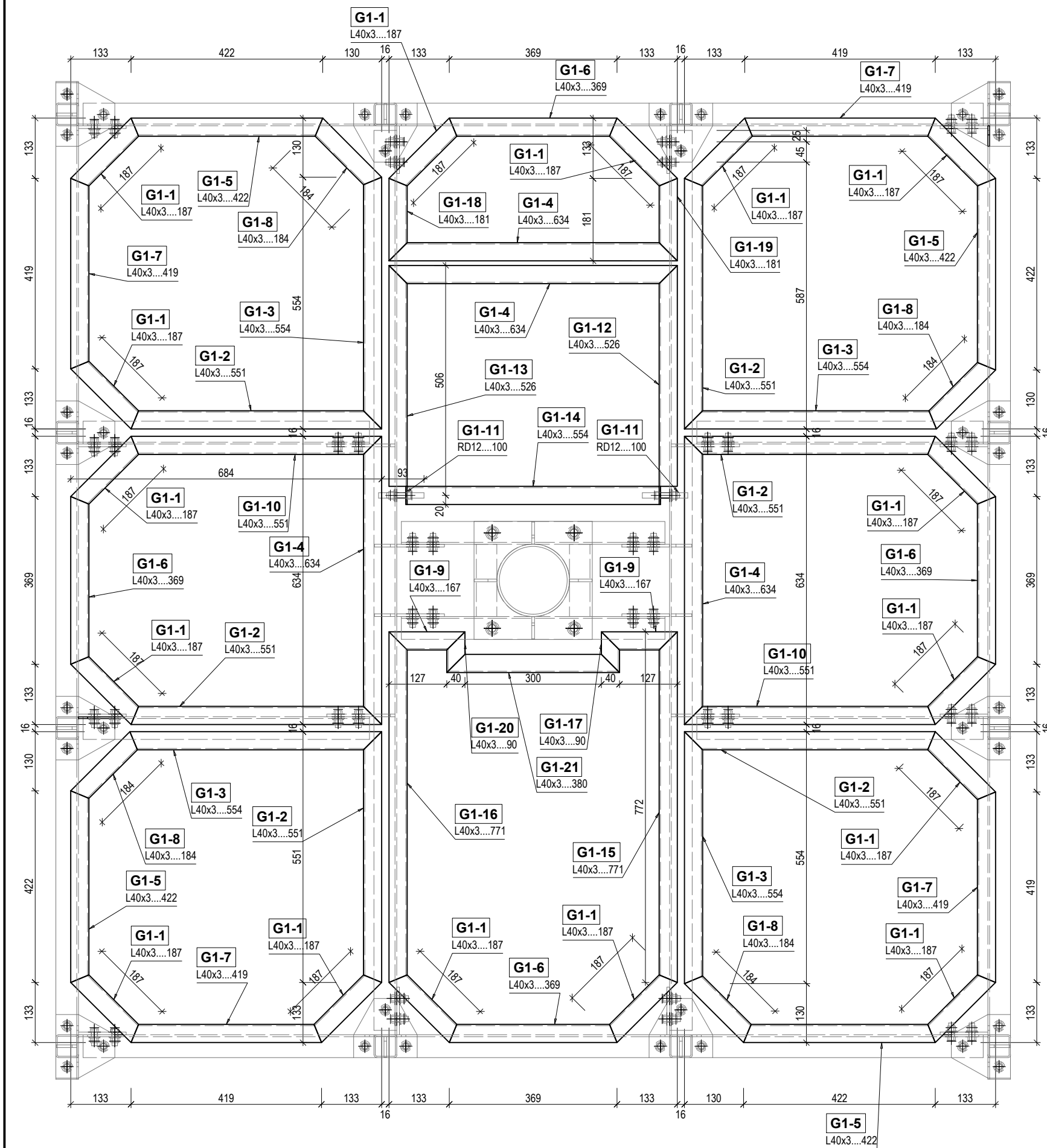
NAPOMENA:
Rešetkasta čelična gazista ("giter rost") na ramovima od hladnooblikovanih L profila se postavljaju na roštiji od U profila (HOP U100x50x4) za koje se vezuju odgovarajućim brojem podvezica elementi GP1-18 (min. 2 kom na jedno polje).

NAPOMENA:
Osnovni materijal je čelik kvaliteta S235
Vijci kvaliteta k.č. 5.6 i 8.8
Svi elementi su topličkovani. Debljina sloja 90µm.
Svi neobeleženi ugaoi šavovi su debljine 0,7mm, ali ne manje od 3mm.

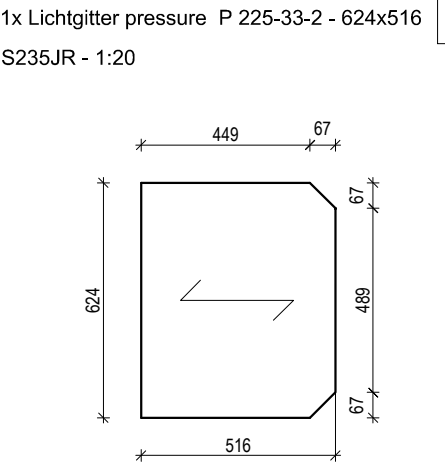
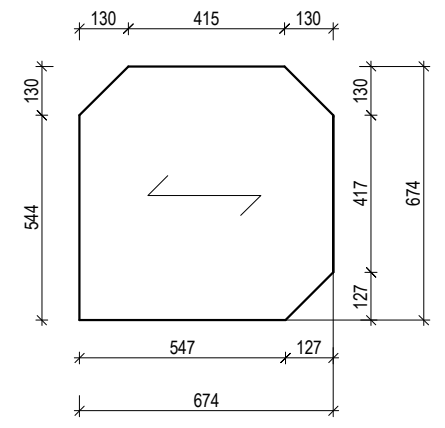
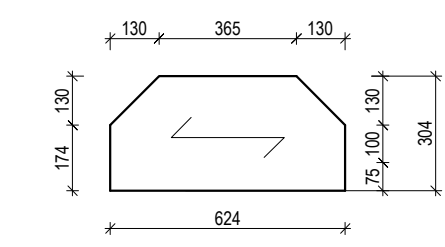
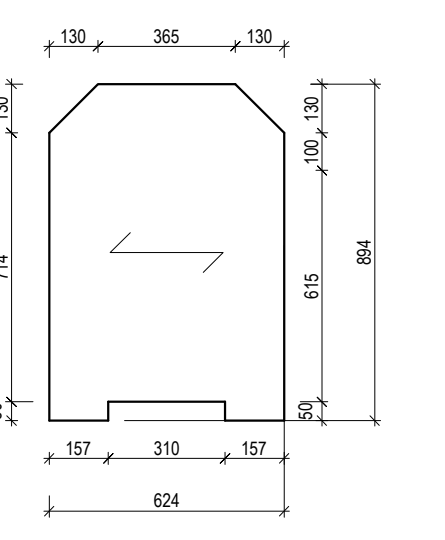
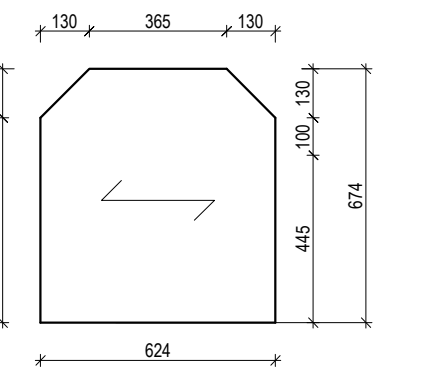
INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 41i 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Miodrag Smiljanić, dipl.grad.inž	310N24814
1		Saradnik	
2			

Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI
Naziv: Platforma PL1 - SKLOP I ELEMENTI
Razmera: 1:20; 1:10
Crtež br. K.07
List br. 1/2

Osnova gazišta platforme PL-1 (R1:100)



Sarke poklopca platforme kompletirati sa dve navrtke i obostranim podloškama



NAPOMENA:
Osnovni materijal je čelik kvaliteta S235
Vijci kvaliteta k.č. 5.6 i 8.8
Svi elementi su toplocinkovani. Debljina sloja 90μm.
Svi neobeženi ugaoni šavovi su debljine 0,7trn, ali ne manje od 3mm.

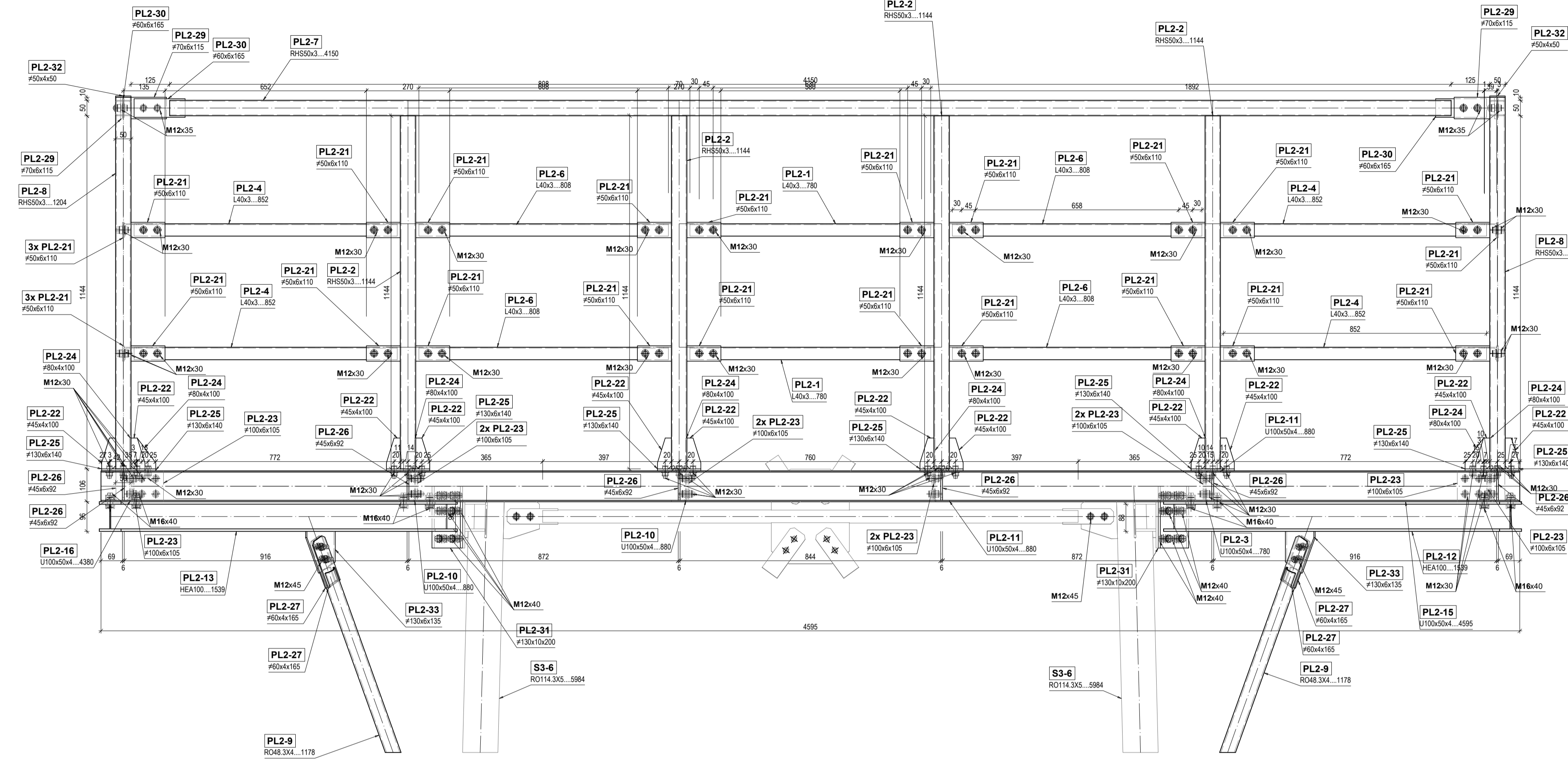
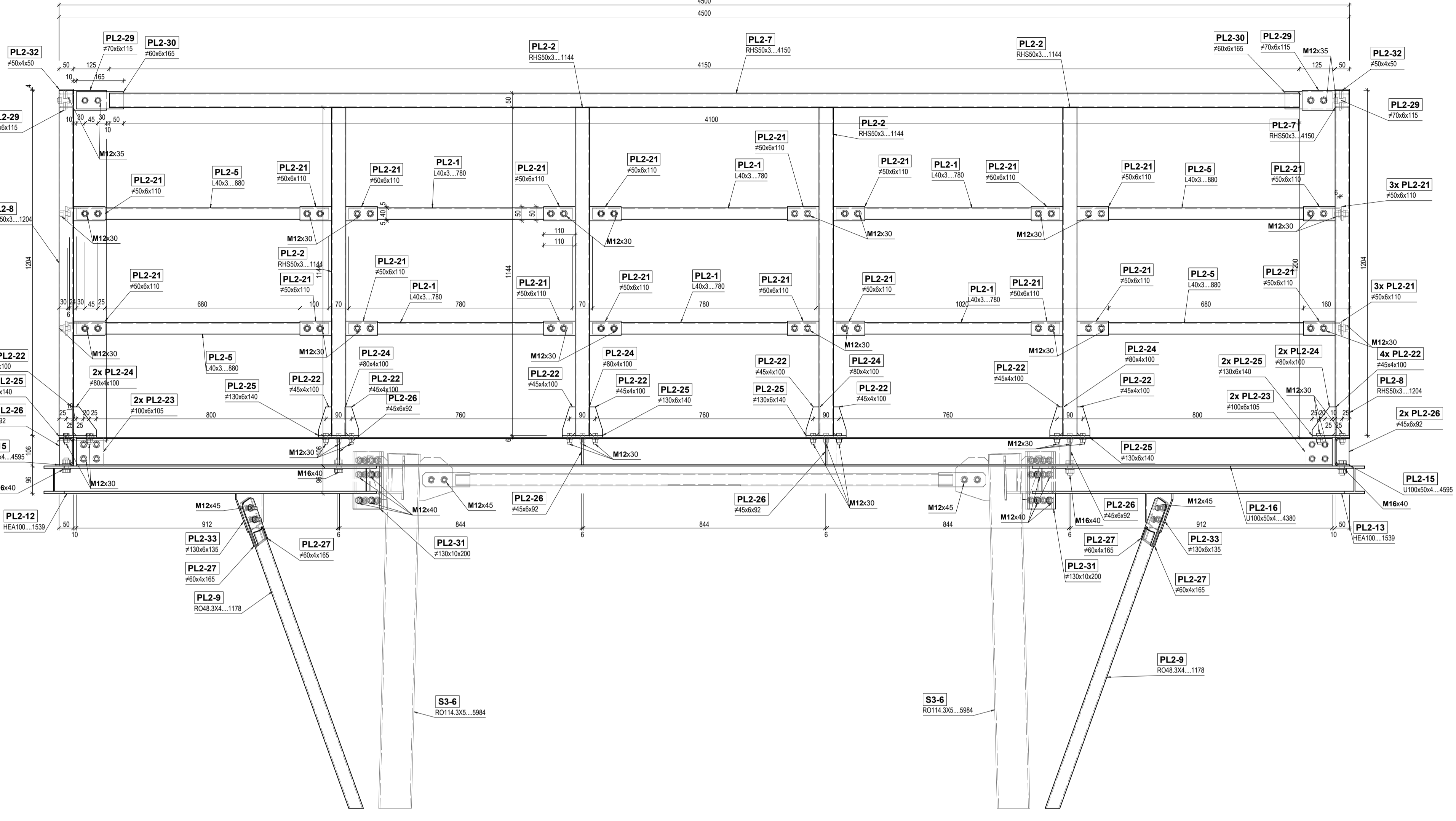
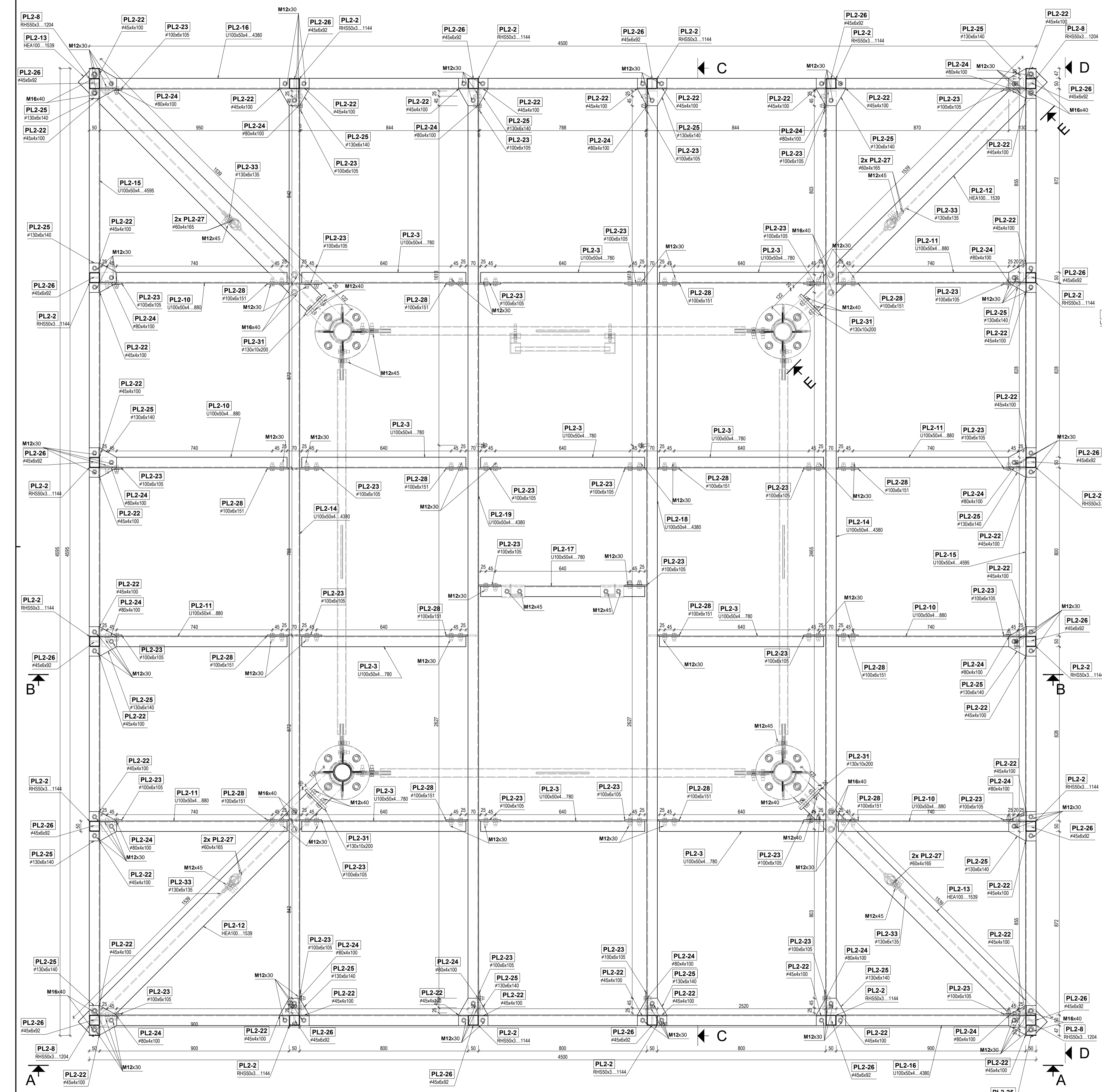
INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotičeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija		
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta	Potpis
0	X 2017.	Miodrag Smiljanić, dipl.grad.inž	310N24814	<i>Miodrag Smiljanić</i>
1		Saradnik		
2				
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Naziv: Platforma PL1 - Gazišta platforme G1		
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE		Razmera: 1:20; 1:10	Crtež br. K.07	List br. 2/2
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš				

NAPOMENA:
Rešetkasta čelična gazišta ("giter rost") na ramovima od hladnooblikovanih L profila se postavljaju na roštilj od U profila (HOP U100x50x4) za koje se vezuju odgovarajućim brojem podvezica) elementi GP (min. 2 kom na jedno polje).

Izgled platforme Pogled A - A (R 1:10)

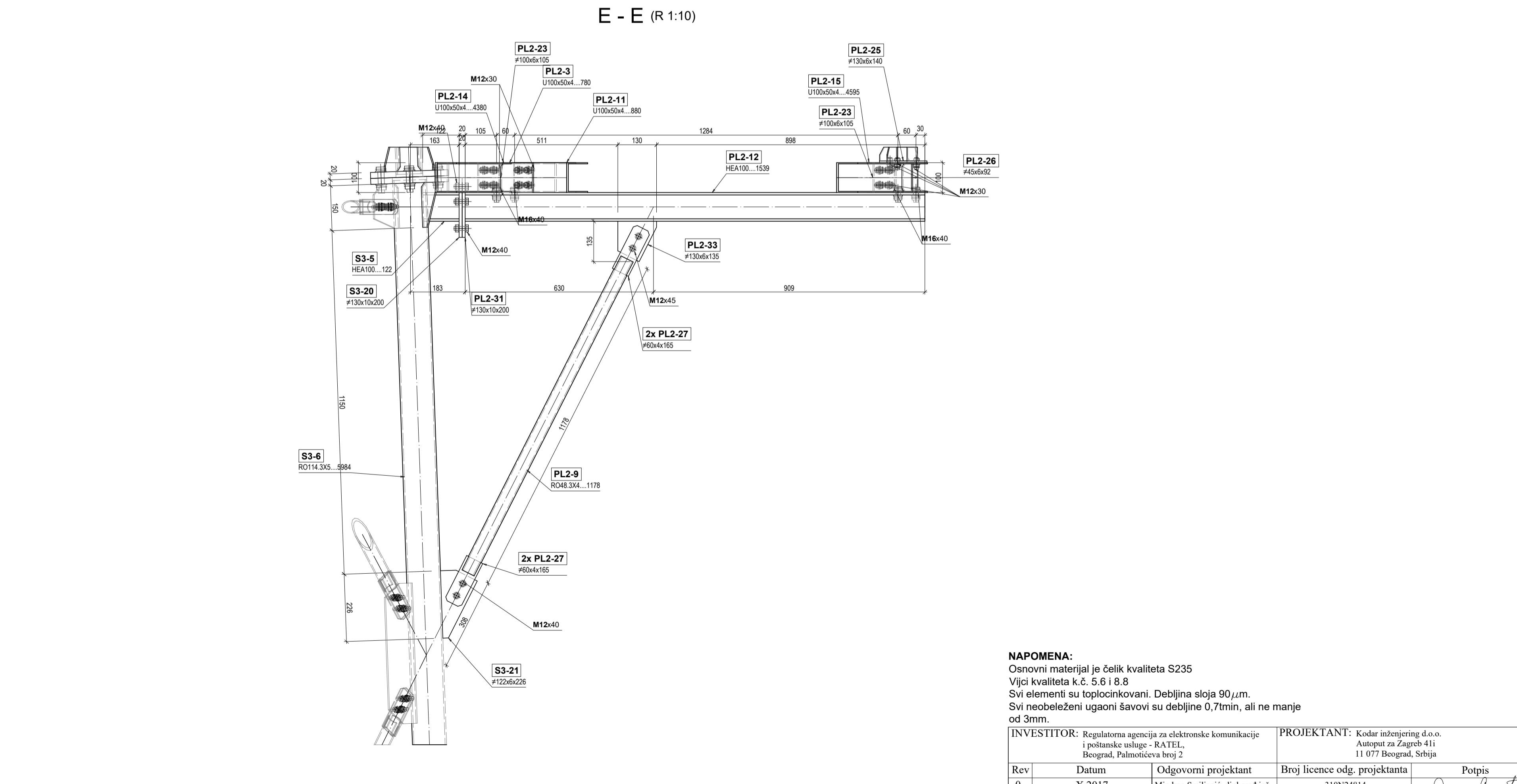
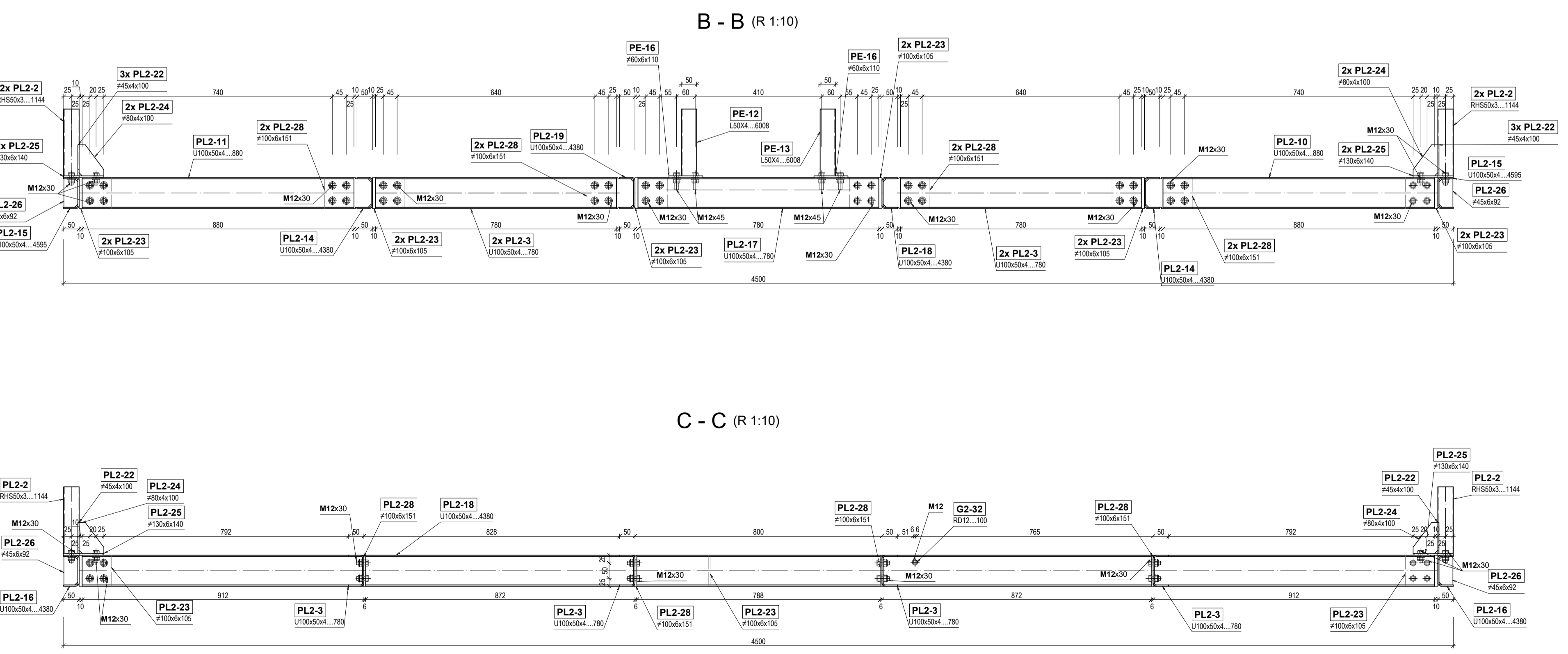
Osnova platforme PL2 (R 1:10)

D - D (R 1:10)



B - B (R 1:10)

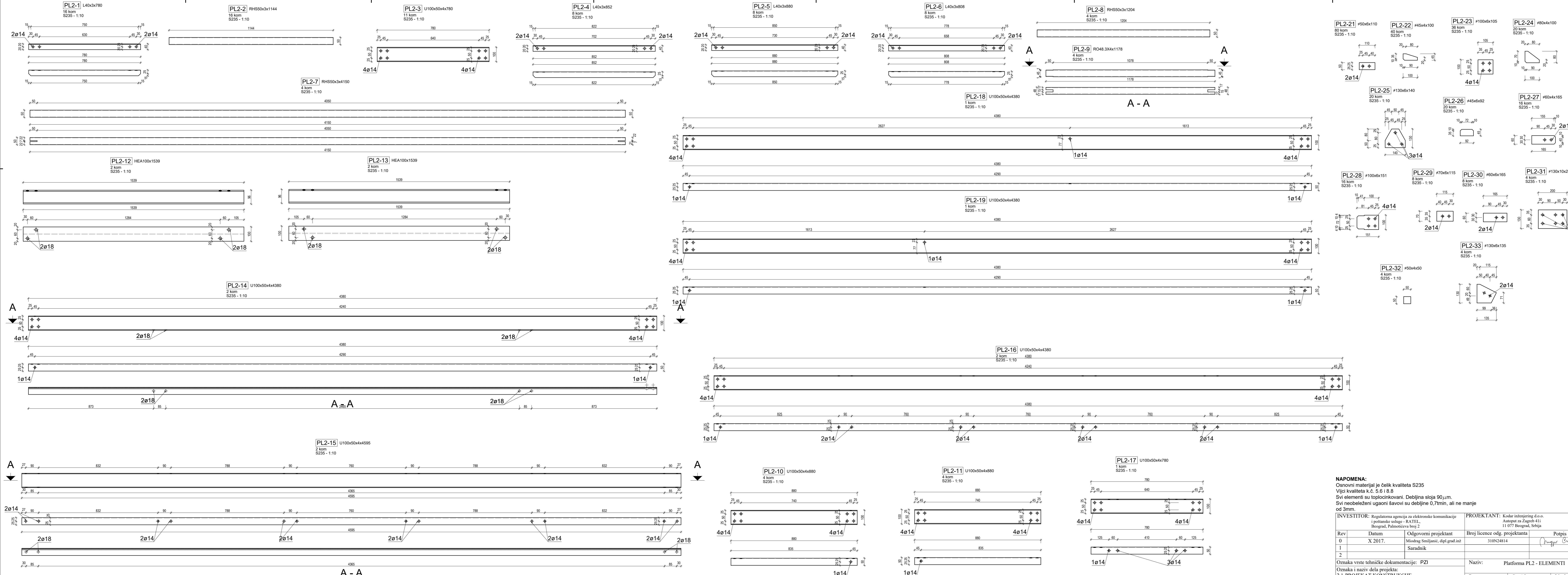
E - E (R 1:10)



C - C (R 1:10)

NAPOMENA:
 Osnovni materijal je čelik kvaliteta S235
 Voji kvaliteta k.c. 5.6 i 6.8
 Svi elementi su topločinkovani. Debljina sloja 90µm.
 Svi neobeleženi uglovi šavovi su debljine 0,7min, ali ne manje od 3mm.

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i potrošačke usluge - RATEL Bregov, Palmiraeva breg 2	PROJEKTANT: Kolar inženjering d.o.o. Antunov za Zagreb 410 11 077 Bregov, Selo
Rev: 0 Datum: X 2017. Odlagovani projektant: Saradnik	Broj licence odg. projektanta: 310924814 Potpis: [Signature]
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI Naziv: Platforma PL2 - SKLOP	
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE Razmera: 1:10 Crtac br. K.08 List br. 1/3	
Naziv objekta: Asenicki stub na lokaciji KMC Niš	



NAPOMENA:
 Osnovni materijal je čelik kvaliteta S235
 Vijci kvaliteta k.č. 5.6 i 8.8
 Svi elementi su topliocinkovani. Debljina sloja 90µm.
 Svi neobeleženi ugaoni šavovi su debljine 0,7mm, ali ne manje od 3mm.

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićeva broj 2

PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija

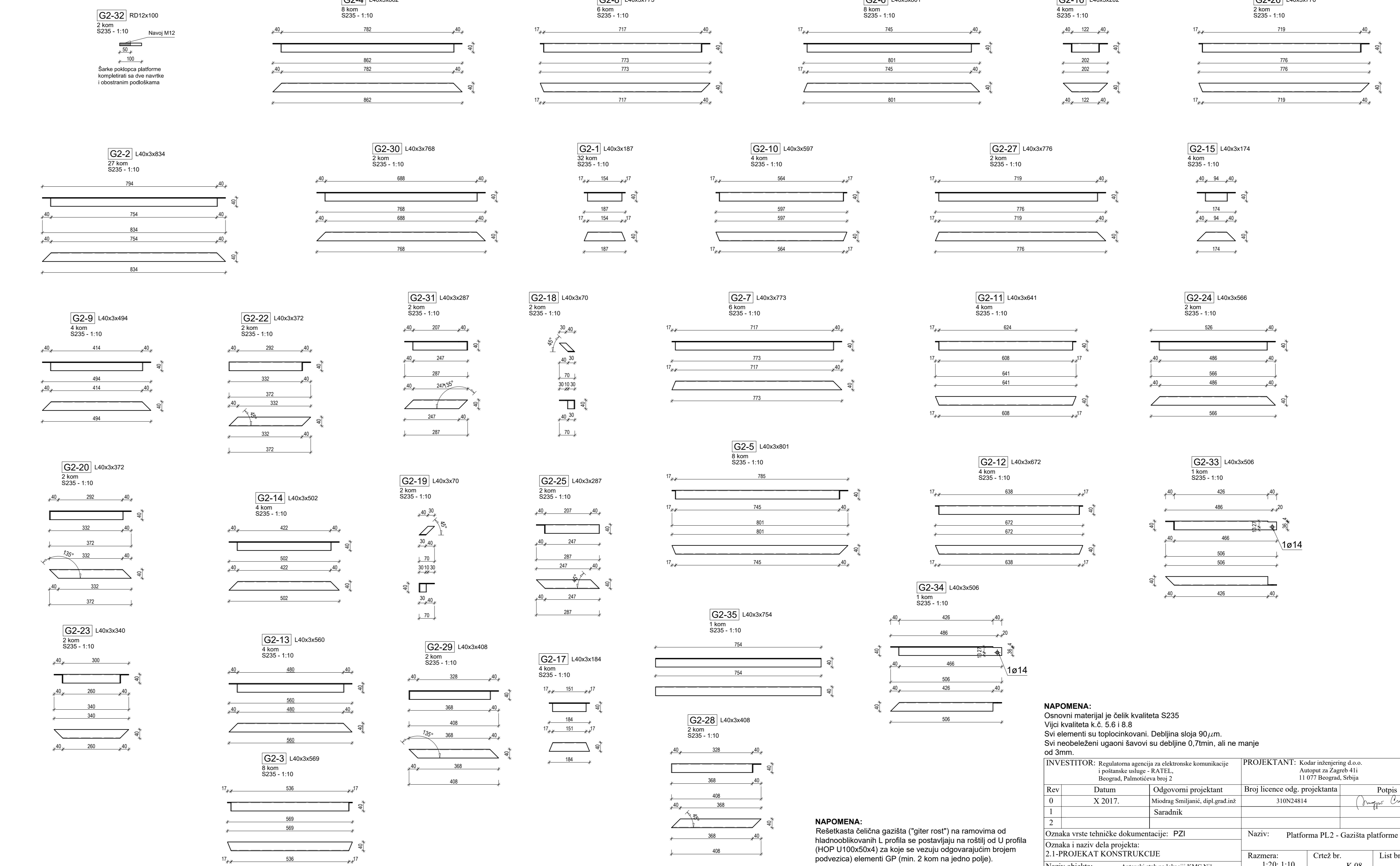
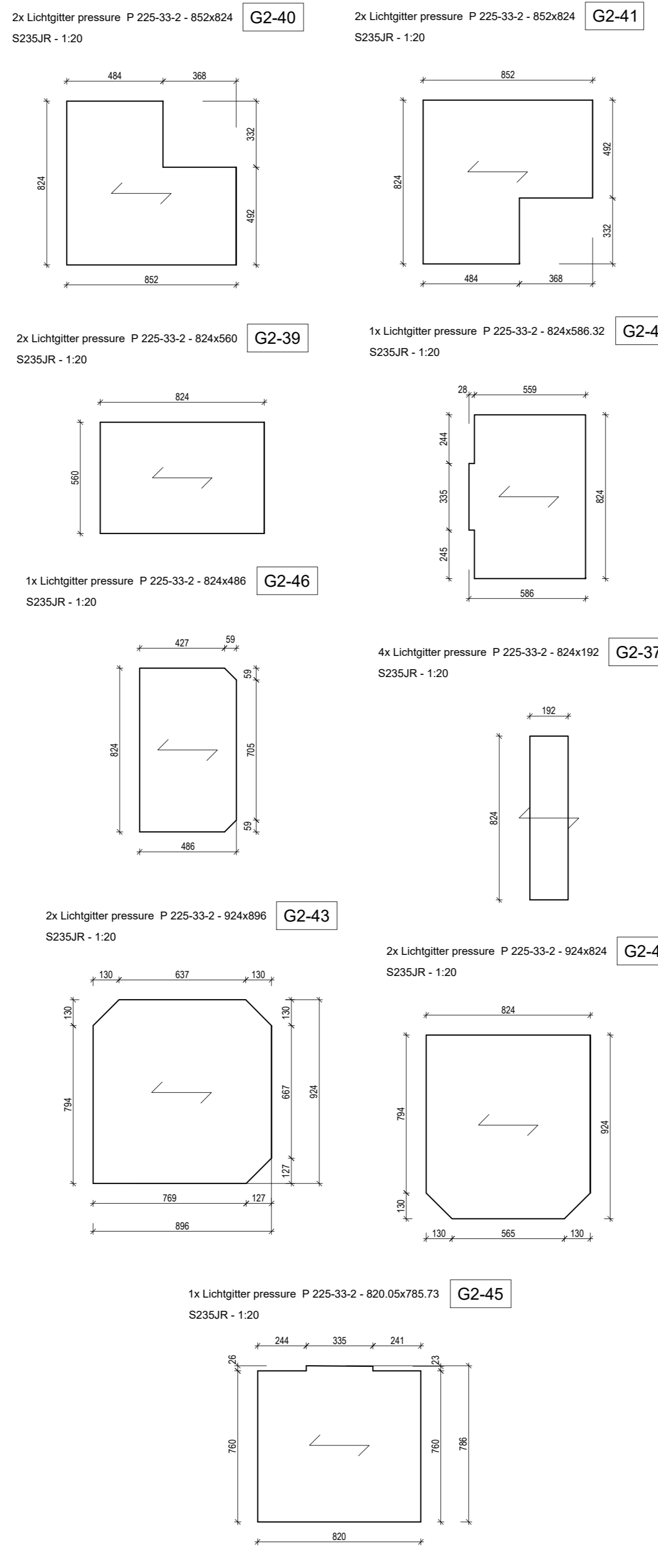
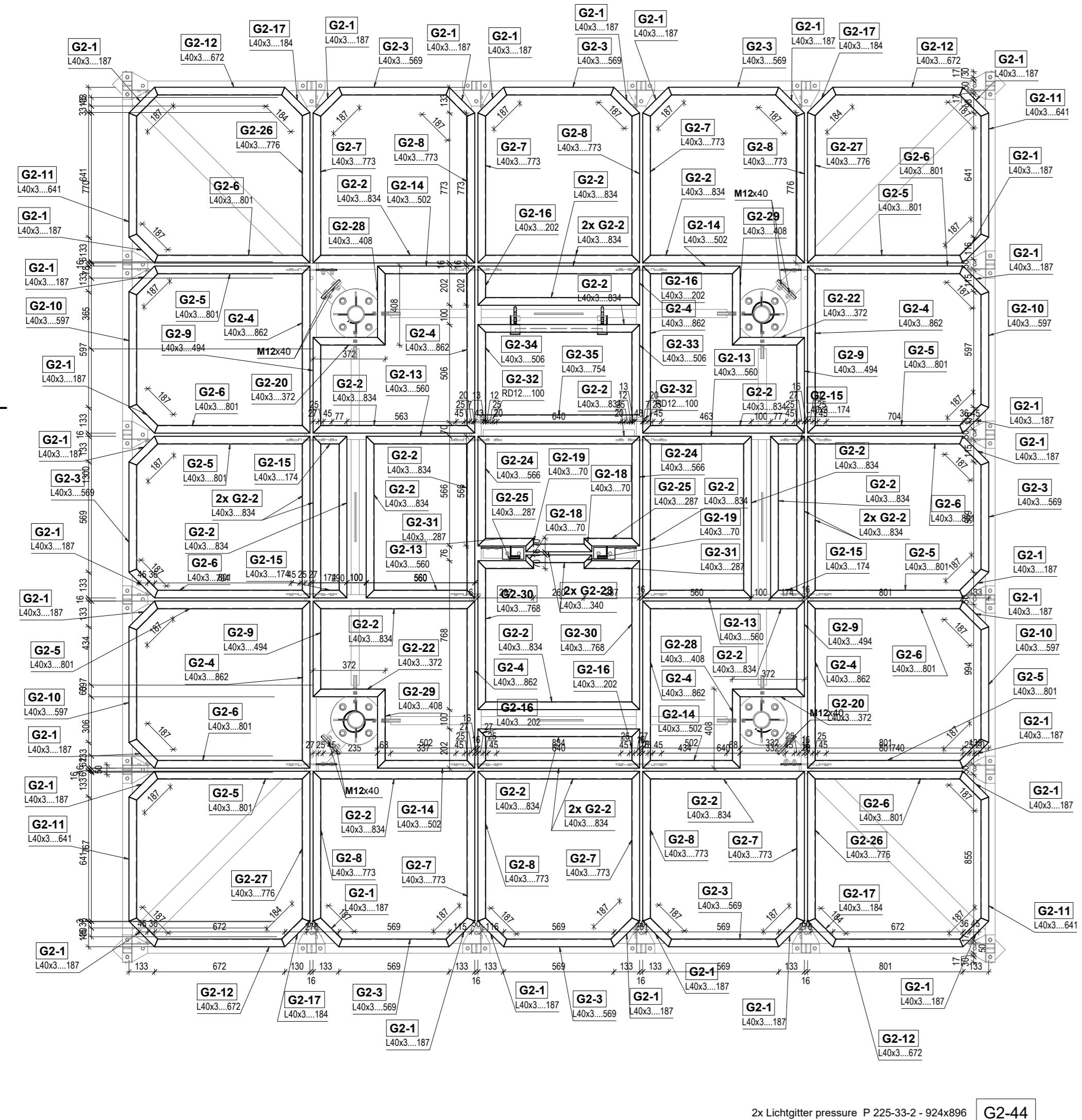
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta	Potpis
0	X 2017.	Miodrag Smiljanić, dipl.grad.inž	310N24814	<i>[Signature]</i>
1		Saradnik		
2				

Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI
 Naziv: Platforma PL2 - ELEMENTI

Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE
 Razmera: 1:10 Crtež br. K.08 List br. 2/3

Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš

Osnova platforme PL2 (R 1:20)

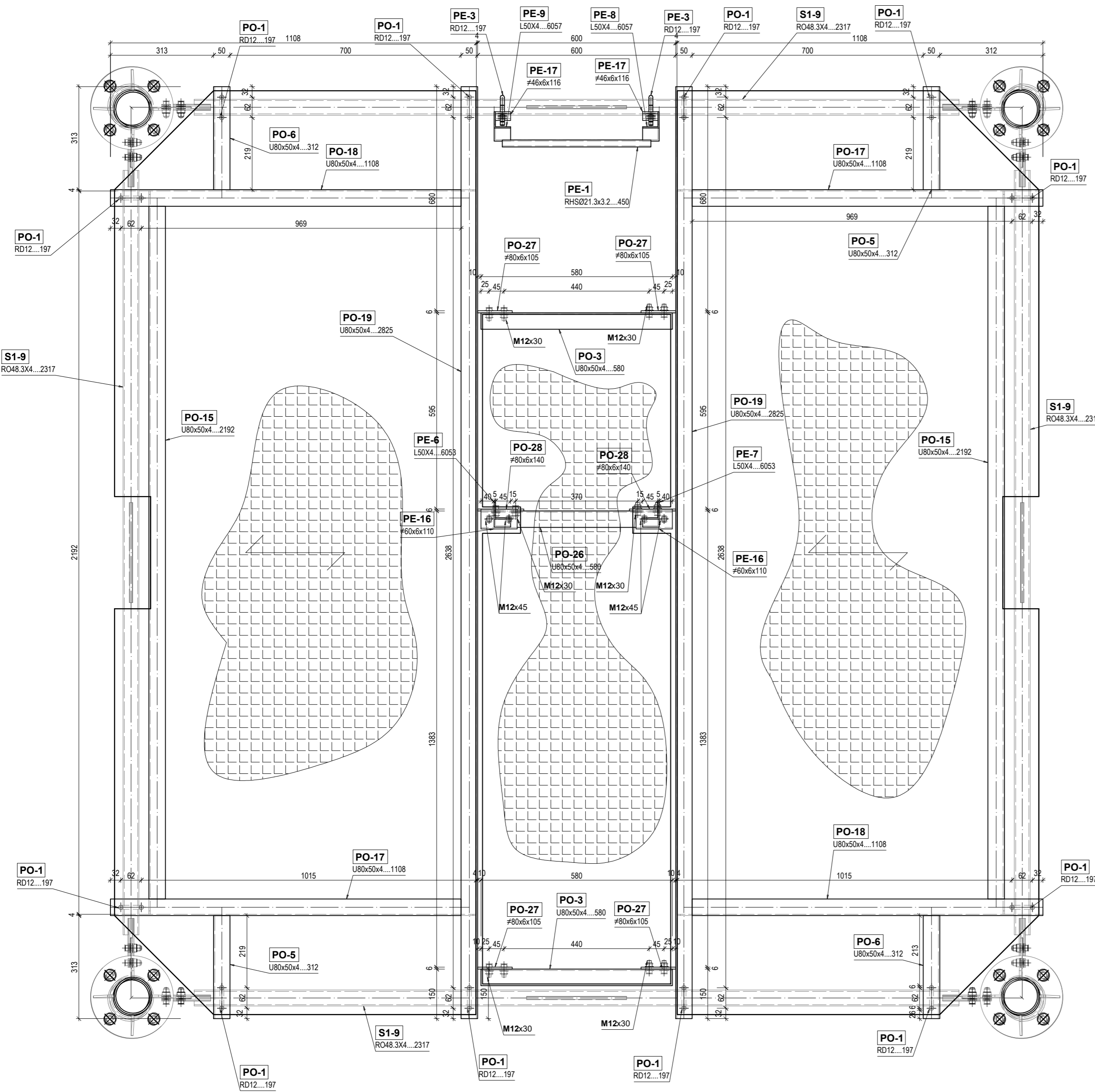


NAPOMENA:
 Rešetkasta čelična gazišta ("gitter rost") na ramovima od hladnooblikovanih L profila se postavljaju na roštiji od U profila (HOP U100x50x4) za koje se vezuju odgovarajućim brojem podvezica elementi GP (min. 2 kom na jedno polje).

NAPOMENA:
 Osnovni materijal je čelik kvaliteta S235
 Vijci kvaliteta k.č. 5.6 i 8.8
 Svi elementi su toplinokovani. Debljina sloja 90µm.
 Svi neobeleženi ugaoi šavovi su debljine 0,7min, ali ne manje od 3mm.

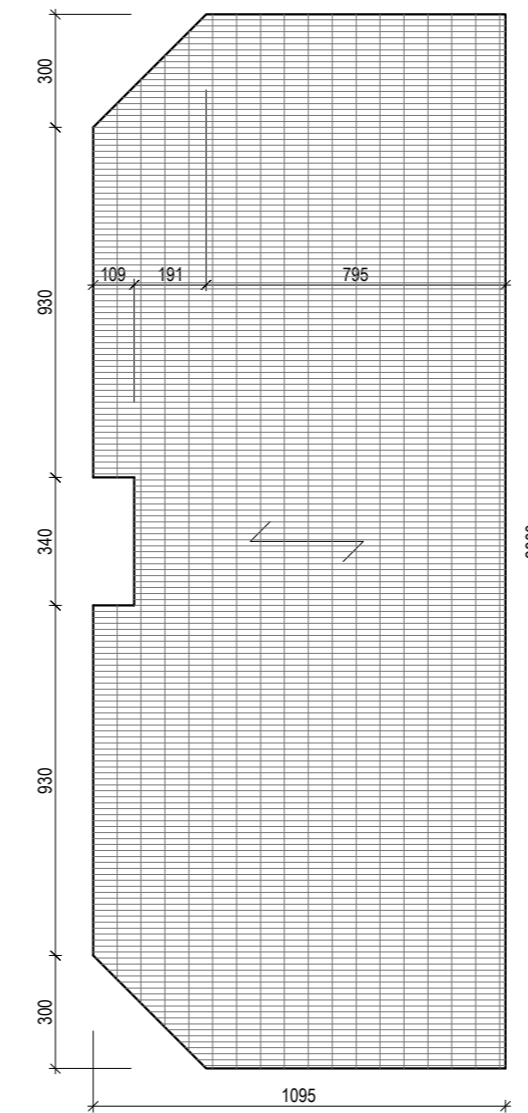
INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 41i 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Miodrag Smiljanić, dipl.grad.inž	310N24814
1		Saradnik	
2			
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Naziv: Platforma PL2 - Gazišta platforme G2	
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE		Razmera: 1:20; 1:10	Crtež br. K.08
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš			List br. 3/3

Podest na koti +6.00m (R 1:10)



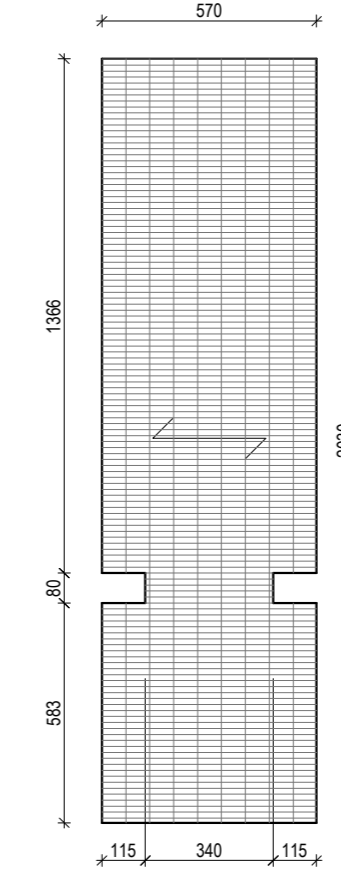
1x Lichtgitter pressure P 225-33-2 - 2800x1095
S235 - 1:20

PO-36



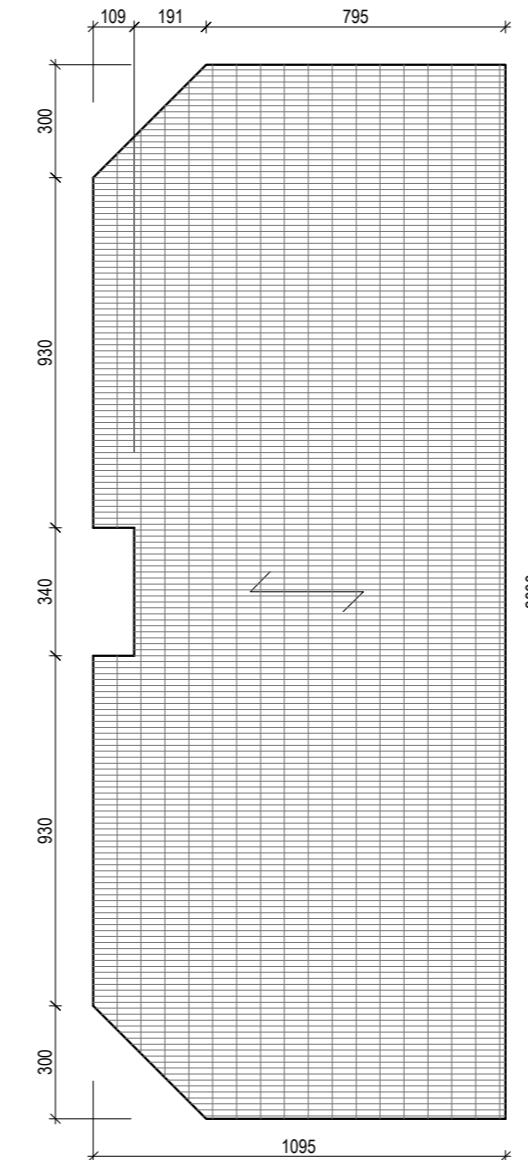
1x Lichtgitter pressure P 225-33-2 - 2029.5x570
S235 - 1:20

PO-34



1x Lichtgitter pressure P 225-33-2 - 2800x1095
S235 - 1:20

PO-35



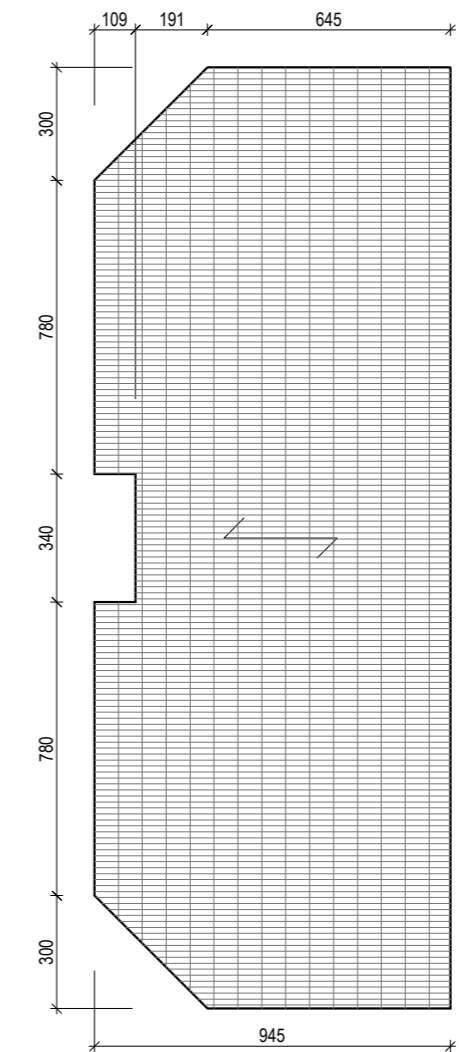
NAPOMENA:
Osnovni materijal je čelik kvaliteta S235
Vijci kvaliteta k.č. 5.6 i 8.8
Svi elementi su toplocinkovani. Debljina sloja 90µm.
Svi neobeleženi ugaoni šavovi su debljine 0,7mm, ali ne manje od 3mm.
Rešetkasta čelična gazišta ("giter rost") su zavarena za roštilj od hladnooblikovanih od U profila (HOP U100x50x4).

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 41i 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Miodrag Smiljanić, dipl.grad.inž	310N24814
1		Saradnik	
2			
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Naziv: Podesti - PO, kota +6.0m	
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE		Razmera: 1:20; 1:10	Crtež br. K.09
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš			List br. 1/4

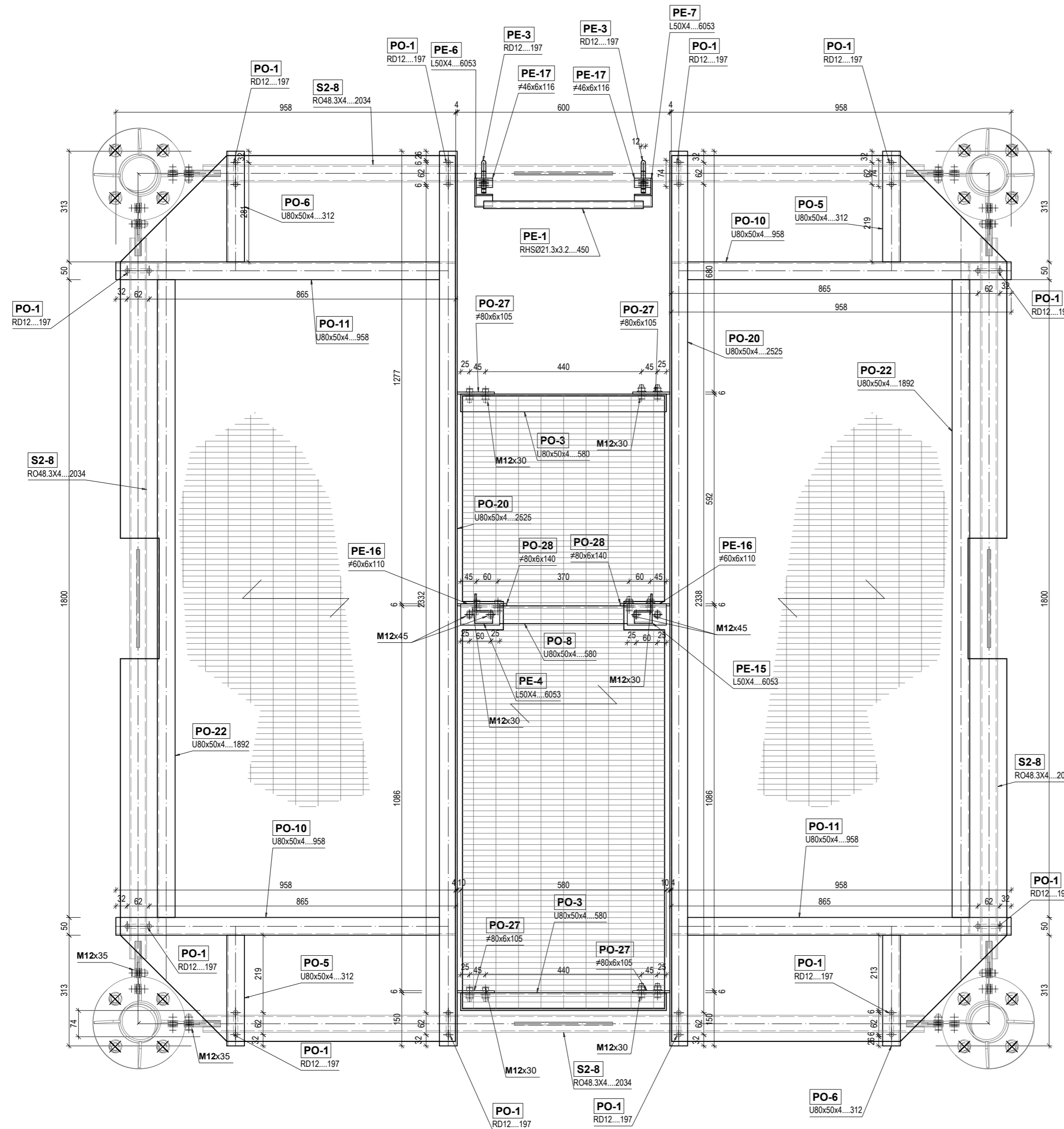
2x Lichtgitter pressure P 225-33-2 - 2500x945

PO-31

S235 - 1:20



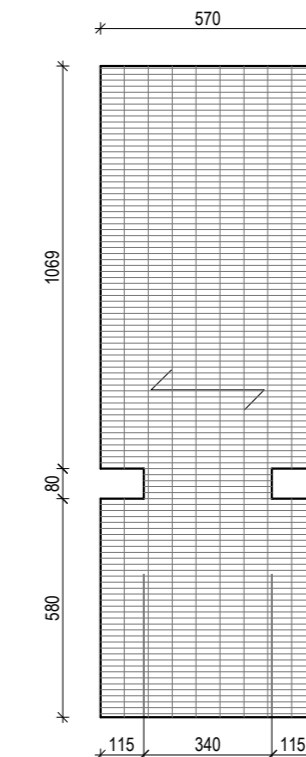
Podest na koti +12.00m (R 1:10)



1x Lichtgitter pressure P 225-33-2 - 1729.5x570

PO-33

S235 - 1:20



NAPOMENA:

Osnovni materijal je čelik kvaliteta S235
 Vijci kvaliteta k.č. 5.6 i 8.8
 Svi elementi su toplocinkovani. Debljina sloja 90µm.
 Svi neobeleženi ugaoni šavovi su debljine 0,7tmin, ali ne manje od 3mm.
 Rešetkasta čelična gazišta ("giter rost") su zavarena za roštilj od hladnooblikovanih od U profila (HOP U100x50x4).

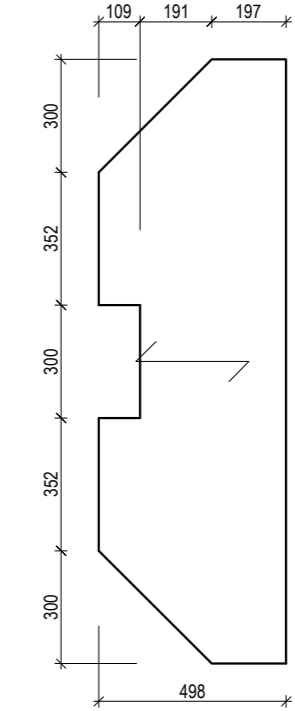
INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 41i 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Miodrag Smitjanić, dipl.grad.inž	310N24814
1		Saradnik	
2			
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Naziv: Podesti - PO, kota +12.0m	
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE		Razmera: 1:20; 1:10	Crtež br. K.09
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš			List br. 2/4

Podest na koti +24.0m (R 1:10)

Podest na koti +30.0m (R 1:10)

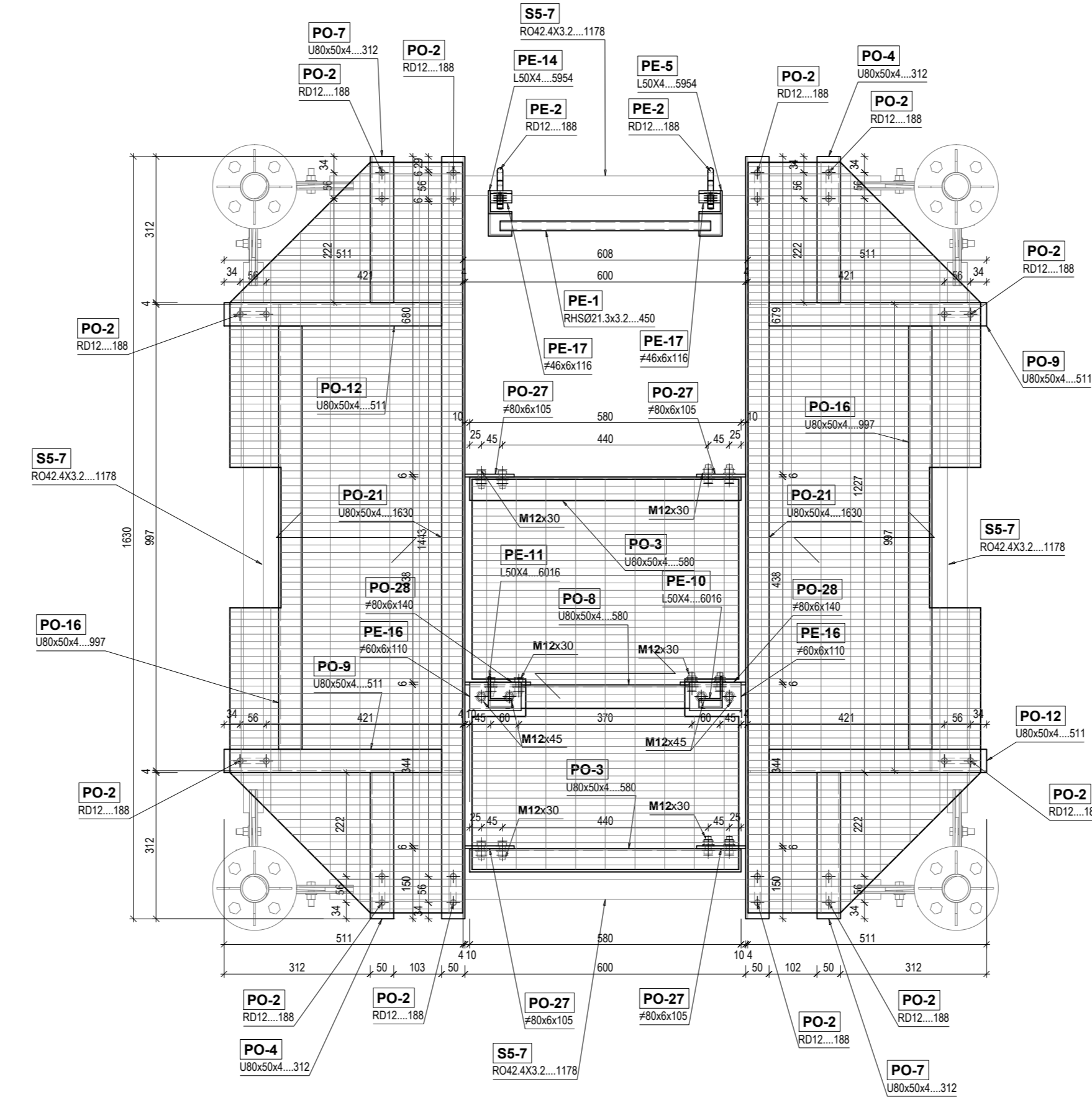
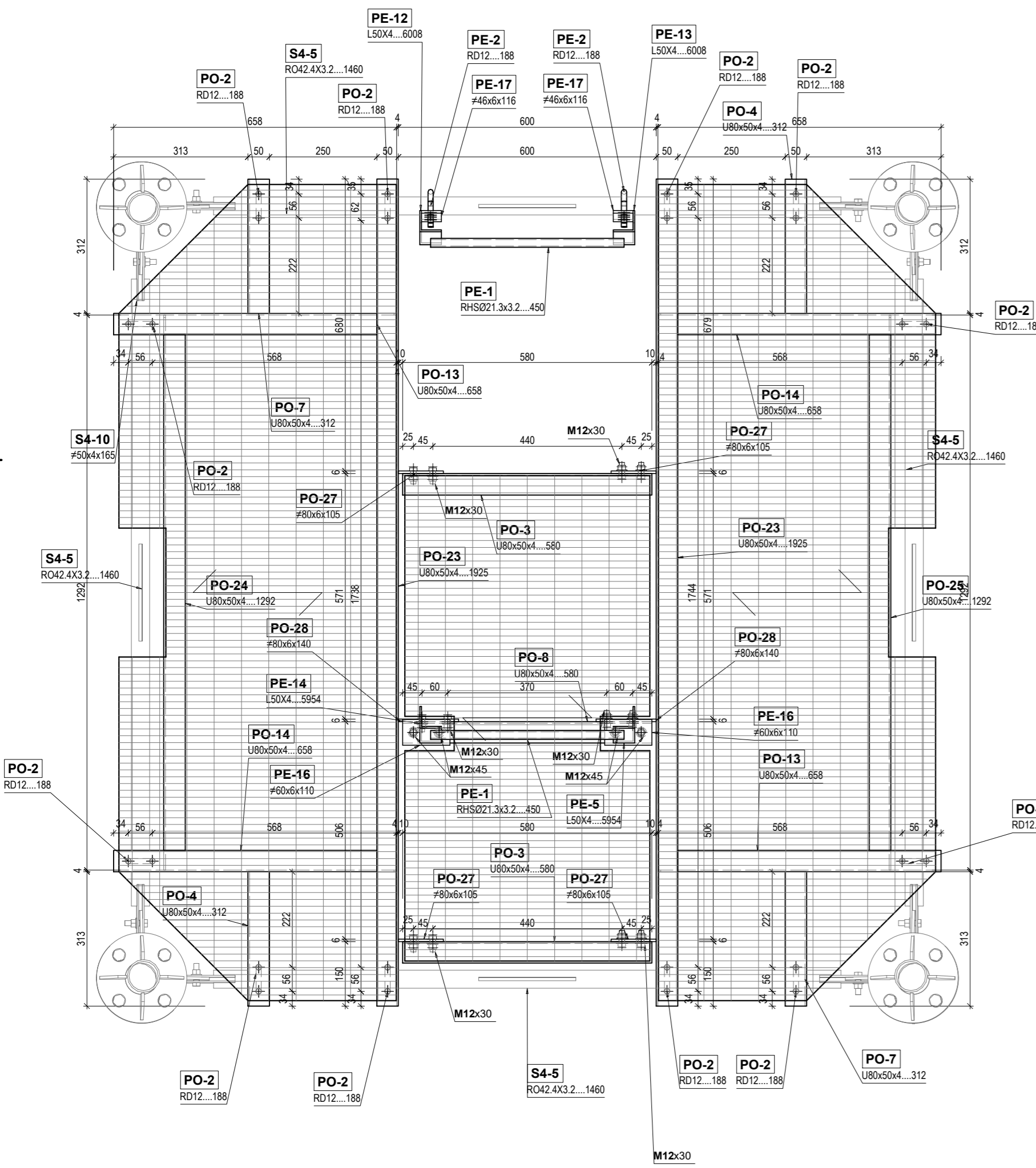
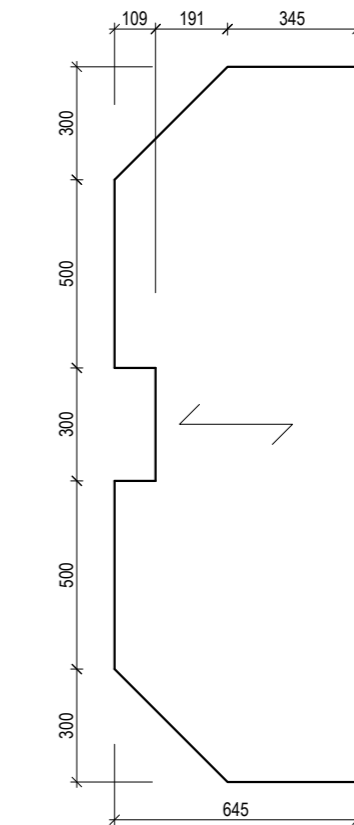
2x Lichtgitter pressure P 225-33-2 - 1605x497.5 **PO-29**

S235 - 1:20



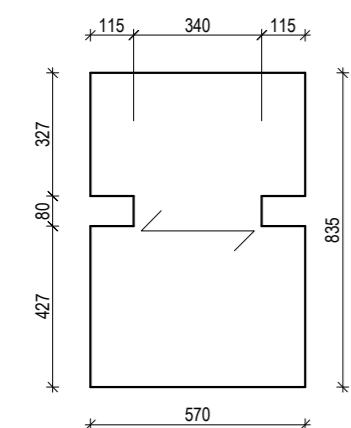
2x Lichtgitter pressure P 225-33-2 - 1900x645 **PO-30**

S235 - 1:20



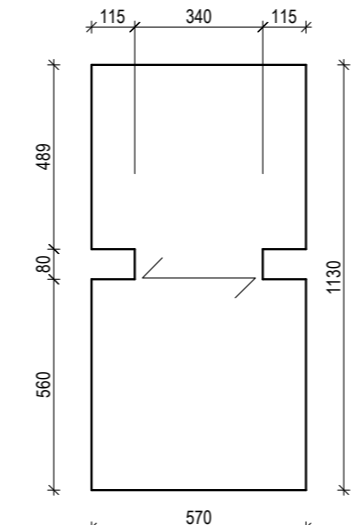
1x Lichtgitter pressure P 225-33-2 - 834.5x570 **PO-37**

S235 - 1:20



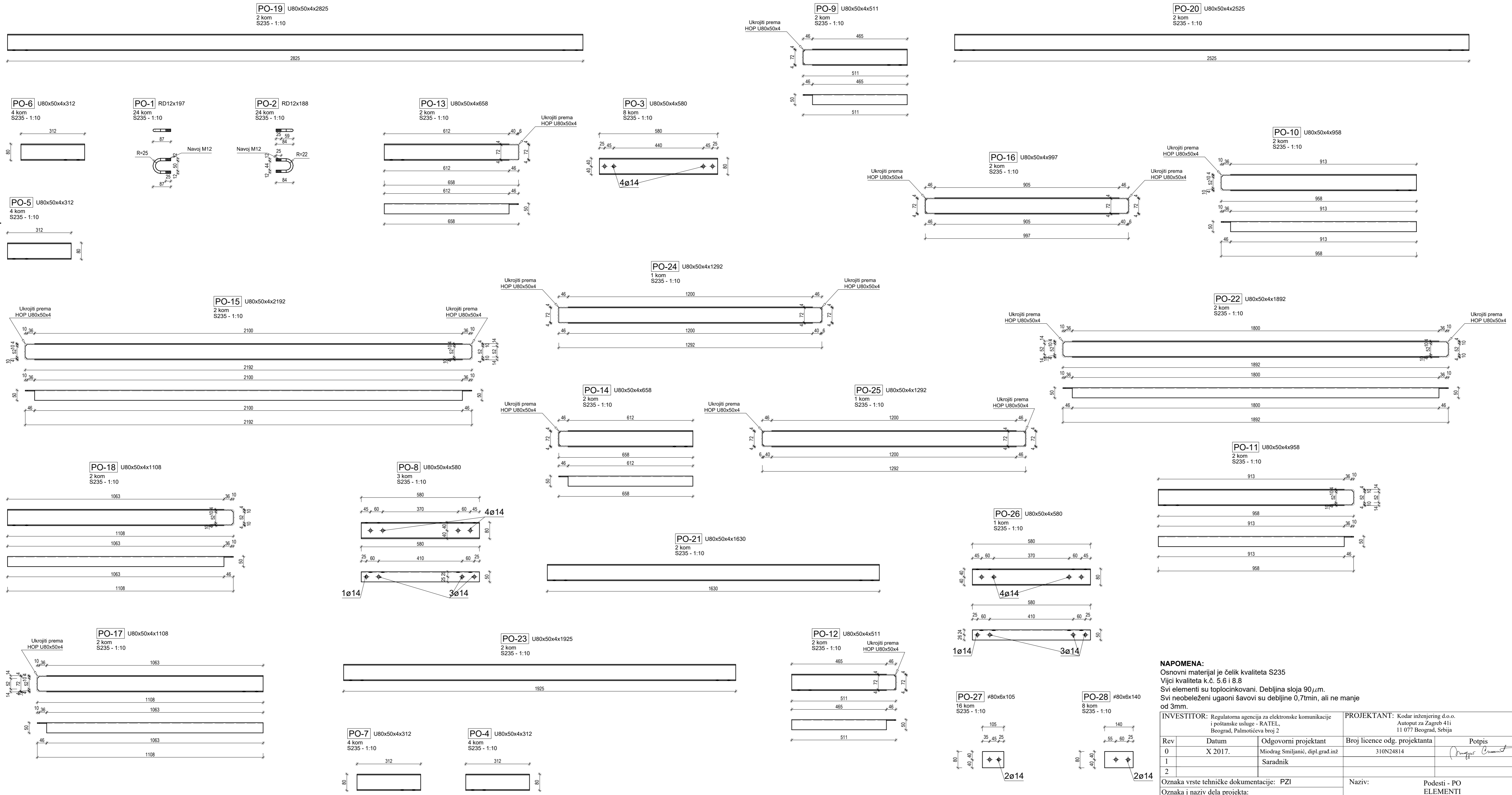
1x Lichtgitter pressure P 225-33-2 - 1129.5x570 **PO-32**

S235 - 1:20



NAPOMENA:
 Osnovni materijal je čelik kvaliteta S235
 Vijci kvaliteta k.č. 5.6 i 8.8
 Svi elementi su toplacinkovani. Debljina sloja 90μm.
 Svi neobeleženi ugaoni šavovi su debljine 0,7mm, ali ne manje od 3mm.
 Rešetkasta čelična gazišta ("giter rost") su zavarena za roštilj od hladnooblikovanih od U profila (HOP U100x50x4).

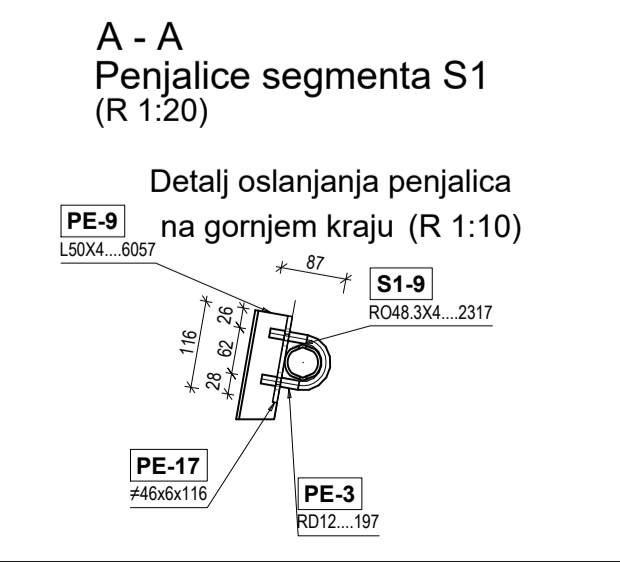
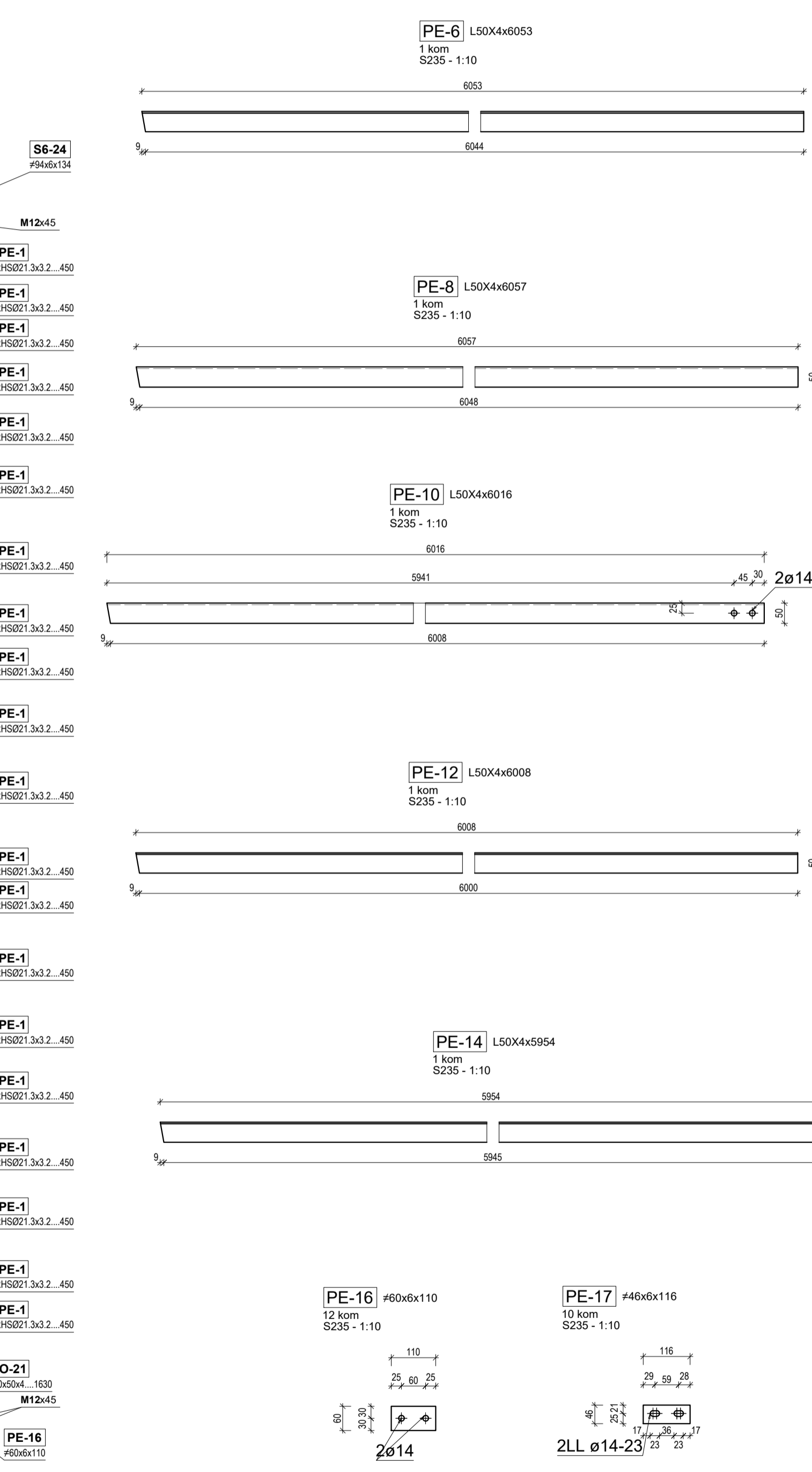
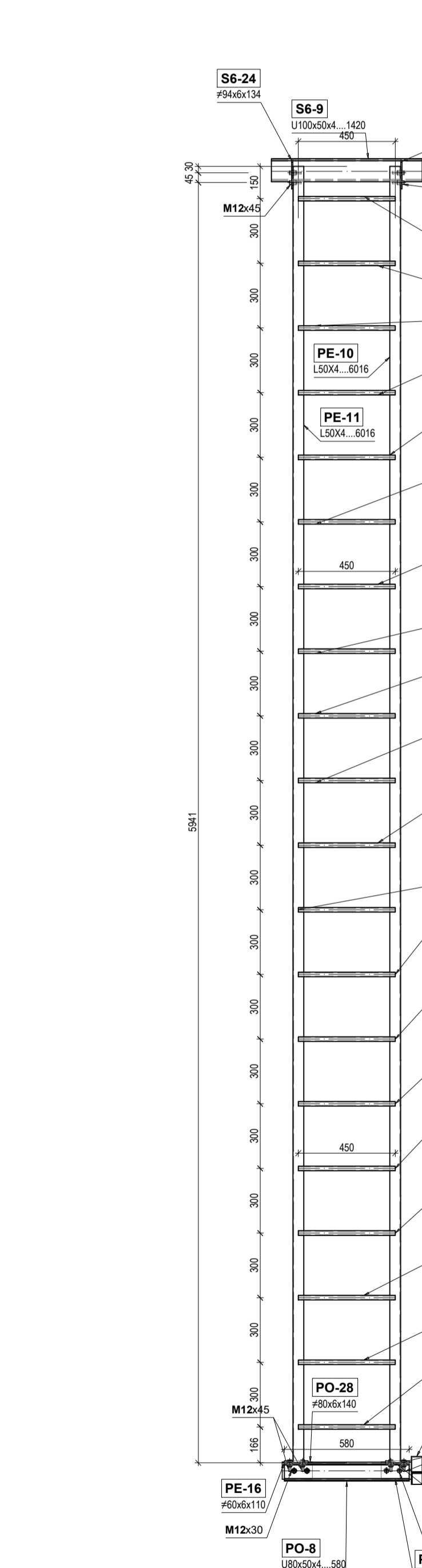
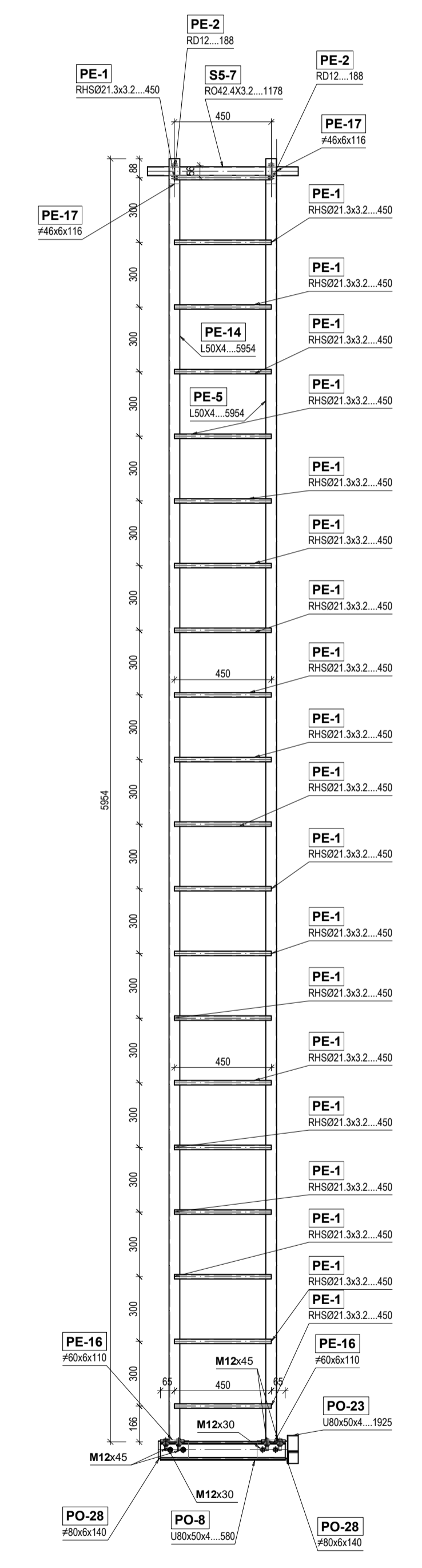
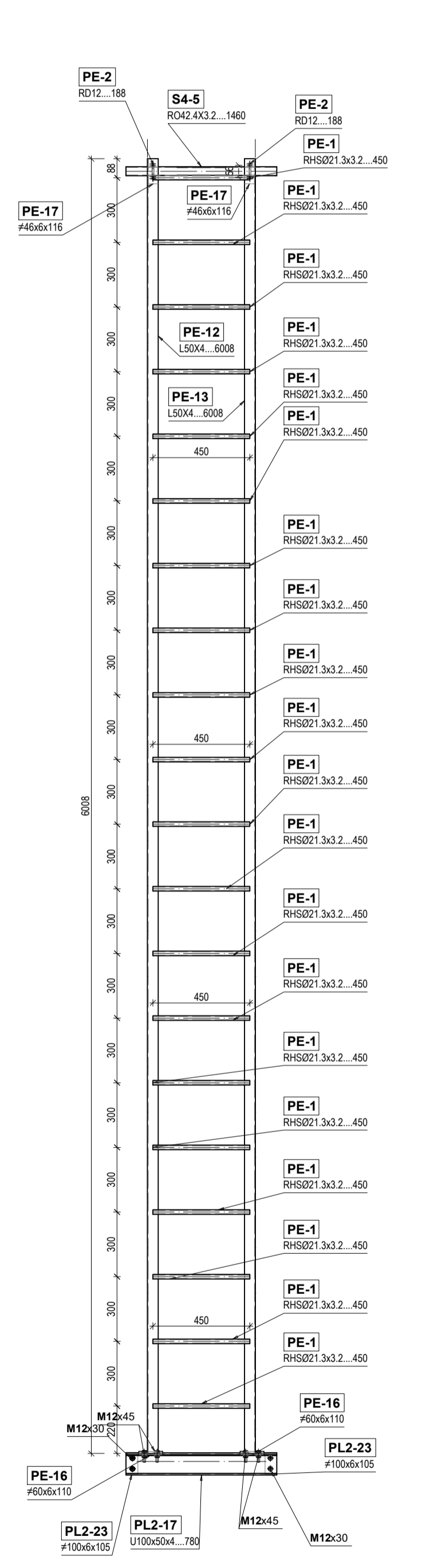
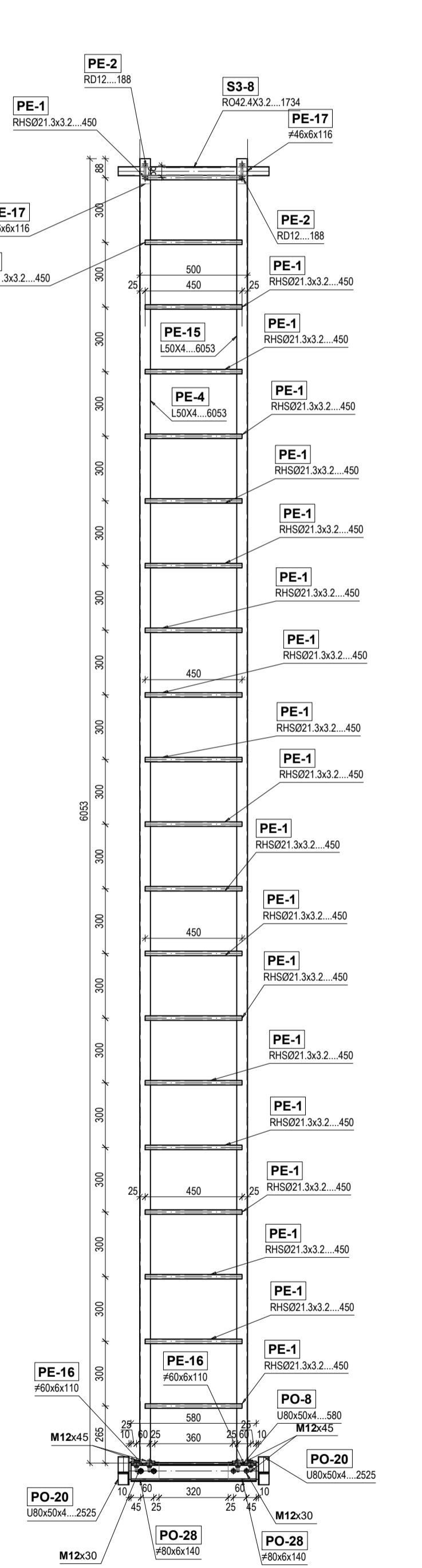
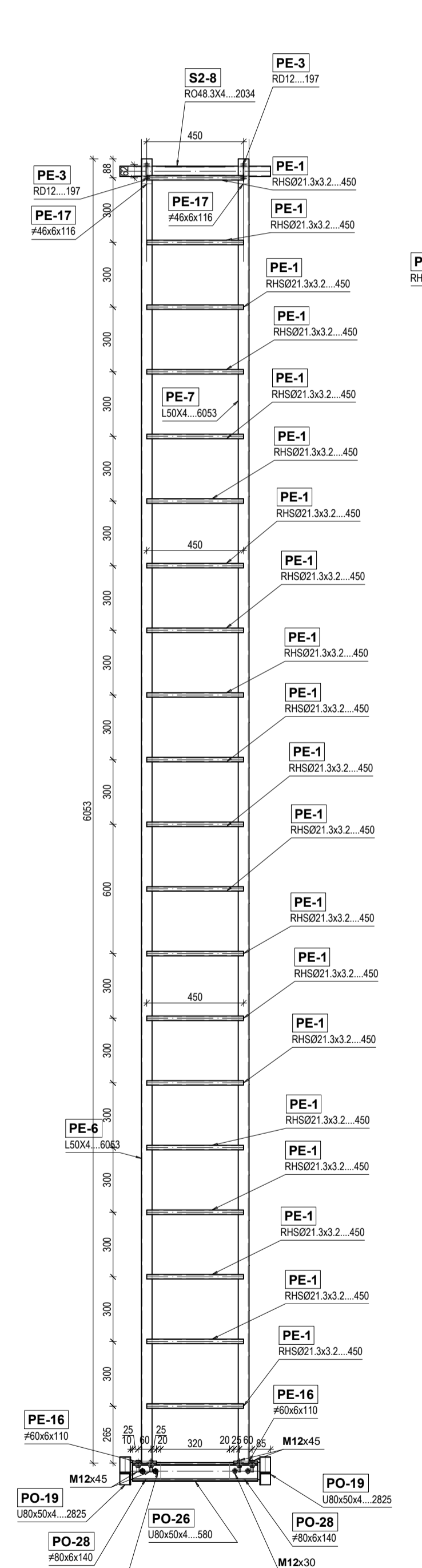
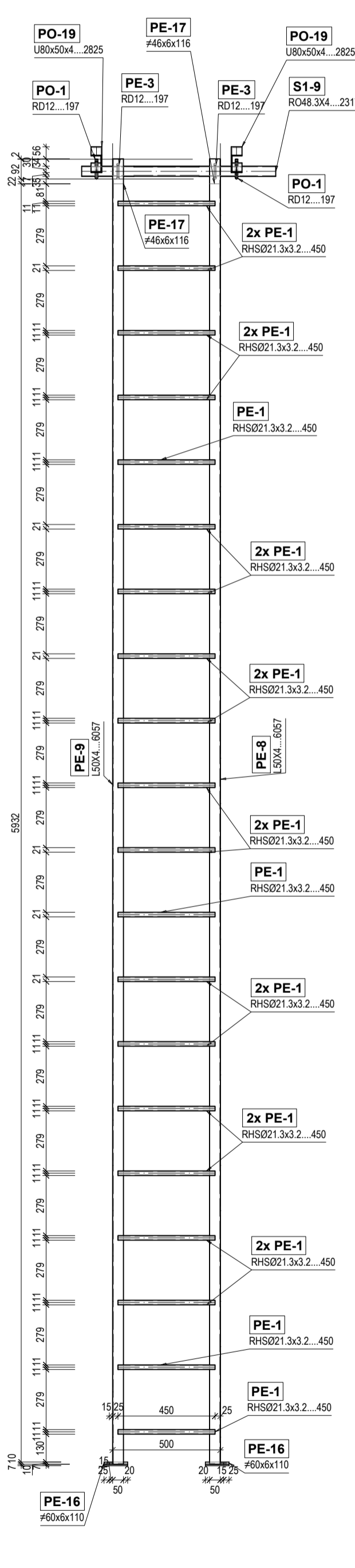
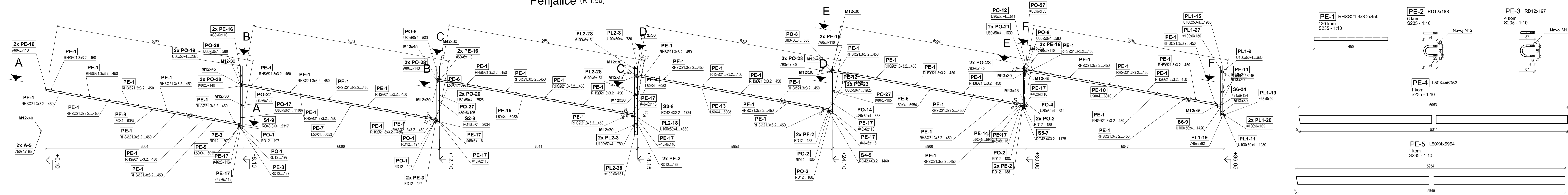
INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićevo broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 41i 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta Potpis
0	X 2017.	Miodrag Smiljanić, dipl.grad.inž	310N24814 <i>Miodrag Smiljanić</i>
1		Saradnik	
2			
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Naziv: Podestni - PO, kota +24.0m i +30.0m	
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE		Razmera: 1:20; 1:10	Crtež br. K.09 List br. 3/4
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš			



NAPOMENA:
 Osnovni materijal je čelik kvaliteta S235
 Vijci kvaliteta k.č. 5.6 i 8.8
 Svi elementi su toplacinkovani. Debljina sloja 90µm.
 Svi neobeženi ugaoni šavovi su debljine 0,7tmin, ali ne manje od 3mm.

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 41i 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Miodrag Smiljanić, dipl.grad.inž	310N24814
1		Saradnik	
2			
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Naziv: Podestni - PO ELEMENTI	
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE		Razmera: 1:10	Crtež br. K.09
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš			List br. 4/4

Penjalice (R 1:50)



NAPOMENA:
 Osnovni materijal je čelik kvaliteta S235
 Vijci kvaliteta k.c. 5.6 i 8.8
 Svi elementi su topločinkovani. Debljina sloja 90µm.
 Svi neobteženi uglovi šavovi su debljine 0.7mm, ali ne manje od 3mm.

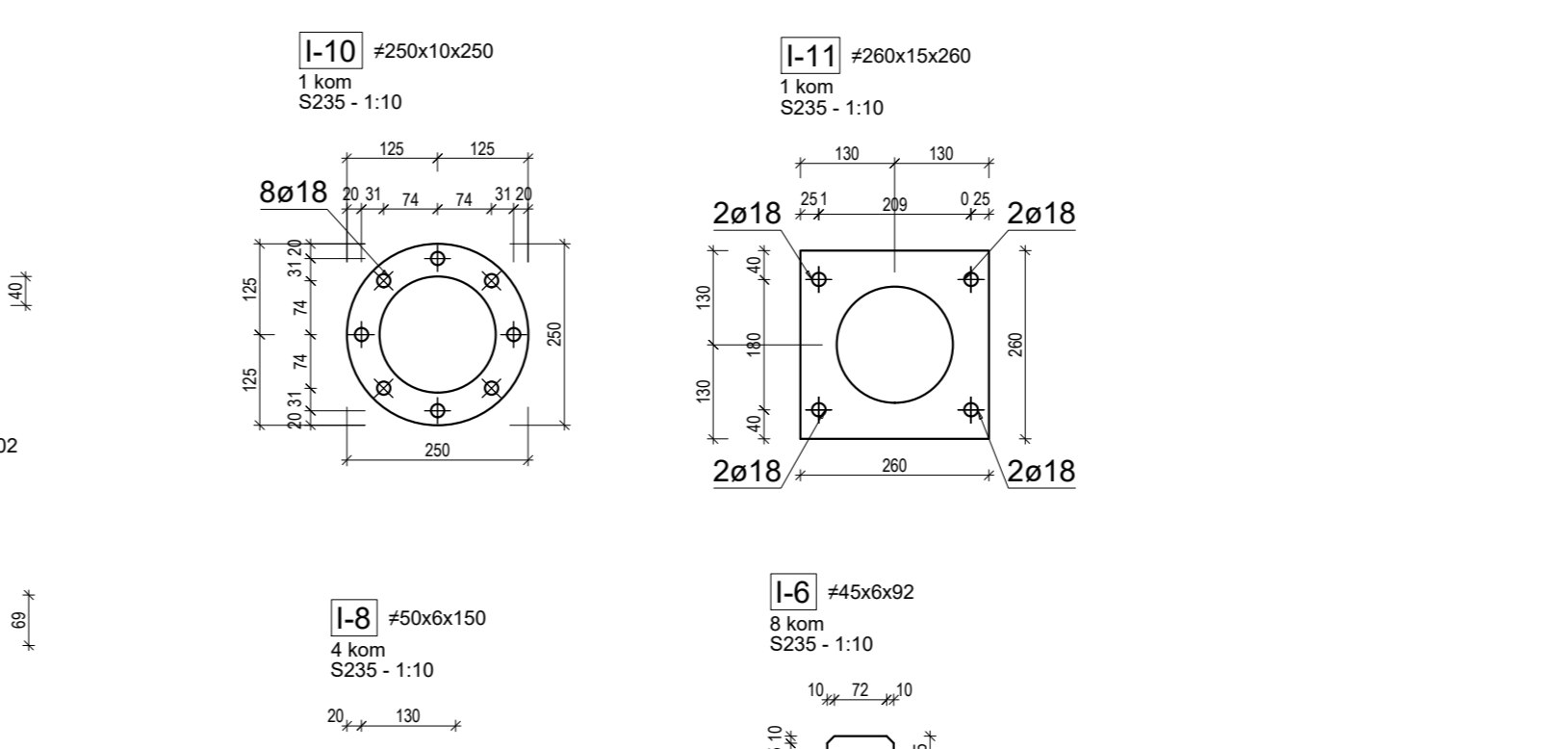
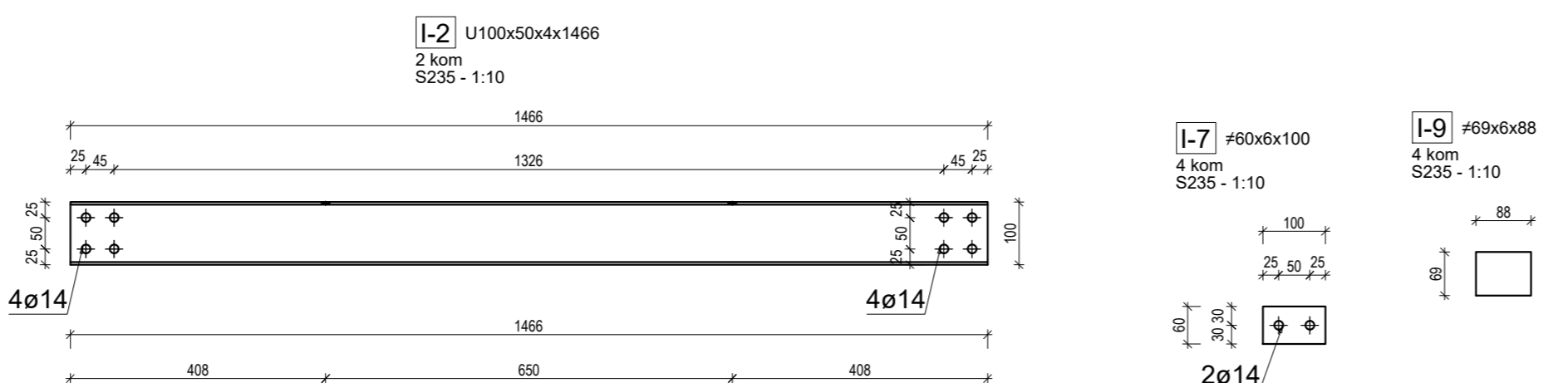
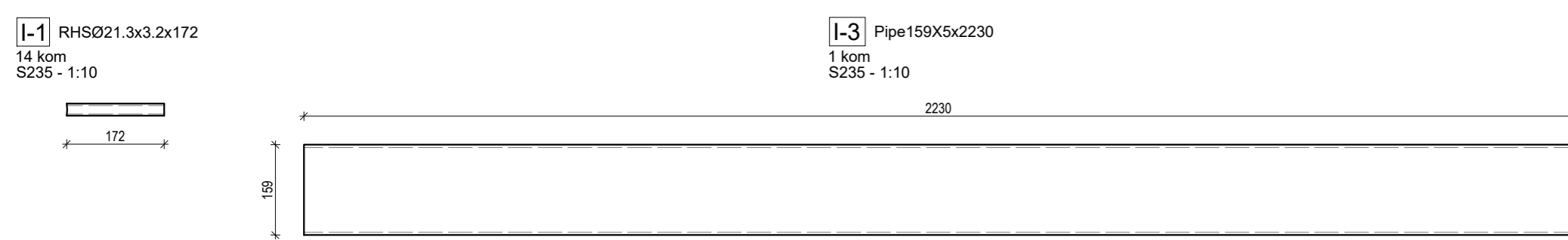
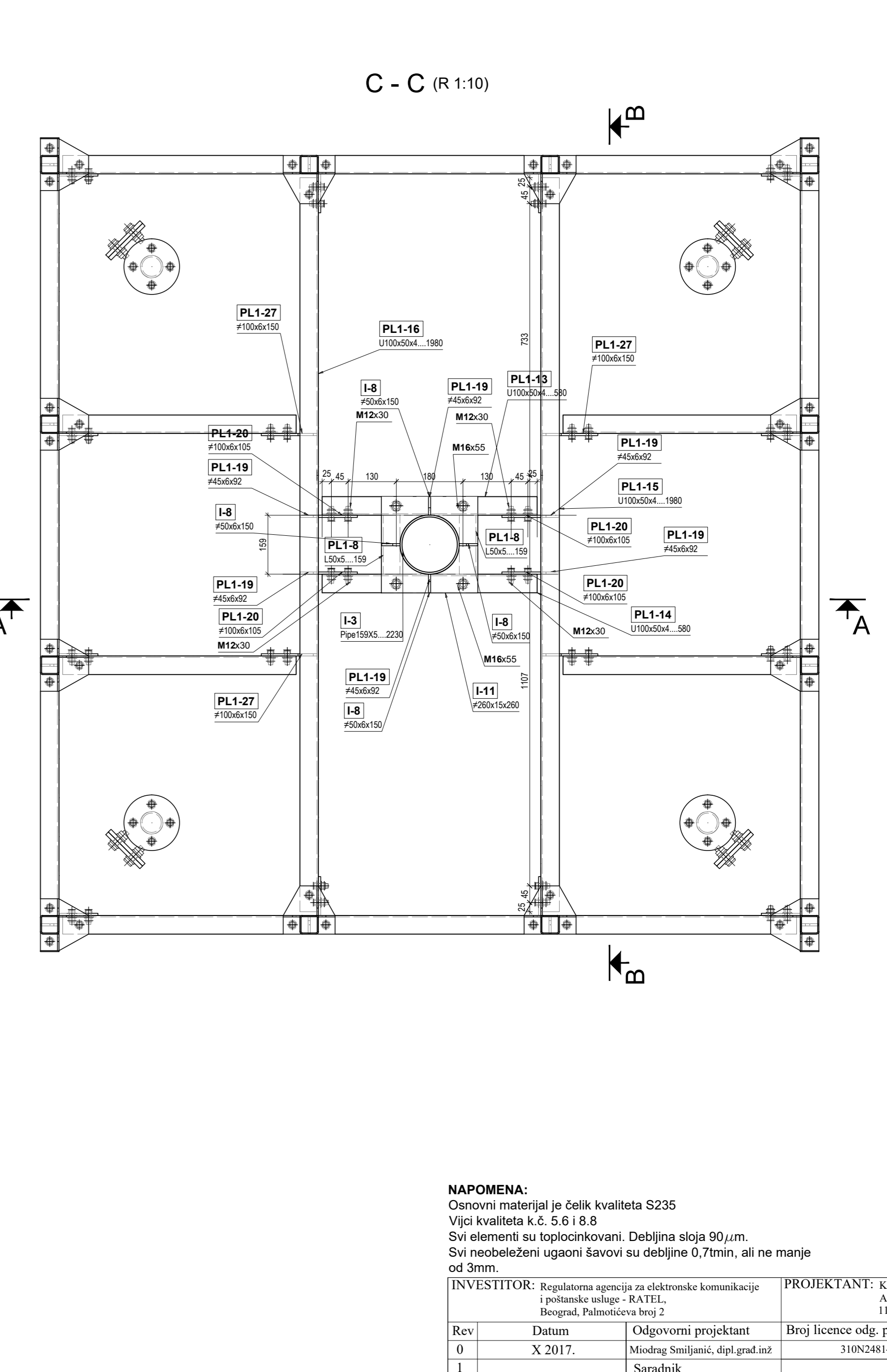
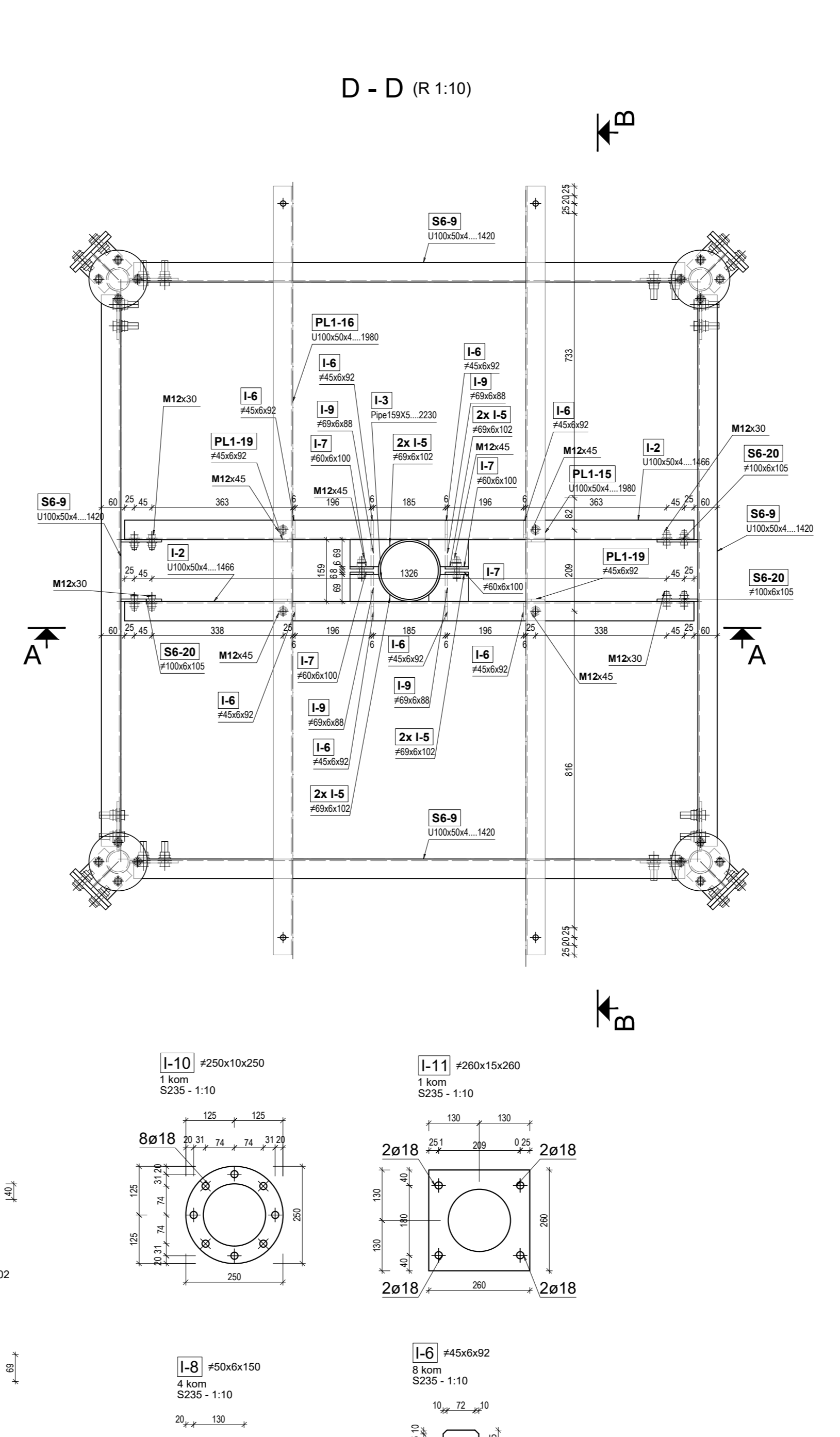
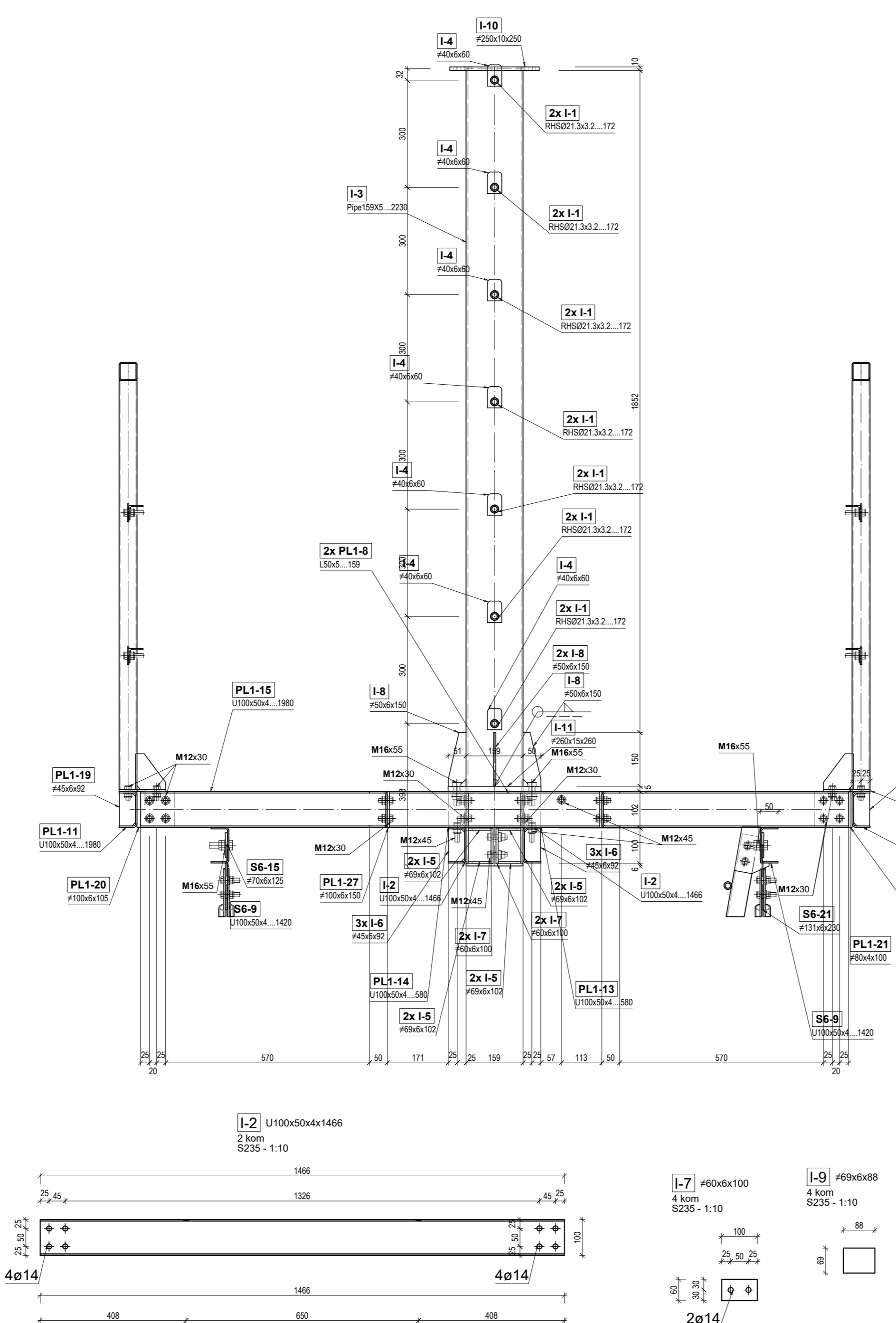
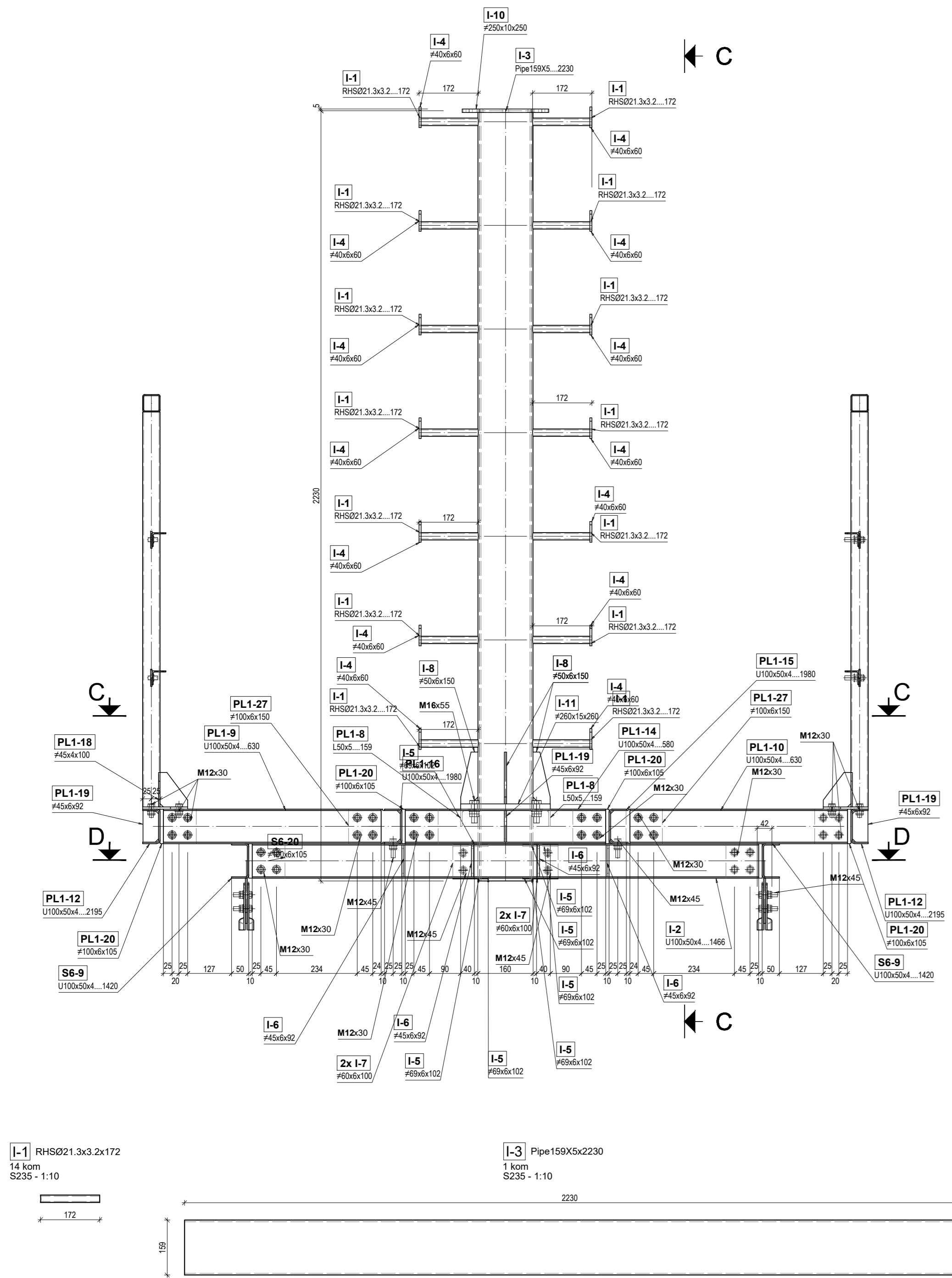
INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i potanske usluge - RATEL, Bеоград, Palmotićeva бrој 2	PROJEKTANT: Kolar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Bеоград, Srbija			
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta	Potpis
0	X 2017.	Miodrag Smiljanić, dipl.grad.inž	310N24814	<i>[Signature]</i>
1		Saradnik		
2				
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI			Naziv: Penjalice - PE	
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE			Razmera: 1:50; 1:20; 1:10	
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš			Crted br. K.10	

A - A (R 1:10)

B - B (R 1:10)

D - D (R 1:10)

C - C (R 1:10)



NAPOMENA:
 Osnovni materijal je čelik kvaliteta S235
 Vijci kvaliteta k.č. 5.6 i 8.8
 Svi elementi su toplincovani. Debljina sloja 90µm.
 Svi neobeleženi ugaoni šavovi su debljine 0,7mm, ali ne manje od 3mm.

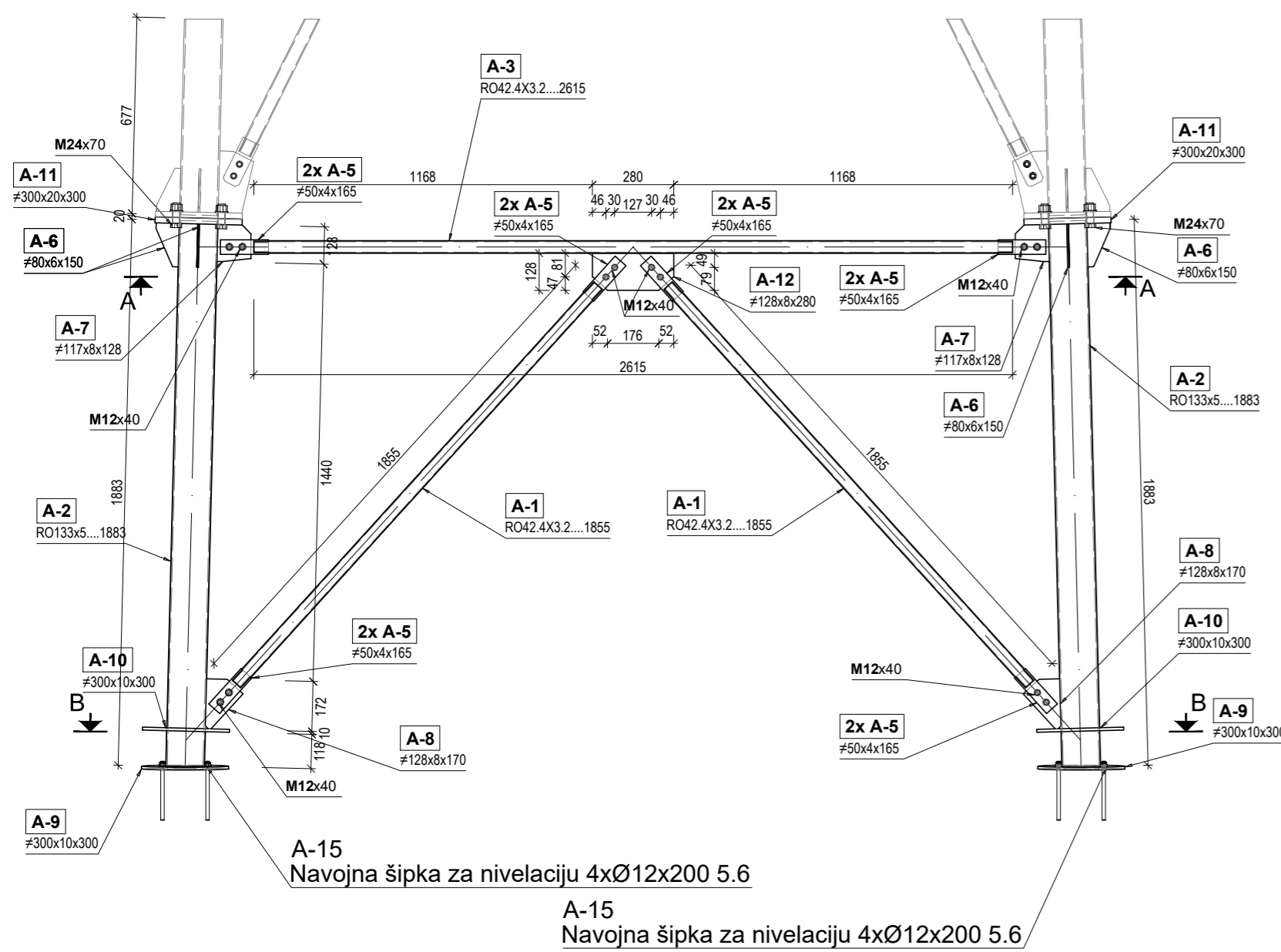
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta	Potpis
0	X 2017.	Miodrag Smljanić, dipl.grad.inž	310N24814	<i>Miodrag Smljanić</i>
1		Saradnik		
2				

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićeva broj 2
 PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411, 11 077 Beograd, Srbija

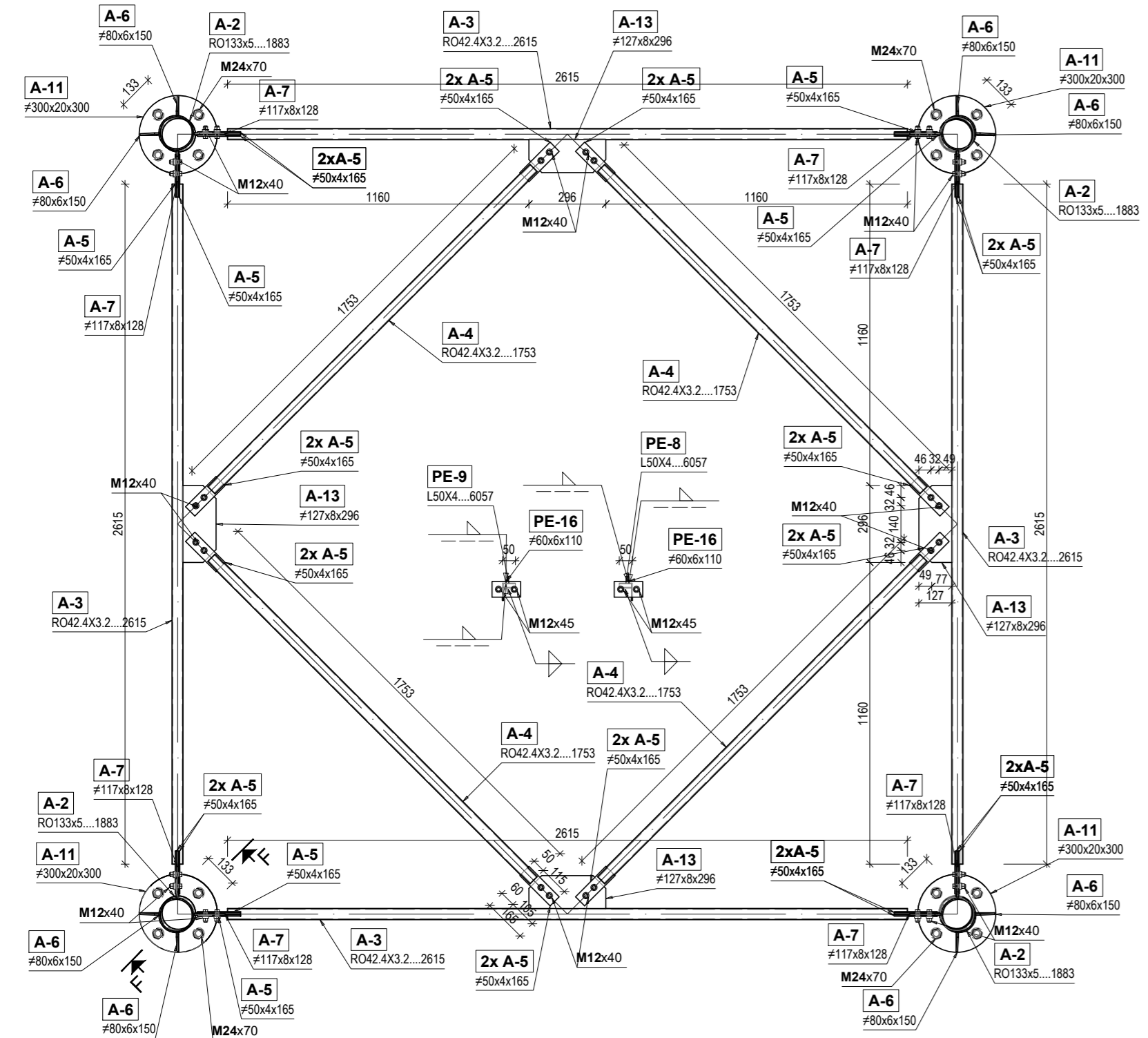
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI Naziv: Igra - 1
 Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE SKLOP I ELEMENTI
 Razmera: 1:10 Crtz br. K.11 List br.

Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš

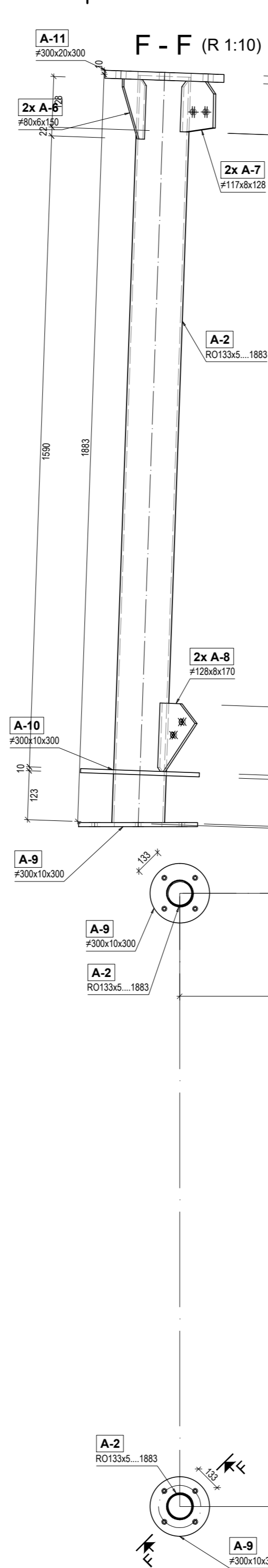
Anker (R 1:20)



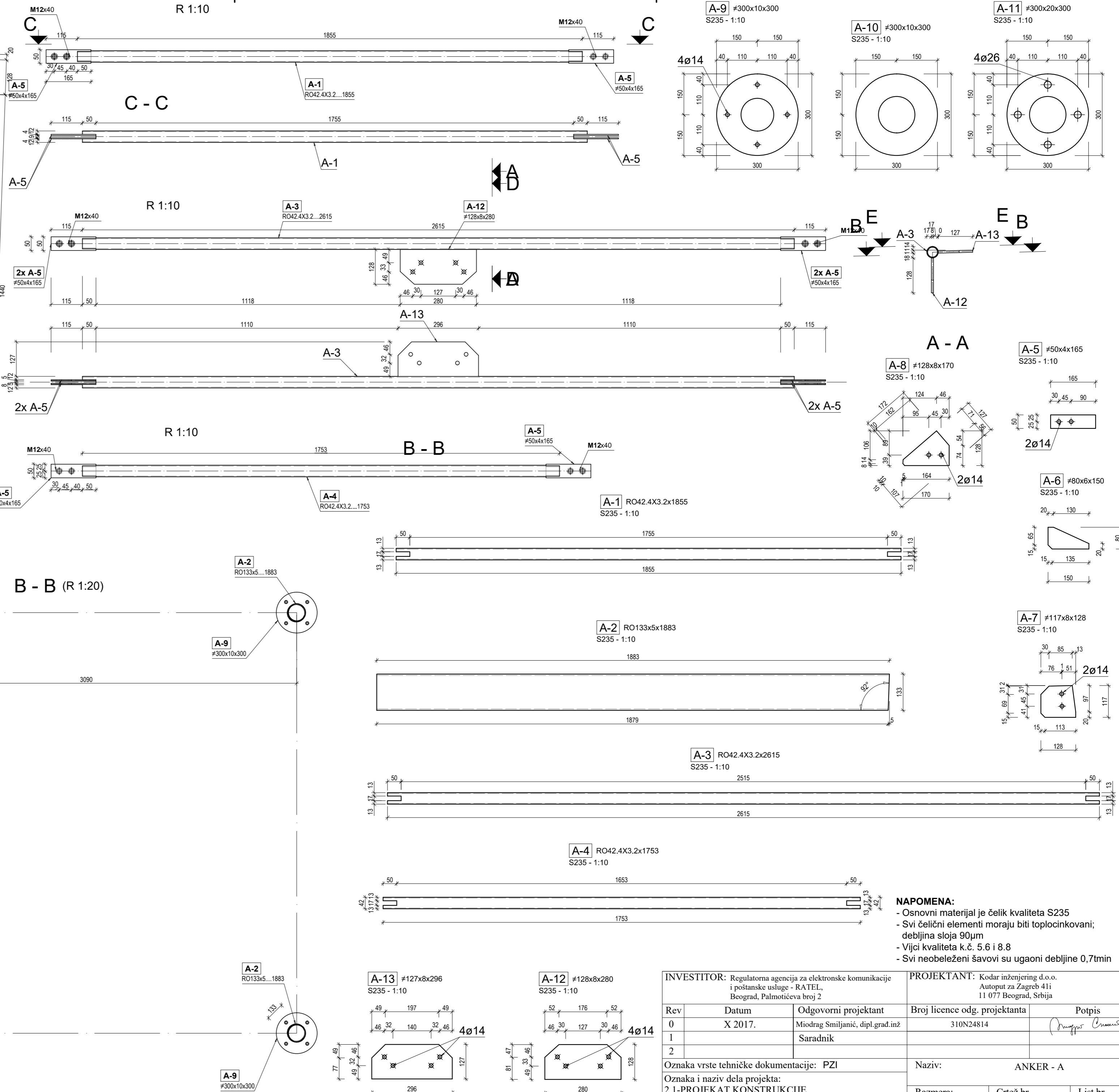
A - A (R 1:20)



F - F (R 1:10)



R 1:10

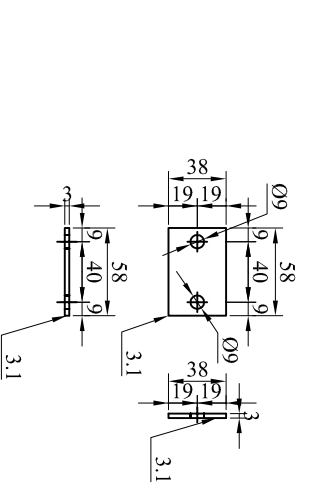
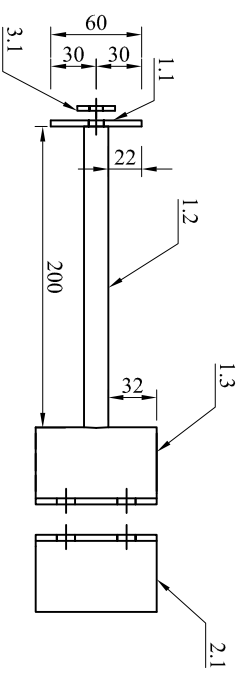
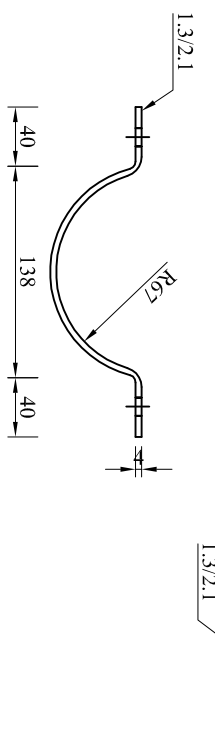
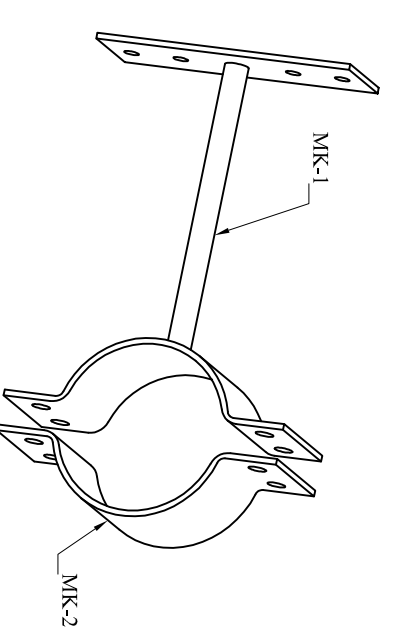
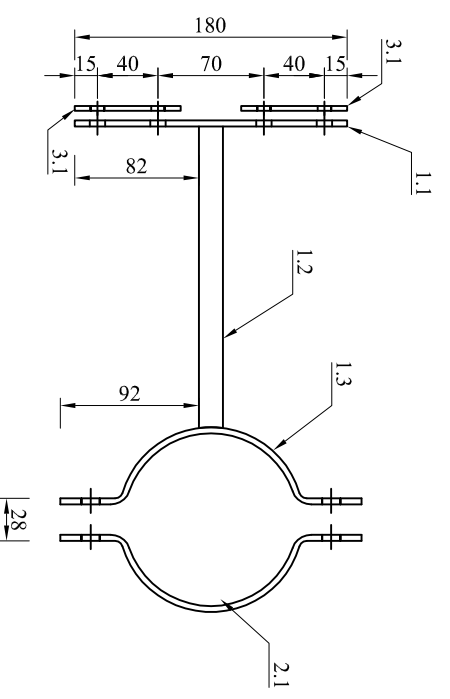
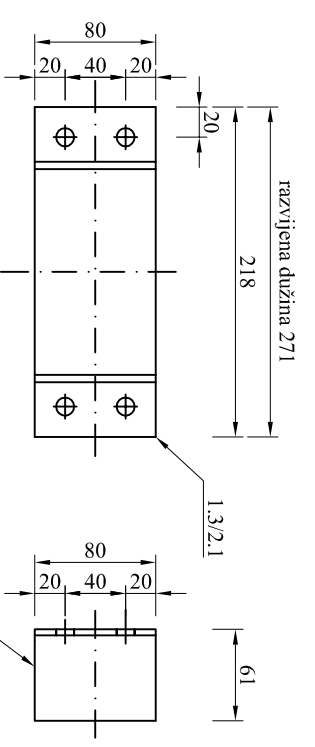
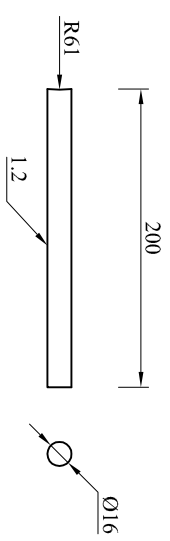
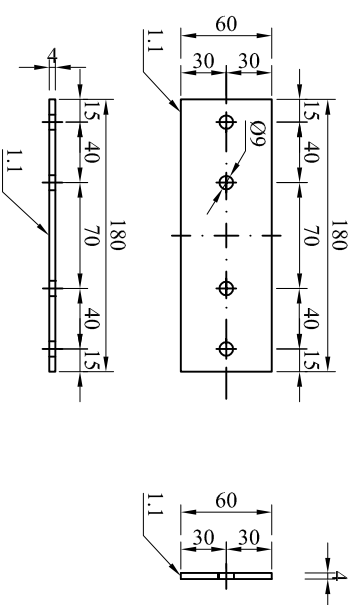


NAPOMENA:
 - Osnovni materijal je čelik kvaliteta S235
 - Svi čelični elementi moraju biti toplacinkovani; debljina sloja 90µm
 - Vijci kvaliteta k.č. 5.6 i 8.8
 - Svi neobleženi šavovi su gaoni debljine 0,7mm

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Miodrag Smiljanić, dipl.grad.inž	310N24814
1		Saradnik	
2			
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Naziv: ANKER - A	
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE		Razmera: 1:20; 1:10	Crtež br. K.12
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš			List br.

MONTAŽNI KOMAD	DIMENZIJE	POZICIJA BROJ	KOMADA
MK-1	≠ 60x4...180	1.1	1
	Ø 16...200	1.2	1
	≠ 80x4...271	1.3	1
MK-2	≠ 80x4...271	2.1	1
MK-3	≠ 38x3...58	3.1	2

ZA LOKACIJU JE POTREBNO URADITI 8 KOMPLETA

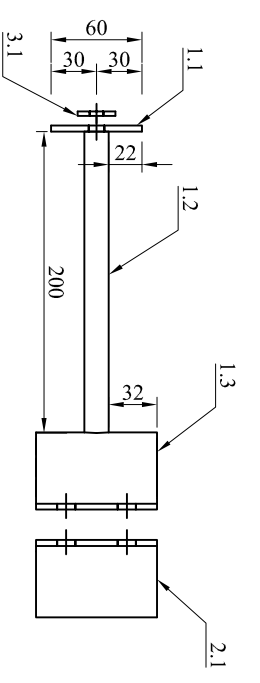
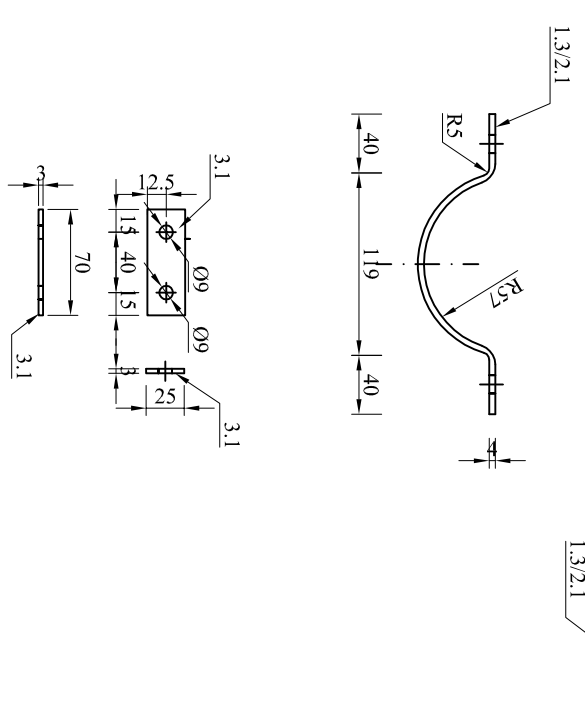
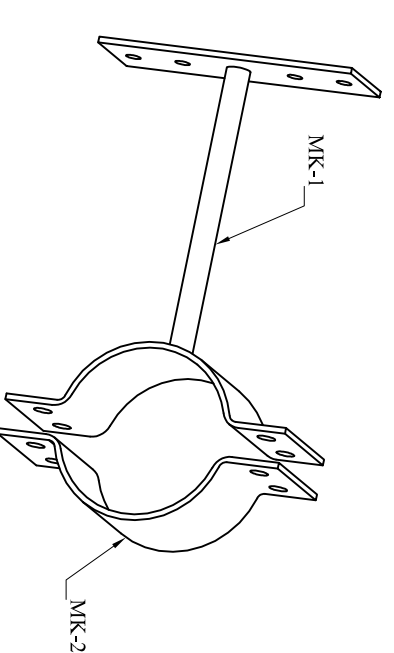
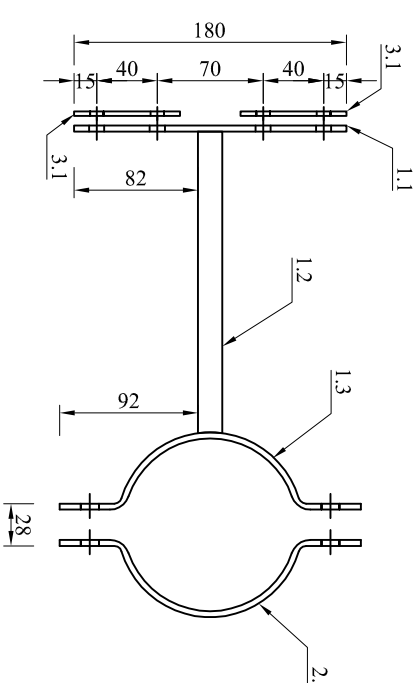
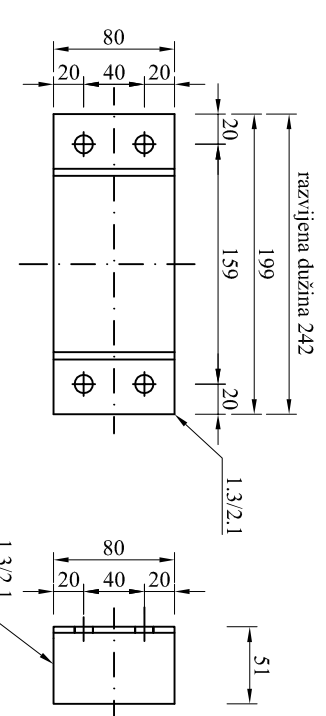
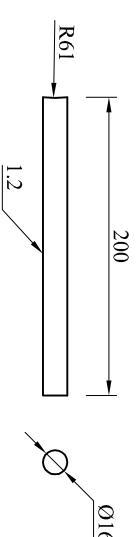
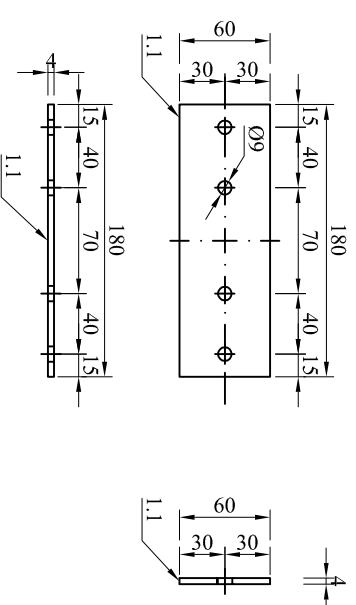


NAPOMENA:
 -SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI DEBLJINA SLOJA 90µ
 -SVI ŠAVOVI SU DEBLJINE 0,7mm, GDE JE t DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RA TEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Miodrag Smitlanić, dipl. građ. inž.	310N24814
1		Saradnik	
2			
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI			
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE			
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMČ NIŠ		Naziv: T nosač kablova i FeZn trake za Ø 133	
Razmera: 1:5		Crtež br. K.13	List br. 1/5

MONTAŽNI KOMAD	DIMENZIJE	POZICIJA BROJ	KOMADA
MK-1	≠ 60x4...180	1.1	1
	Ø 16...200	1.2	1
MK-2	≠ 80x4...242	1.3	1
	≠ 80x4...242	2.1	1
MK-3	≠ 25x3...70	3.1	2

MK - 1 Izrađuje se ukupno 1 komad
 MK - 2 Izrađuje se ukupno 1 komad
 MK - 3 Izrađuje se ukupno 1 komad

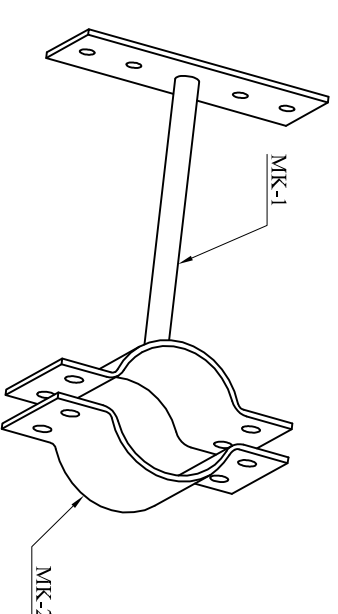
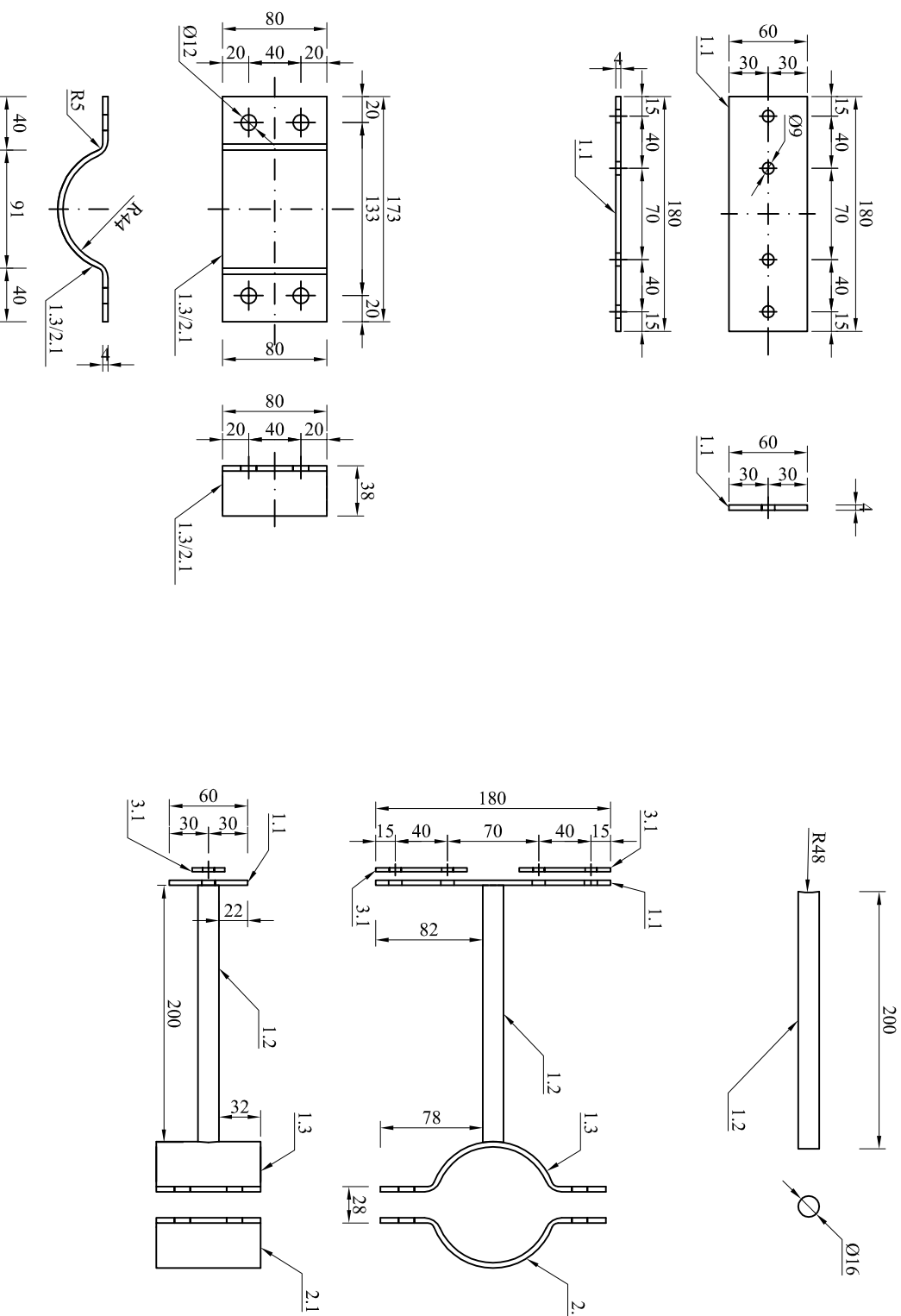


NAPOMENA:
 -SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI DEBLJINA SLOJA 90µ
 -SVI VAROVI SU DEBLJINE 0.7mm, GDE JE t DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RA TEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Miodrag Smitlanić, dipl. građ. inž.	310N24814
1		Saradnik	
2			
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI			
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE			
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMČ NIŠ		Naziv: T nosač kablova i FeZn trake za Ø 114,3	
Razmera: 1:5		Crtež br.: K.13	List br.: 2/5
		Potpis:	

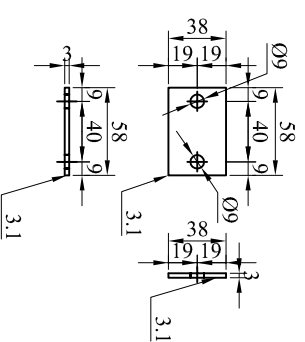
MONTAŽNI KOMAD	DIMENZIJE	POZICIJA BROJ	KOMADA
MK-1	≠ 60x4...180	1.1	1
	Ø 16...200	1.2	1
	≠ 80x4...202	1.3	1
MK-2	≠ 80x4...202	2.1	1
MK-3	≠ 38x3...58	3.1	2

ZA LOKACIJU JE POTREBNO URAĐITI X KOMPLETA



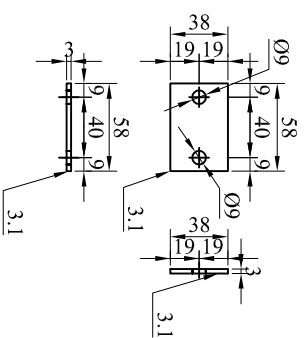
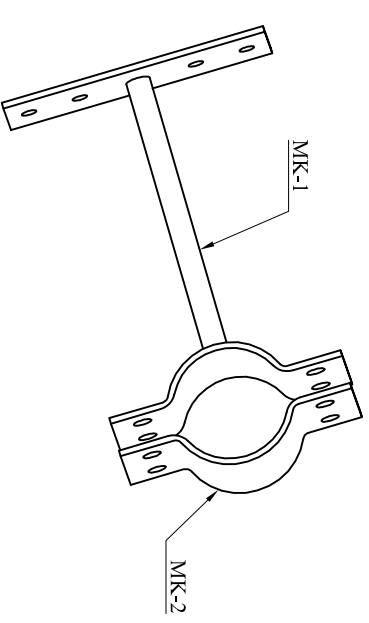
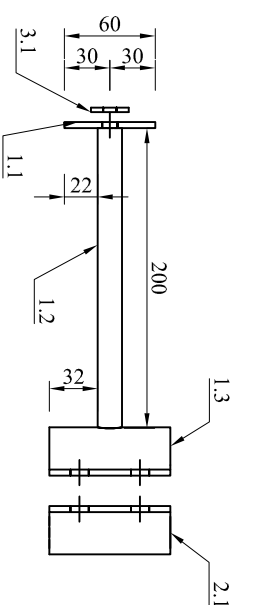
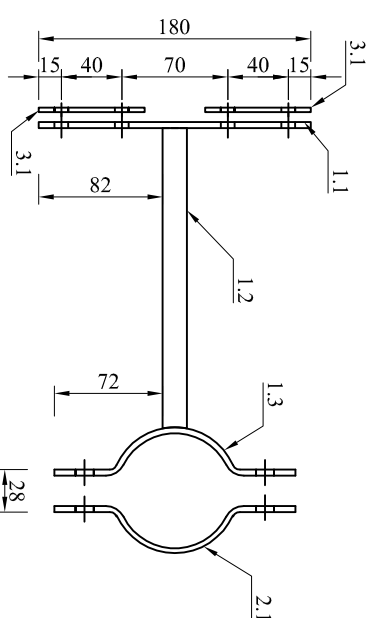
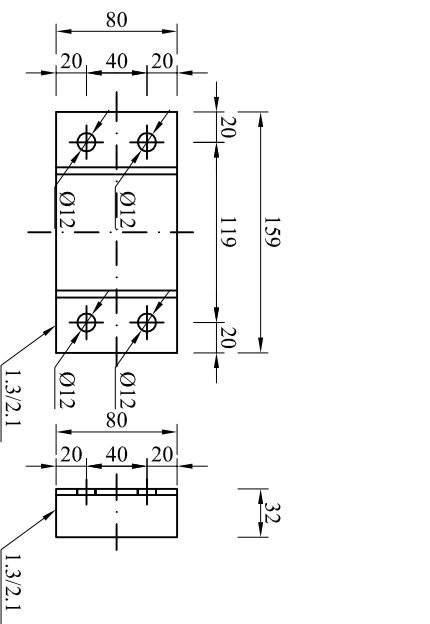
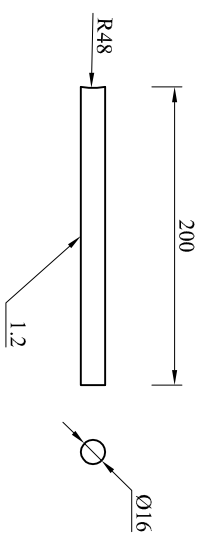
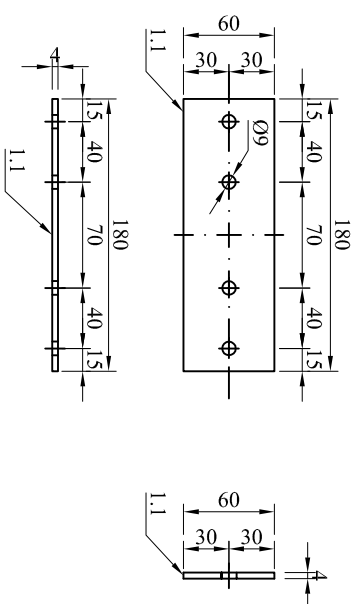
NAPOMENA:
-SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI DEBLJINA SLOJA 90µ
-SVI VAROVI SU DEBLJINE 0.7mm, GDE JE t DEBLJINA TANJE ELEMENTA U VEZI

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RA TEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Miodrag Smitlanić, dipl. građ. inž.	310N24814
1		Saradnik	
2			
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI			
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE			
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMČ NIŠ		Naziv: T nosač kablova i FeZn trake za Ø 88,9	
Razmera: 1:5		Crtež br. K.13	List br. 3/5
		Potpis	



MONTAŽNI KOMAD	DIMENZIJE	POZICIJA BROJ	KOMADA
MK-1	≠ 60x4...180	1.1	1
	Ø 16...200	1.2	1
	≠ 80x4...183	1.3	1
MK-2	≠ 80x4...183	2.1	1
MK-3	≠ 38x3...58	3.1	2

ZA LOKACIJU JE POTREBNO URAĐITI X KOM.

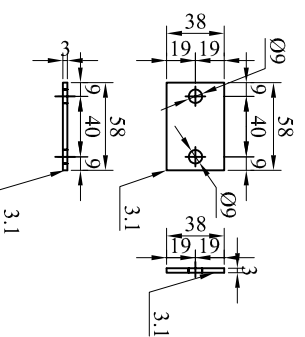
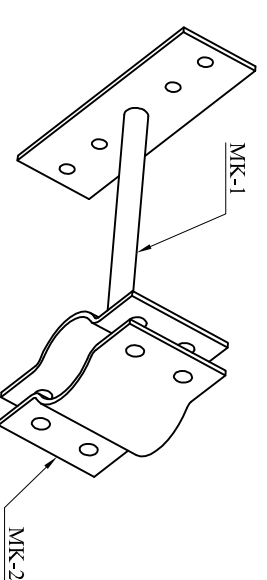
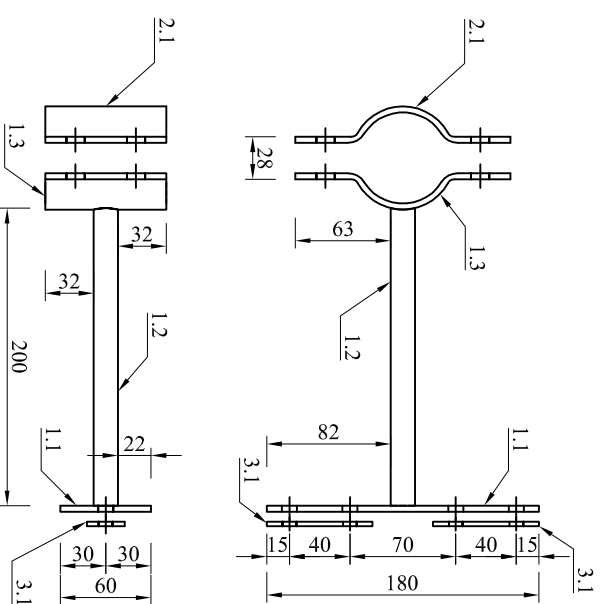
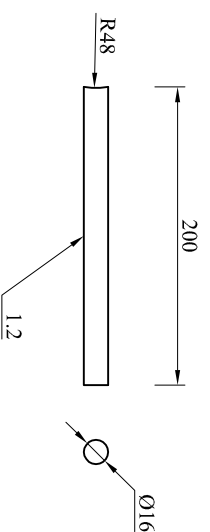
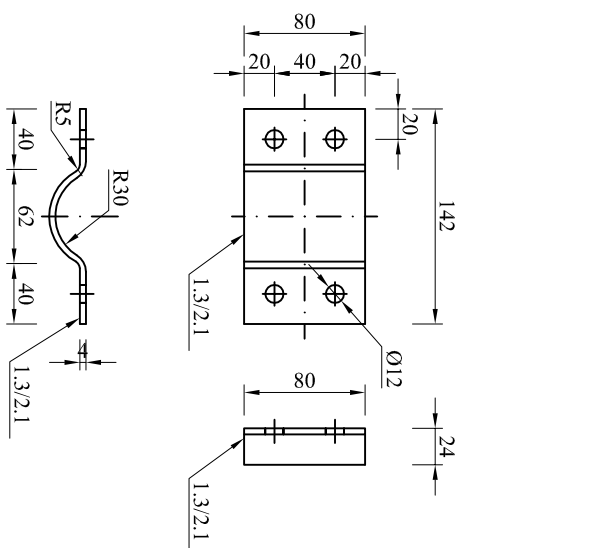
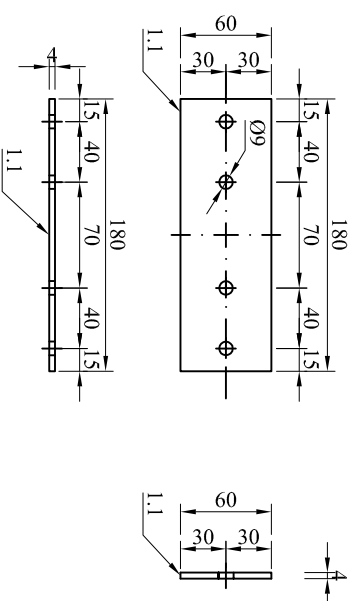


NAPOMENA:
-SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI DEBLJINA SLOJA 90µ
-SVI VAROVI SU DEBLJINE 0.7mm, GDE JE t DEBLJINA TANJEJEG ELEMENTA U VEZI

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RA TEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Miodrag Smitlanić, dipl. građ. inž.	310N24814
1		Saradnik	
2			
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI			
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE			
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMČ NIŠ		Naziv: T nosač kablova i FeZn trake za Ø 76.1	
Razmera: 1:5		Crtež br. K.13	List br. 4/5
		Potpis <i>Miodrag Smitlanić</i>	

MONTAŽNI KOMAD	DIMENZIJE	POZICIJA BROJ	KOMADA
MK-1	≠ 60x4...180	1.1	1
	Ø 16...200	1.2	1
MK-2	≠ 80x4...158	1.3	1
	≠ 80x4...158	2.1	1
MK-3	≠ 38x3...58	3.1	2

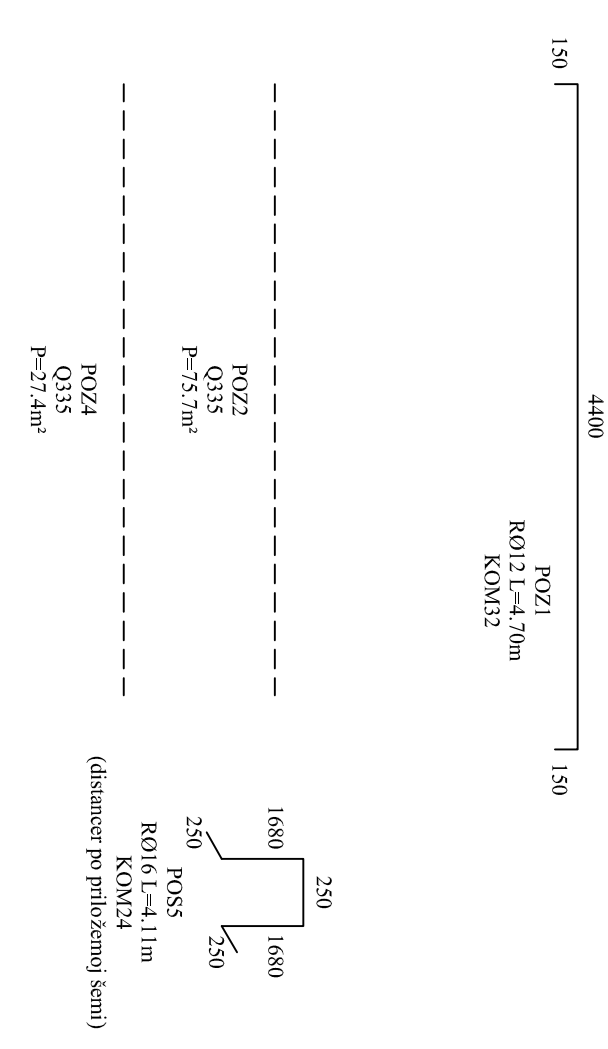
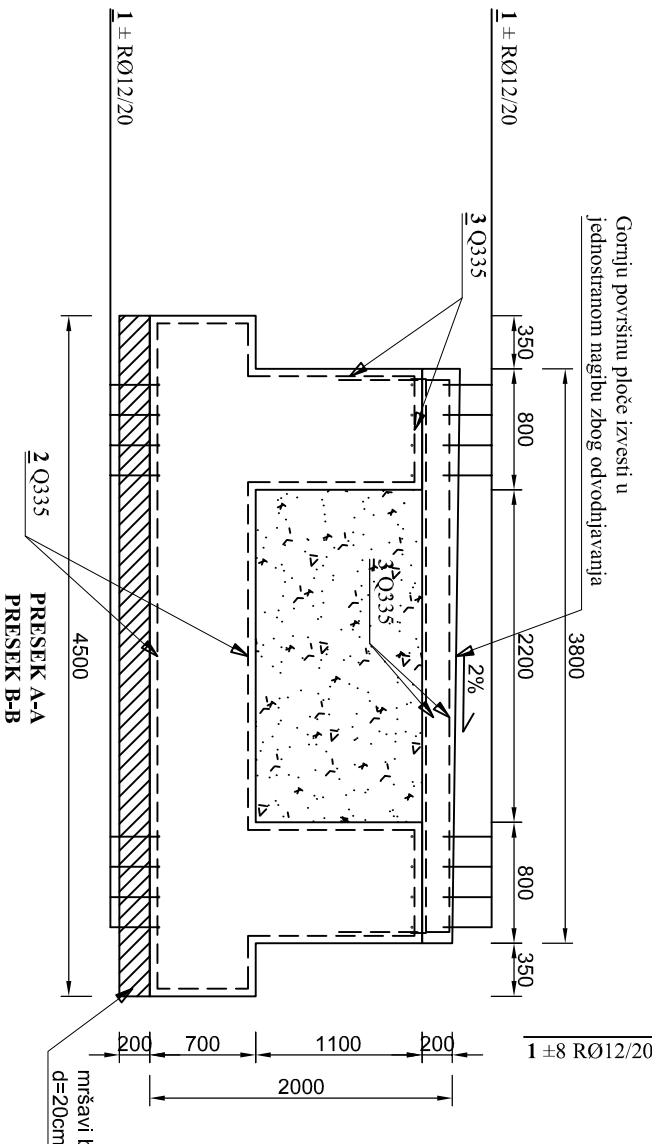
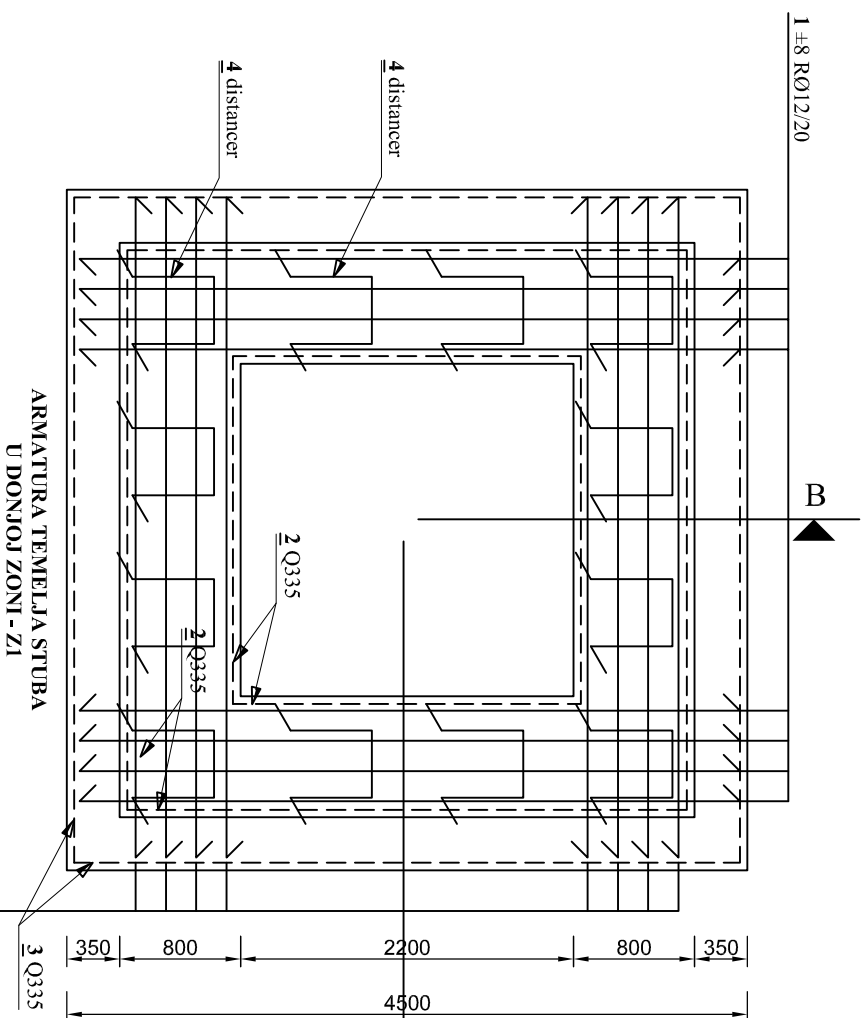
ZA LOKACIJU JE POTREBNO URADITI X KOMPLETA



NAPOMENA:
 -SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI DEBLJINA SLOJA 90µ
 -SVI VAROVI SU DEBLJINE 0.7mm, GDE JE t DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RA TEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Miodrag Smitlanić, dipl. građ. inž.	310N24814
1		Saradnik	
2			
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Naziv: T nosač kablova i FeZn trake za Ø 60.3	
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE		Razmera: 1:5	
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMČ NIŠ		Crtež br. K.13	
		List br. 5/5	

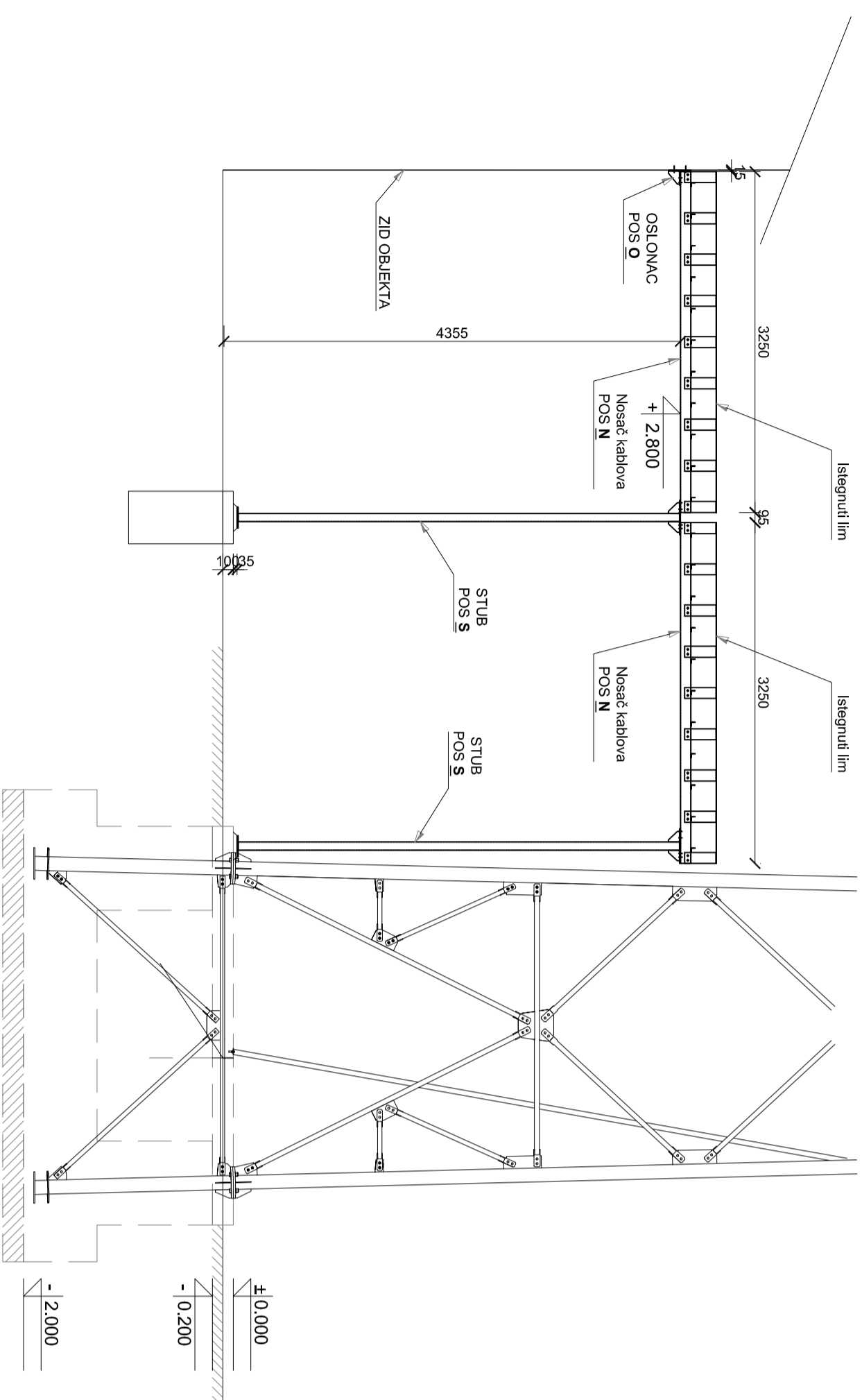
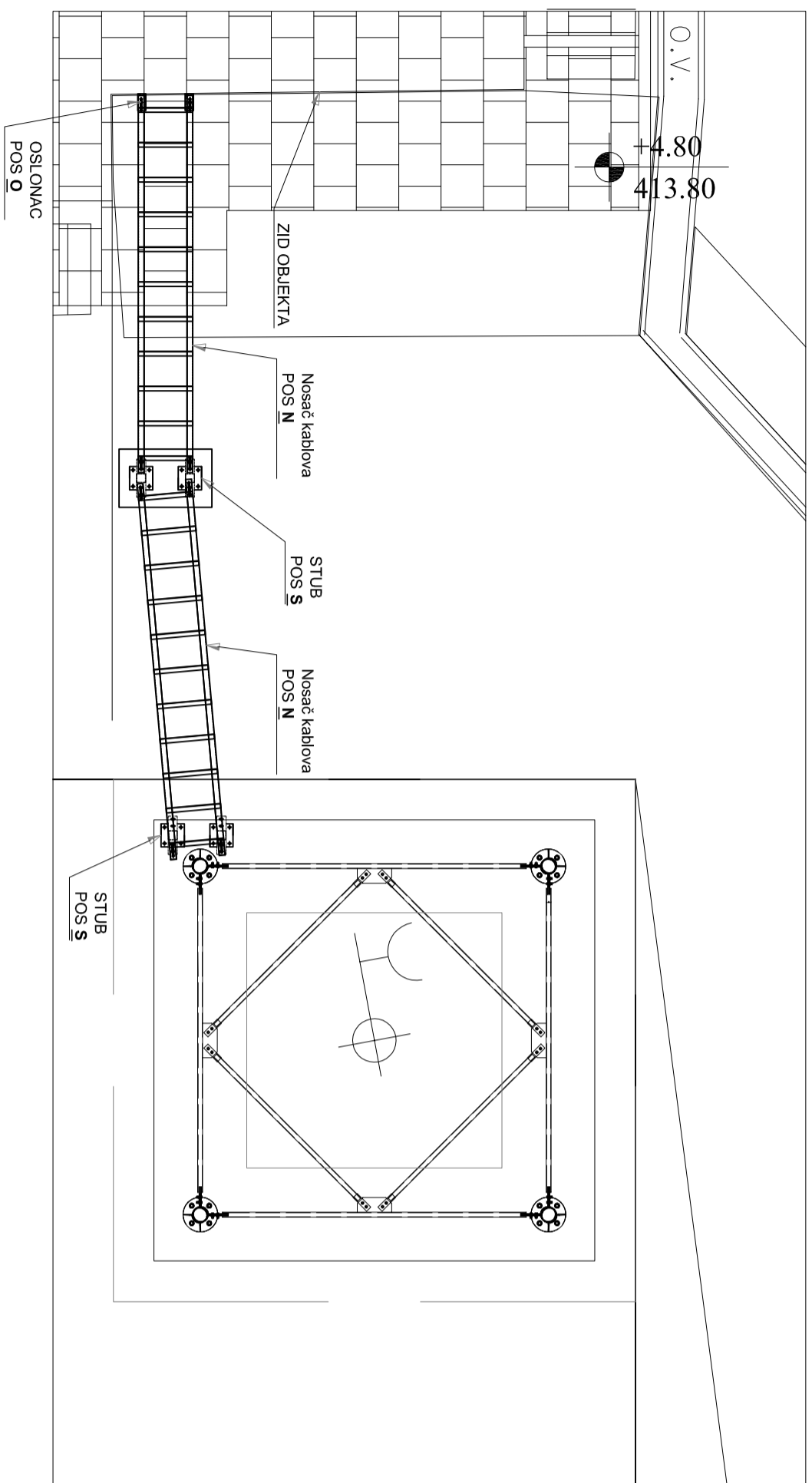
Polpis



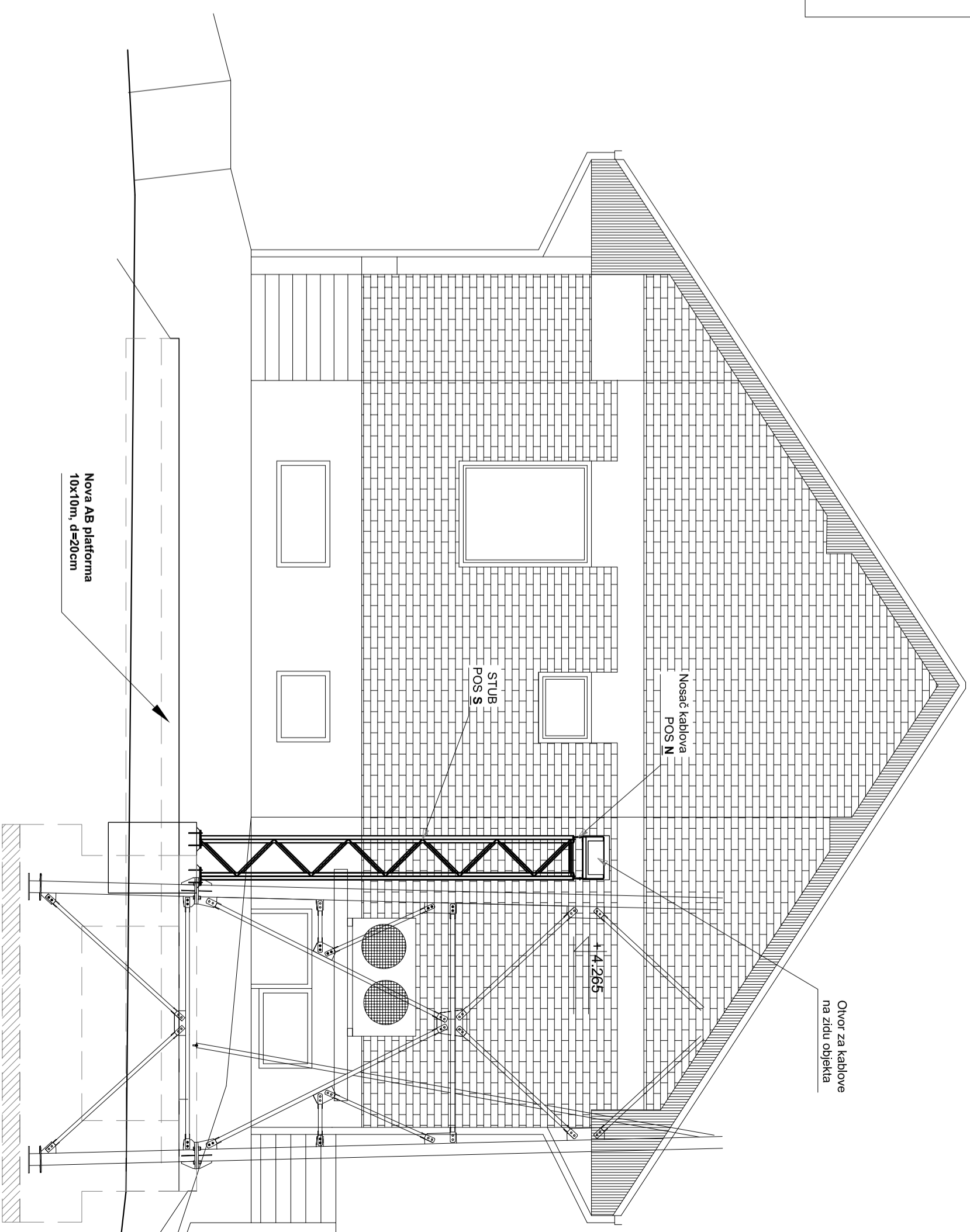
Beton MB30
Armatura RA400/50 i MAG 500/560

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RA TEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Miodrag Smitlanić, dipl. građ. inž	310N24814
1		Saradnik	
2			
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI			
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE			
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMČ NIŠ		Naziv: ŠEMA ARMIRANJA TEMELJA STUBA	
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMČ NIŠ		Razmera: 1:50	Crtež br. K.14
			List br.

Potpis
[Signature]



Izgled B - B



Izgled A - A

NAPOMENA:

Osnovni materijal je čelik kvaliteta S235

Vijci kvaliteta k.c. 5.6 i 8.8

Svi elementi su toploučkovani. Debljina sloja 90 μm.

Svi neobeleženi ugaoni šavovi su debljine 0,7mm, ali ne manje od 3mm.

Nosac kablova postavljen u blagom nagibu od stuba kako se voda ne bi silvala ka objektu.

INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije

I poslovne usluge - R.A.T.T.E.L.

Beograd, Palmoticeva broj 2

PROJEKTANT: Kodex inženjering d.o.o.

Autonij za Zagreb 411

11 077 Beograd, Srbija

Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta	Popis
0	X.2017.	Miroslav Smiljanić, dipl.ing. miz.	310 N248 14	
1		Sardink		
2				

Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI

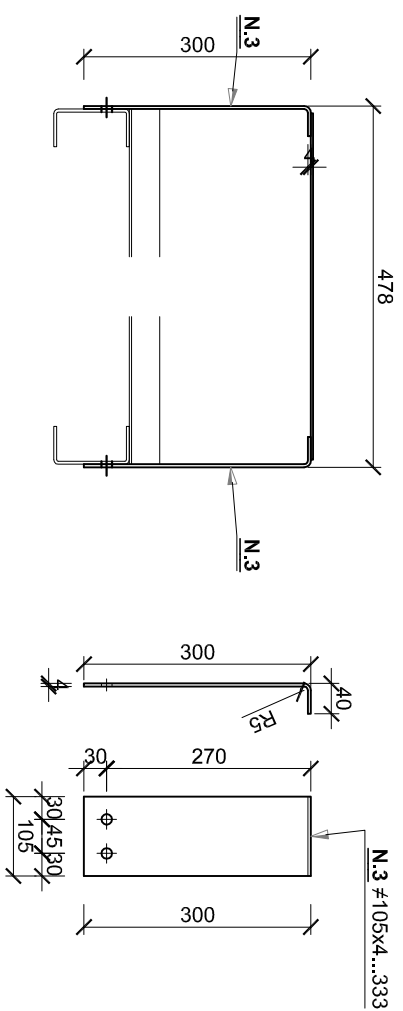
Oznaka i naziv dela projekta:
2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE

Naziv objekta: Amaterski stub na lokaciji KMČ Niš

Razmera: 1:50; 1:10

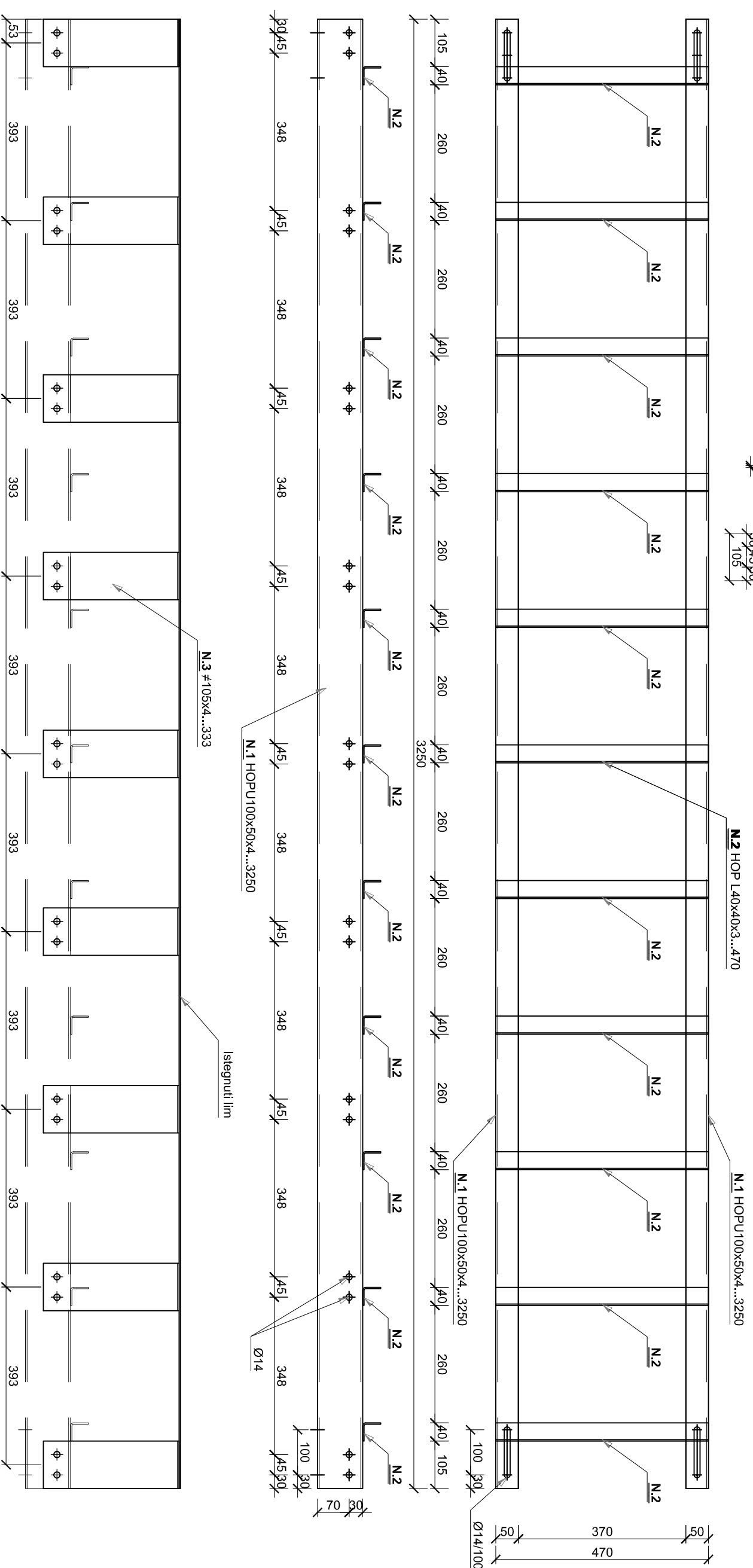
Crež br.: K.15

List br.: 1/2



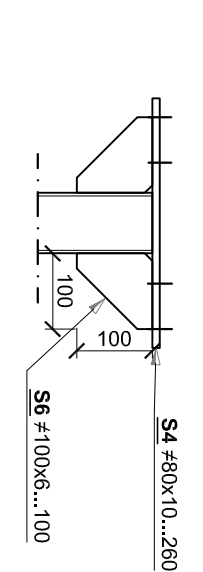
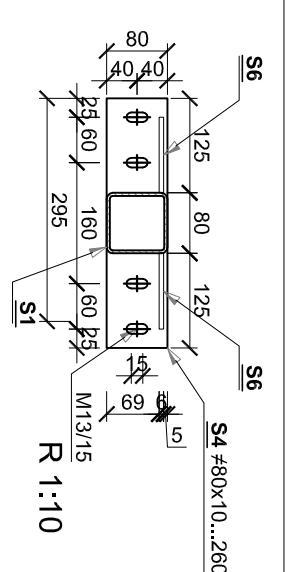
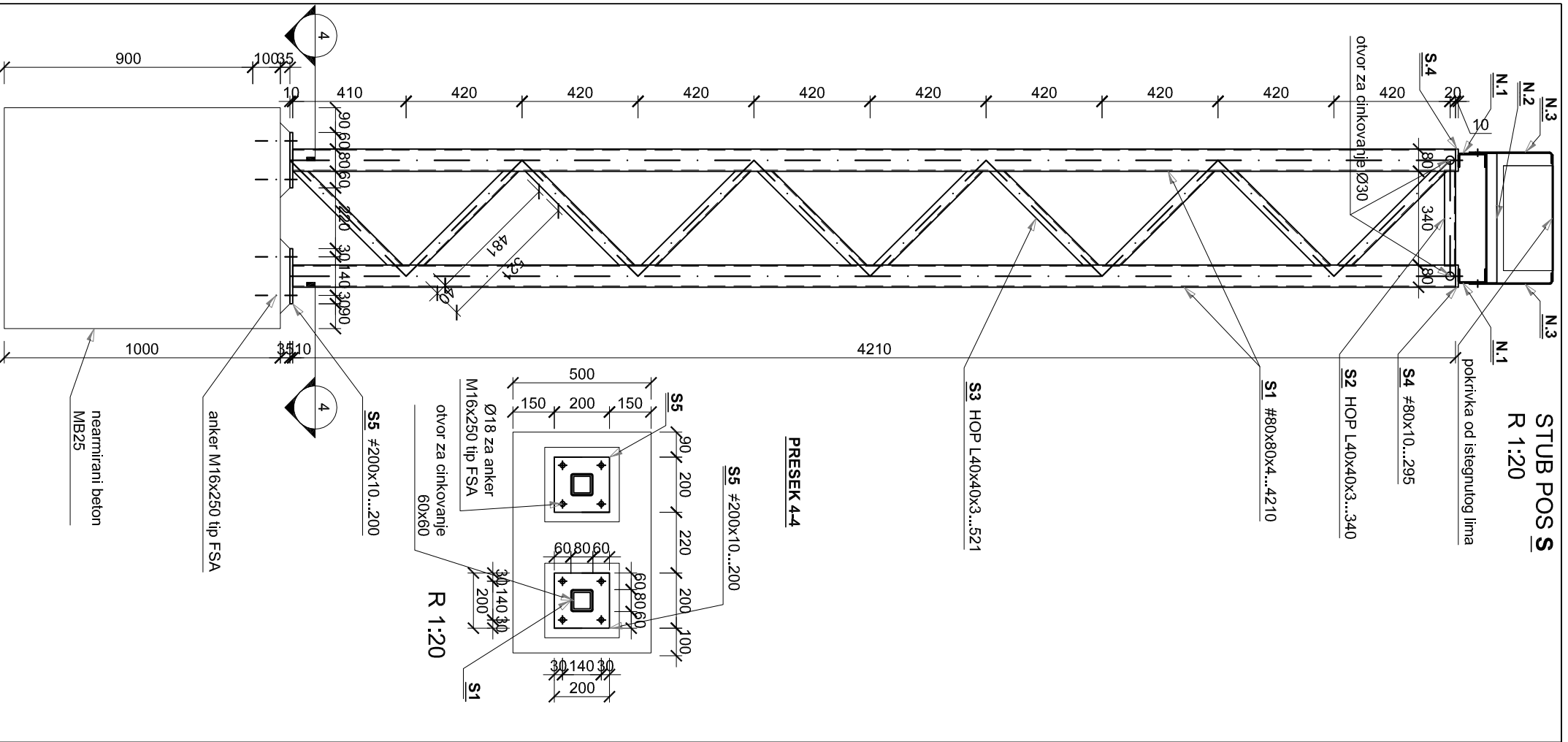
POZICIJA BROJ	DIMENZIJE	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
N.1	HOP U100x50x4...3250	Čelični nosač kablova - POS N	2
N.2	HOP L40x40x3...470		11
N.3	≠105x4x333		9
		LD6 0.8/0.5	1.5m ²

IZRADUJE SE 2 kom.



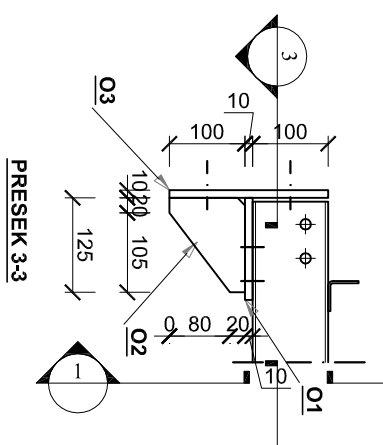
INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i Poštanske usluge - RA TEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Miodrag Smitlanić, dipl. građ. inž.	310N24814
1		Saradnik	
2			
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Naziv: Nosač kablova	
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE		ELEMENTI - POS N	
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMČ NIŠ		Razmera: 1:50	Crež br. K.15
			List br. 2/3

Potpis

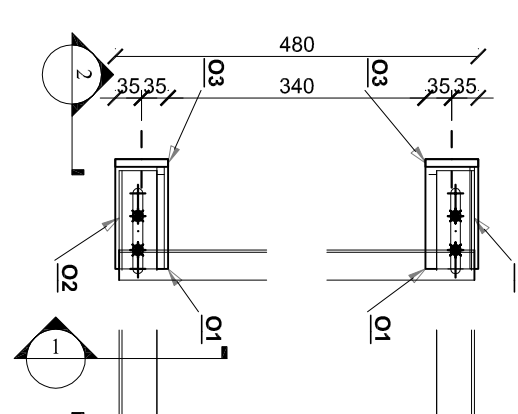


DETALJ OSLOMCA

POGLED 2-2



PRESEK 3-3

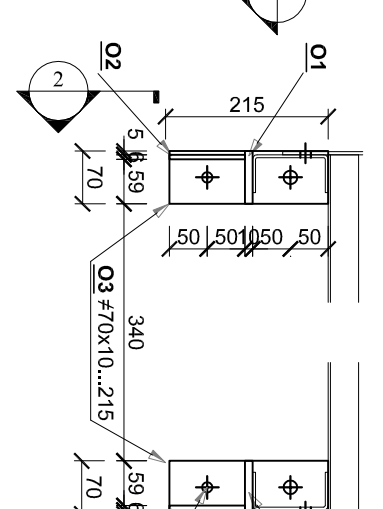


POZICIJA BROJ	DIMENZIJE	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
S.1	HOP #80x80x4...4210	Čelični nosač kablova - STUB POS S	2
S.2	HOP L40x40x3...340		1
S.3	HOP L40x40x3...521		10
S.4	#80x10x295		2
S.5	#200x10x200		2
S.5	#100x6x100		2

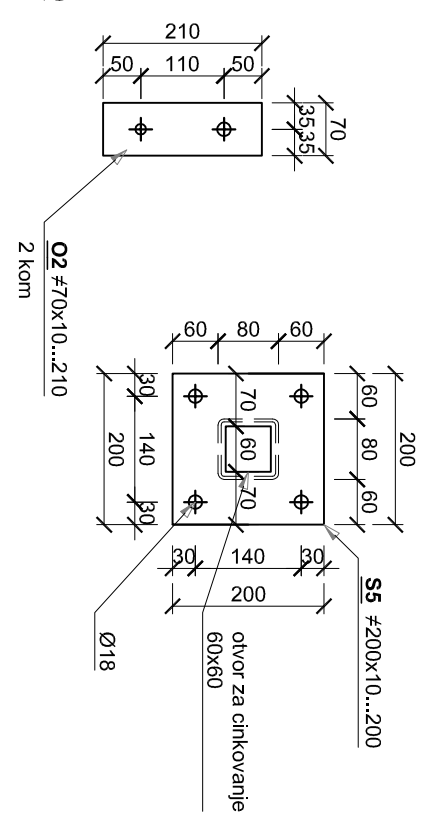
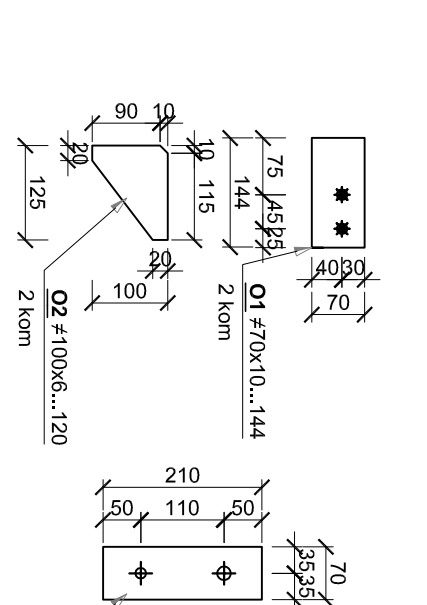
IZRABUJE SE 2 kom.

POZICIJA BROJ	DIMENZIJE	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
O.1	#70x10...144	Čelični nosač kablova - oslonac na zidu POS O	1
O.2	#100x6...120		1
O.3	#70x10...210		1

IZRABUJE SE 2 kom.



PRESEK 1-1



INVESTITOR: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i Poštanske usluge - RA TEL, Beograd, Palmotićeva broj 2		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Popis
0	X 2017.	Mirodrag Smitlanić, dipl. građ. inž.	<i>Mirodrag Smitlanić</i>
1		Saradnik	
2			
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Naziv: Nosač kablova	
Oznaka i naziv dela projekta: 2.1-PROJEKAT KONSTRUKCIJE		ELEMENTI - POS O	
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMČ NIŠ		Razmera: 1:50	Crtež br. K.15
			List br. 3/3

4. PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

4.1. NASLOVNA STRANA

Investitor: Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i
poštanske usluge
ul. Palmotićeve br.2, Beograd

Objekat: Antenski stub na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O.
Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš

Vrsta tehničke dokumentacije: PZI Projekat za izvođenje Antenskog stuba na lokaciji
KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula,
grad Niš

Naziv i oznaka dela projekta: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija

Za građenje/izvođenje radova: nova gradnja

Pečat i potpis: Projektant:
KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za
Zagreb 41i
Anja Milovanović

Pečat i potpis: Odgovorni projektant:
Živko Stanojević, dipl.inž.el., 350 L851 12

Broj dela projekta: 4-4-28/17

Mesto i datum: Beograd, oktobar 2017.

4.2. SADRŽAJ PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

4.1.	Naslovna strana projekta elektroenergetskih instalacija
4.2.	Sadržaj projekta elektroenergetskih instalacija
4.3.	Rešenje o određivanju odgovornog projektanta projekta elektroenergetskih instalacija
4.4.	Izjava odgovornog projektanta projekta elektroenergetskih instalacija
4.5.	Tekstualna dokumentacija
4.6.	Numerička dokumentacija
4.7.	Grafička dokumentacija

4.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“, br. 72/09, 81/09-ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/12-odluka US, 50/2013-odluka US, 98/2013-odluka US, 132/14 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata („Službeni glasnik RS“, br. 23/2015, 77/2015, 58/2016 , 96/2016 i 67/2017) kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu Projekta elektroenergetskih instalacija koji je deo PZI Projekta za izvođenje Antenskog stuba na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš određuje se:

Živko Stanojević, dipl.inž.el.350 L851 12

Projektant:	KODAR INŽENJERING d.o.o. Beograd, Autoput za Zagreb 41i
Odgovorno lice projektanta:	Anja Milovanović
Pečat:	Potpis:

Broj tehničke dokumentacije: 4-4-28/17

Mesto i datum: Beograd, oktobar 2017.

4.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Odgovorni projektant projekta elektroenergetskih instalacija, koji je deo PZI Projekta za izvođenje Antenskog stuba na lokaciji KMC Niš, K.P. 487/2, K.O. Gabrovac, S.O. Palilula, grad Niš:

Živko Stanojević, dipl.inž.el.

I Z J A V L J U J E M

1. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant: Živko Stanojević, dipl.inž.el.
(IDP)
Broj licence: 350 L851 12

Pečat: Potpis:

Broj tehničke dokumentacije: 4-4-28/17

Mesto i datum: Beograd, oktobar 2017.

4.5 TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

4.5.1. PREDUSLOVI

Svako odstupanje od tehničkih uslova i rešenja datih u ovom projektu mora biti odobreno od strane odgovornog Projektanta.

4.5.2. TEHNIČKI OPIS

4.5.2.1. Opšte

Ovim projektom se obrađuju instalacije za zaštitu od atmosferskog pražnjenja na antenskom stubu na lokaciji KMC NIŠ.

Sistem atmosferskog pražnjenja će se sastojati od prihvatnog sistema, sistema spusnih vodova i sistema uzemljenja.

Sistem uzemljenja biće projektovan kao združeno uzemljenje (gromobranske instalacije, instalacije izjednačenja potencijala i zaštitnog uzemljenja).

Spusni vodovi biće izvedeni niz pojasne štapove stuba.

Prihvatni sistem će biti izveden postavljanjem gromobranske hvataljke sa uređajem ranog starta.

Instalacija uzemljenja i zaštita od previsokog napona dodira

Sistem uzemljenja treba da bude tipa "B", izveden sa uzemljivačkom trakom FeZn 25x4mm.

Uzemljivač izvesti kao kombinaciju prstena i temelja stuba. Sa uzemljivača će biti izveden odgovarajući broj izvoda za uzemljenje prihvatne gromobranske instalacije, izjednačavanje potencijala metalnih masa i zaštitu od previsokog napona dodira izloženih delova opreme.

Izjednačavanje potencijala metalnih masa na lokaciji (stub, novi nosači, rostovi, antenski kablovi i dr.) izvesti njihovim povezivanjem na nove FeZn sabirnice (-SZU), koje se povezuju međusobno FeZn trakom i povezuju na izvode sa novog uzemljivača.

Sistem zaštite od atmosferskog pražnjenja

Klasa nivoa zaštite određuje se prema članu 6. Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja. U našem slučaju, za telekomunikaciona postrojenja, usvaja se klasa nivoa zaštite "I".

Predviđeno je da se za zaštitu, celokupne lokacije i opreme montirane na stubu, od atmosferskog pražnjenja, primeni sistem gromobranske instalacije koji će se montirati na posebnom nosaču na vrhu stuba i koji će se sastojati od:

- Gromobranske hvataljke sa uređajem za rano startovanje, sa vremenom prednjačenja $\Delta t \geq 45 \mu s$ u skladu SRPS N.B4.810;
- Dva spusna provodnika, sa merno rastavnim spojevima i brojačem atmosferskih pražnjenja, povezanim na predviđene gromobranske izvode;
- uzemljivača objekta i antenskog stuba.

Na antenskom stubu u blizini gromobranske instalacije i hvataljke predviđeno je postavljanje opomenske tablice «VISOKI NAPON - OPASNO PO ŽIVOT».

Hvataljku montirati na predviđen nosač i sa izvodima sa sistema uzemljenja lokacije povezati pomoću dva spusna provodnika (Fe/Zn trakom 25x4 mm). Spusne provodnike montirati na predviđenim nosačima po antenskom stubu, koji će se postavljati u dijagonalnim pojasnim štapovim stuba. Za potrebe uočavanja antenskog stuba danju, noću i u uslovima smanjene vidljivosti predviđeno je obeležavanje antenskog stuba u skladu sa odredbama Zakona o vazdušnom saobraćaju (Sl.list SRJ br.12/98, 33/97, 31/2001 i 101/05).

Sistem za noćno obeležavanje stuba se sastoji od:

- Ormana (+RO.SOS) sa elektronskom ispravljačkom jedinicom, zaštitnom i upravljačkom opremom i akumulatorskom baterijom sa vremenom autonomije rada uređaja od 17 časova.
- Dvostrukog foto senzora sa nosačem, koji se montira na spoljni zid objekta u koji će biti smešten RO.SOS (pozicija ormana RO.SOS u postojećem objektu biće naknadno utvrđena)
- Dve svetiljke, (radna i rezervna), za noćno obeležavanje antenskog stuba (SOS), niskog inteziteta „tip B“ (crvene ili narandžaste boje, minimalnog inteziteta 32cd/m²), montirane na vrhu stuba, u skladu sa ICAO preporukama datim u Aneksu14, Glava 1, Paragraf 6.
- Kabl po karakteristikama sličan tipu PP00 4x4 mm², dužine 40 m.

Dok je jedna svetiljka u radu druga je rezervna i automatski se uključuje u slučaju ispada prve. Fotoćelija upravlja uključanjem i isključenjem svetiljke u noćnom periodu i u uslovima smanjene vidljivosti. Zbog nadgledanja bezbednosti rada, sistem ima mogućnost daljinske signalizacije otkaza prve (1) ili prve (1) i druge (2) svetiljke.

Svetiljke za noćno obeležavanje antenskog stuba montirati prema crtežu E.07.

Napajanje ormana RO.SOS se vrši iz razvodne table RT.UPS u server sobi, koja se nalazi unutar zgrade KMC Niš. Priključak se vrši na slobodni osigurač u RT.UPS.

NAPOMENA: Proračun instalacija za ovaj orman je urađen u PZI ADAPTACIJE I SANACIJE OBJEKTA KMC-NIŠ SA UREĐENJEM SPOLJNJE INFRASTRUKTURE VIK I SPOLJNJIH POVRŠINA OBJEKTA I VODOTOKA i neće biti predmet ovog projekta.

4.5.3. TEHNIČKI USLOVI ZA IZRADU ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

4.5.3.1. Opšte odredbe

1. Ovi tehnički uslovi sastavni su deo Projekta i kao takvi obavezni su za Izvođača.
2. Celokupna instalacija ima se izvesti prema ovom Projektu, nacrtima, tehničkom opisu, tehničkim uslovima, a u skladu sa važećim jugoslovenskim propisima za ovu vrstu posla.
3. Izradi električnih instalacija po ovoj dokumentaciji može se pristupiti tek pošto se ista reviduje, pribavi mišljenje o ispravnosti iste od strane merodavnih stručnih organa, odnosno po dobijanju građevinske dozvole.
4. Investitor je dužan da u toku izvođenja obezbedi Stručni nadzor nad izvođenjem radova.
5. Pre početka radova Izvođač je dužan da detaljno prouči Projekat, crteže sa predmerom i predračunom i da svoja pitanja i primedbe blagovremeno dostavi Investitoru, odnosno Projektantu.
6. Izvođač je dužan da na licu mesta proveri Projekat i na vreme prijavi Nadzornom organu potrebne izmene koje su proizašle zbog građevinskih izmena u toku gradnje, pribavi potrebnu saglasnost i reguliše plaćanje istih.
7. Za sva odstupanja od Projekta u toku izvođenja radova Izvođač je dužan da pribavi pismenu saglasnost Nadzornog organa, a za veće izmene Nadzorni organ će tražiti saglasnost Investitora i Projektanta. Sve izmene se moraju uneti u Projekat tako da Izvođač na kraju radova može Investitoru da preda Projekat izvedenog stanja.
8. Na osnovu Projekta i važećih propisa izvođač će obeležiti trase celokupne instalacije i mesta razvodnih ormana na samom objektu i tek po dobijanju saglasnosti od nadzornog organa započeti sa radovima.
9. Sav instalacioni materijal i oprema koji se koristi za izvođenje ovih instalacija, mora da je saglasan važećim standardima i treba da je ispravan.
10. Svi provodnici su od bakra. Po donošenju materijala na gradilište Nadzorni organ je dužan da materijal pregleda i njegovo stanje upiše u Građevinski dnevnik. Ugrađeni neodgovarajući materijal Izvođač je dužan da zameni ispravnim materijalom.
11. Za vreme izvođenja radova Izvođač je dužan da vodi ažuran građevinski dnevnik sa svim podacima koje ovakav dnevnik treba da sadrži. Svi zahtevi, saopštenja i odobrenja Nadzornog organa, Projektanta, Izvođača ili Investitora moraju se uredno ubeležiti u dnevniku.
12. Pri izradi instalacije Izvođač radova je dužan da oštećenja objekta svede na najmanju moguću meru i ista popravi po završetku montažnih radova.
13. Za ispravnost izvedenih radova i kvalitet ugrađenog materijala Izvođač daje garanciju koja ne može biti kraća od 2 godine, računajući od dana komisijskog prijema instalacije.
14. Korišćenje instalacija može se vršiti tek posle potpuno završenih radova i izvršenih ispitivanja od strane ovlašćenih stručnih organa.
15. Po završetku radova Izvođač treba da izvrši potrebna ispitivanja instalacije i merenja izolovanosti i uzemljenja.
16. Prijem instalacije prema važećim propisima je komisijski i potrebno je sačiniti Zapisnik u koji treba uneti sve nalaze i rezultate merenja. Komisiju obrazuje Nadležni organ.

4.5.3.2. Spisak primenjenih propisa i standarda

Pri izradi ovog projekta korišćeni su sledeći relevantni tehnički propisi, standardi i katalogi proizvođača opreme:

- Zakon o planiranju i izgradnji, Službeni glasnik RS broj 72/09, 81/09
- Zakon o standardizaciji, Službeni list SFRJ broj 30/96.
- Zakon o zaštitina radu, Službeni glasnik SRS broj 42/91,42/98,67/93 i 48/94
- Zakon o mernim jedinicama i merilima, Sl. List SRJ br.80/94
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona, Službeni list SFRJ broj 53/88,54/88, 28/95
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekta od atmosferskog pražnjenja, Službeni list SRJ broj 11/96.
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta,Sl.list SFRJ, br.62/73
- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju niskonaponskih nadzemnih vodova, Sl.list SFRJ, br.6/92
- Pravilnik o opštim merama zaštite na radu od opasnog dejstva električne struje u objektima namenjenim za rad, radnim prostorijama i na gradilištima, Sl.glasnik SRS, br.21/89
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara, Službeni list SFRJ broj 74/90.
- Tehničke preporuke EPS – Direkcije za distribuciju električne energije:
 - TP-5. Primena temeljnih uzemljivača i mera izjednačenja potencijala u objektima i transformatorskim stanicama
 - TP-13. Priključci na niskonaponsku mrežu i električne instalacije u zgradama
 - Dodatak 2 TP-13. Kablovska priključna kutija i kablovski priključni razvodni orman
- Tehničke preporuke ED Beograd:
 - EDB 11: Objekti do 1 kV. Nadzemni vodovi do 1kV;
 - EDB 12: Objekti do 1 kV. Kablovski vodovi do 1kV;
 - EDB 13: Objekti do 1 kV. Instalacije u zgradama
- Republička agencija za telekomunikacije: Uputstvo za projektovanje elektroenergetskih sistema i instalacija za napajanje baznih stanica mobilnih i bežičnih sistema u telekomunikacijama
- Republička agencija za telekomunikacije: Tehnički uslovi za ispravljače i ispravljačke sisteme koji se primenjuju za napajanje baznih stanica mobilnih i bežičnih sistema u telekomunikacijama

Standardi:

SRPS N.A0.826 Električne instalacije u zgradama. Termini i definicije

SRPS N.B2.741 Električne instalacije niskog napona. Zahtevi za bezbednost. Zaštita od električnog udara

SRPS N.B2.743 Električne instalacije u zgradama. Zahtevi za bezbednost. Zaštita od prekomernih struja

SRPS N.B2.743/1 Električne instalacije u zgradama. Zahtevi za bezbednost. Zaštita od prekomernih struja. Izmene

SRPS N.B2.751 Električne instalacije u zgradama. Izbor i postavljanje električne opreme u zavisnosti od spoljašnjih uticaja

SRPS N.B2.752 Električne instalacije u zgradama. Trajno dozvoljene struje

SRPS N.B2.754 Električne instalacije u zgradama. Uzemljenje i zaštitni provodnici

SRPS N.B2.754/1 Električne instalacije u zgradama. Uzemljenje i zaštitni provodnici
Izmene

SRPS N.B2.781 Električne instalacije niskog napona. Izbor mera zaštite od električnog udara u zavisnosti od spoljašnjih uticaja

SRPS IEC.781 Uputstvo za proračun struja kratkog spoja u niskonaponskim radijalnim sistemima

SRPS IEC 529 Stepeni zaštite električne opreme ostvareni pomoći zaštitnih kućišta (IP kod)

SRPS N.K5.503 Niskonaponski sklopni blokovi. Zahtevi za tipski ispitane i parcijalno tipski ispitane blokove

SRPS N.K5.503/3 Niskonaponski sklopni blokovi. Posebni zahtevi za blokove dostupne nestručnom osoblju

SRPS IEC 1024-1 Gromobranske instalacije. Opšti uslovi

SRPS IEC 1024-1-1 Gromobranske instalacije. Određivanje nivoa zaštite

SRPS IEC 1312-1 Gromobranske instalacije. Zaštita od elektromagnetskog impulsa atmosferskog pražnjenja. Opšti principi

SRPS N.B4.802 Gromobranske instalacije. Postupci pri projektovanju, izvođenju, održavanju, pregledima i verifikacijama

SRPS N.B4.9XX Gromobrani. Elementi instalacije

SRPS N.B4.810 Gromobranske instalacije. Štapne hvataljke sa uređajem za rano startovanje

Katalozi, prospekti i fabrička dokumentacija proizvođača elektro opreme.

4.5.3.3. Namena, sastav, napajanje

1. Najveća snaga napajanja kao i faktori jednovremenosti dati su na šemi razvoda i u proračunima.
2. Tipovi razvodnih sistema:
 - Predviđen je naizmenični sistem napajanja potrošača, trofazni sa 5 provodnika i jednofazni sa 3 provodnika
 - Primenjen je TT sistem zaštite od previsokog napona dodira.
3. Primenjeno je napajanje naizmeničnom strujom 3x400/231 V, 50 Hz.

4.5.3.4. Podela instalacija

Instalacija je podeljena na više strujnih kola da bi se:

- Izbegle opasnosti i ograničile štetne posledice u slučaju greške i otkazivanja pojedinačnih strujnih krugova
- Olakšala provera, ispitivanja, i održavanje instalacije

4.5.3.5. Klasifikacija spoljašnjih uticaja na električne instalacije

Uticaj okoline:

Temperatura okoline od -25° do +40° C	AA3, AA4
Nadmorska visina ispod 2000 m	AC1
Prisustvo vode – zanemarljivo	AD1
Prisustvo stranih čvrstih tela – prašina	AE1
Prisustvo korozivnih materijala	AF1
Mehanička naprezanja – srednje jačine	AG1
Vibracije – slabe	AH1
Prisustvo flore – zanemarljivo	AK1
Prisustvo faune – zanemarljivo	AL1
Elektromagnetski i elektrostatički uticaj – zanemarljiv	AM1
Sunčevo zračenje – zanemarljivo	AN1
Seizmički efekti – zanemarljivo $S < 30 \text{ Gal}$	AP1
Munje – direktno	AQ3
Upotreba:	
Osposobljenost lica – obučeni	BA5
Električna otpornost tela – normalana	BB1
Dodir lica sa potencijalom zemlje – slab dodir	BC2
Mogućnost evakuacije u slučaju hitnosti – mala gustina naseljenosti, dobri uslovi evakuacije	BD1
Priroda materijala koji se obrađuje – nema opasnosti	BE1
Konstrukcija objekta:	
Sastav materijala – nezapaljiv	CA1
Struktura zgrade – zanemarljivo	CB1

Zaključak:

1. Usklađenost opreme prema karakteristikama ne zahteva posebne mere, jer oprema ima takve karakteristike da ne izaziva štetne uticaje na drugu električnu opremu.
2. Održavanje instalacija sastoji se u periodičnim pregledima i periodičnom merenju i verifikaciji zaštitnih mera.
3. Predviđeni sigurnosni sistemi napajanja električnom energijom potrošača na lokaciji su:
 - besprekidno akumulatorsko automatsko napajanje RBS-a
 - prenosni generatorski agregat nezavisan od normalnog napajanja

4.5.3.6. Tehnički uslovi za gromobrane

Ovi uslovi su sastavni deo Projekta i kao takvi su obavezni u potpunosti za Izvođača radova.

4.5.3.6.1. Opšti uslovi

1. Izvođač radova dužan je da pre radova prouči projekat i da blagovremeno zatraži od projektanta eventualna objašnjenja.
2. Za sve eventualne izmene u rešenju po projektu i odstupanja ma koje vrste, kako u pogledu tehničkog rešenja tako i u pogledu izbora materijala, izvođač mora pribaviti

pismenu saglasnost odgovornog projektanta, ukoliko ovo ne učini, sam snosi odgovornost za izvršenje radova u vezi sa izmenama.

3. Za izvođenje radova gromobranske instalacije mora se voditi poseban građevinski dnevnik rada na propisan način definisan Zakonom o izgradnji objekata i drugim pratećim dokumentima. Nepredviđeni radovi ili povećanje predviđenih radova po količini i utrošku materijala, odnosno izmene radova moraju prethodno biti odobrene od strane investitora ili njegovog nadzornog organa i upisani u dnevnik rada od strane toga lica.
4. Prilikom izvođenja radova izvođač mora voditi računa da ne dođe do oštećenja objekta ili materijala na kome se radovi izvode. Svu pričinjenu štetu, bilo usled nedovoljne pažnje ili neobazrivosti u radu, izvođač je dužan da nadoknadi investitoru ili drugom izvođaču, koji uporedo izvodi radove, odnosno o svom trošku izvrši potrebne opravke.
5. Kod izvođenja radova, mora se voditi računa da se što manje oštete već izvedeni radovi i postojeće instalacije.
6. Isto tako treba sprovesti koordinaciju radova, čime se izbegavaju smetnje u radu i nepropisna odstupanja.
7. Rušenje ili štemovanje ili probijanje armirano-betonskih konstrukcija sme se vršiti samo uz pismenu saglasnost odgovornog projektanta ili nadzornog organa za građevinske radove.
8. Instalacija se ima izvesti prema tekstualnom i grafičkom delu ovog elaborata i važećim propisima za izvođenje ovih instalacija.
9. Sav materijal koji će se upotrebiti mora odgovarati standardima i biti prvoklasnog kvaliteta. Materijal koji ne ispunjava ove uslove ne sme se upotrebiti.
10. Korišćenje svih ovih instalacija može se vršiti tek posle potpuno završenih radova i izvršenih ispitivanja od strane merodavnih stručnih organa.
11. Izradi gromobranske instalacije po ovoj dokumentaciji može se pristupiti tek pošto se izvrši tehnička kontrola od preduzeća koje ispunjava uslove za vršenje tehničke kontrole, i pribavi mišljenje o ispravnosti iste sa aspekta zaštite od požara.
12. Izvođač je dužan da, po završetku radova, komisijski pregleda, i ispita izvedene instalacije i potrebne ispravke izvrši pre tehničkog pregleda i preuzimanja radova od strane korisnika - Investitora.
13. Ispitivanje spoljne gromobranske instalacije vrši se ispitivanjem neprekidnosti prihvatnog sistema, spusnih provodnika i sistema uzemljenja i njihovih spojeva kao i ispitivanjem uzemljivača gromobranske instalacije, a u skladu sa propisima i standardima za ispitivanje električne instalacije niskog napona.
14. Ispitivanje unutrašnje gromobranske instalacije vrši se ispitivanjem izjednačenja potencijala u skladu sa propisima i standardima za električne instalacije niskog napona i proverom postojanja uređaja za prenaponsku zaštitu, a u skladu sa propisima i standardima za električne instalacije niskog napona.
15. Garantni rok za sve izvedene radove je jedna godina od dana komisijskog prijema. U ovom roku izvođač je dužan da o svom trošku otkloni sve nedostatke nastale usled loše izrade ili nekvalitetnog materijala.
16. Tokom eksploatacije objekta gromobranska instalacija mora se na propisan način održavati radi očuvanja njene efikasnosti u pogledu nivoa zaštite.
17. Održavanje gromobranske instalacije sastoji se od periodičnih provera osnovnih parametara prema SRPS IEC 1024-1 i od odgovarajućih popravki prema postupku i upustvu definisanim u projektu.

18. Učestalost održavanja zavisi od propadanja usled vremena i sredine, oštećenja usled udara groma i nivoa zaštite koji je određen za objekat.
19. Program za održavanje mora sadržati spisak uobičajenih stavki potrebnih za pravilno održavanje gromobranske instalacije kao što su:
 - provera svih provodnika gromobranske instalacije i komponenti sistema,
 - pritezanje svih stezaljki i spojnice,
 - provera električnog kontinuiteta (neprekidnosti) gromobranske instalacije,
 - merenje otpornosti prema zemlji u sistemu uzemljenja,
 - proveru odvodnika prenapona i uređaja za zaštitu od prenapona i
 - proveru da li se dejstvo gromobranske instalacije promenilo posle dodavanja ili promene - adaptacije objekta i njegovih instalacija.
20. Sve operacije održavanja, a naročito specifikacija popravki i dokazi o proveru osnovnih parametara gromobranske instalacije, kao i sam projekat mora da se čuvaju i o njima vodi dokumentovana evidencija.

4.5.3.6.2. Tehnički uslovi za izvođenje gromobranskih instalacija

1. Za izradu gromobranske instalacije koristiti projektom predviđenu opremu i elemente.
2. Sve vodove (prihvatni sistem, spusne provodnike i sistem uzemljenja) gromobranske instalacije treba izraditi od što dužih elemenata sa najmanjim mogućim brojem spojeva.
3. Tokom izvođenja gromobranske instalacije izvođač se mora redovno konsultovati sa odgovarajućim stručnjacima za pojedine faze gradnje objekta (arhitektonsko-gradevinske radove kao i za druge instalacije u objektu) ili za pripadajuće propise i standarde za objekat.

Sporazumi - konsultacije sa arhitektom obuhvataju:

- putanje svih provodnika gromobranske instalacije,
- materijale koji će se upotrebiti za gromobranske instalacije,
- detaljne podatke o svim metalnim cevima, olucima, šinama i sličnim metalnim sistemima,
- detaljne podatke za svu opremu, aparate, instalacije ili slično što će se postaviti u objektu ili blizu objekta, a što može zahtevati izjednačenje potencijala sa gromobranskom instalacijom (alarmni sistemi, sigurnosni sistemi, sistemi rezervnog napajanja, unutrašnji telekomunikacioni sistem, signalni sistemi ili sistemi za prenos podataka, radio i tv antene itd).
- dužine i mere ukopanih provodnih masa priključenih instalacija koje mogu uticati na polaganje mreže uzemljenja, održavanje bezbednog razmaka od gromobranske instalacije i za koje se može zahtevati izjednačenje potencijala (električno napajanje, telekomunikacioni kablovi, vodovod, gasni priključak i slično bilo da ulaze ili da izlaze iz objekta),
- moguće površine za sistem uzemljenja, odgovarajući uzemljivači,
- provodne materijale koji se mogu koristiti kao prirodni elementi, specijalno metalni neprekidni delovi pri čemu se moraju precizirati tačke spajanja,
- mesta spajanja na armature betonskih konstrukcija i
- izgled objekta zbog istorijskog ili opšteg izgleda.

4. Sporazum sa odgovornim stručnjakom za elektronski sistem i postavljanje spoljašnjih antena odnosi se na:
 - izjednačenje potencijala nosača antena i ekrana kablova sa gromobranskom instalacijom,
 - trase kablova koje se postavljaju kroz vazduh, unutrašnju mrežu i postavljanje uređaja za zajedničko korišćenje, i
 - ugradnju odvodnika prenapona.
5. Izvođač radova mora sinhronizovati radove za izvođenju gromobranske instalacije sa ostalim učesnicima gradnje, a posebno:
 - oblik, mesto i broj primarnih uređaja za učvršćenje gromobranske instalacije,
 - sve uređaje za učvršćivanje gromobranske instalacije,
 - mesta provodnika gromobranske instalacije koji se postavljaju ispod objekta,
 - koordinaciju sistema uzemljenja gromobranske instalacije i izjednačenje potencijala sa priključcima za električno napajanje i telekomunikacione sisteme,
 - najpovoljniji izbor metala u pogledu zaštite od korozije, naročito u tačkama dodira nesrodnih materijala,
 - pristupačnost mernih spojeva, obezbeđenje zaštite nemetalnih prevlaka protiv mehaničkih oštećenja ili krađa, mogućnost periodičnih provera i verifikacija
 - izradu crteža u kojima će se uneti napred navedeni detalji i na kojima će se prikazati položaj svih provodnika i glavnih sastavnih delova gromobranske instalacije i
 - lokaciju tačaka spojeva na armature betonskih konstrukcija.

4.5.3.6.3. Izvođenje prihvatnog sistema gromobranske instalacije

1. Prihvatni sistem mora biti sposoban da izdrži naprezanja koja potiču od struje atmosferskog pražnjenja definisane tablicom 2 standarda SRPS IEC 1024-1-1 kao i dodatne mehaničke sile usled vetra, snega, leda, promena temperature i dejstva korozije. Najveća dozvoljena temperatura provodnika kroz koji protiče struja atmosferskog pražnjenja ne sme biti veća od 150 °C, iznad temperature okoline.
2. Izolovana spoljašna gromobranska instalacija je gromobranska instalacija kod koje su prihvatni sistem i spusni provodnici tako postavljeni da put struje atmosferskog pražnjenja nema nikakav kontakt sa šticećenim prostorom. Sastoji se od štapnih hvataljki na pojedinačnim stubovima sa najmanje jednim spusnim provodnikom po svakom stubu. U slučaju metalnih stubova ili ako je stub armiran sa povezanom čeličnom armaturom, nije potreban nikakav dodatni spusni provodnik. Ako je prihvatni sistem sastavljen od odvojenih horizontalnih provodnika (ili od samo jednog provodnika) najmanje jedan spusni provodnik je obavezan na svakom kraju provodnika. Ako prihvatni sistem sačinjava mreža provodnika najmanje jedan spusni provodnik je obavezan po svakom nosećem stubu.
3. Neizolovana spoljašnja gromobranska instalacija je gromobranska instalacija kod koje su prihvatni sistem i spusni provodnici tako postavljeni da put struje atmosferskog pražnjenja može biti u kontaktu sa šticećenim prostorom. Spusni provodnici su raspoređeni po obimu šticećenog prostora tako da prosečno rastojanje ne sme biti veće od vrednosti datih u tabeli 3. SRPS IEC 1024-1.
4. Za izolovanu spoljašnju instalaciju rastojanje između prihvatnog sistema i bilo koje metalne mase šticećenog prostora (s) mora biti veće od bezbednog raspojanja (d), kako je definisano tač. 3.2. SRPS IEC 1024-1.

5. U slučaju neizolovane spoljašnje gromobranske instalacije prihvatni sistem može biti instalisan direktno na krovu ili na malom odstojanju pod uslovom da struja atmosferskog pražnjenja ne može izazvati nikakva oštećenja.
6. Kao “prirodne” komponente prihvatnog sistema mogu se koristiti sledeći delovi objekta:
 - a) da debljina lima nije manja od 4 mm za čelik, 5 mm za bakar i 7 mm za aluminijum za nivo zaštite I, ako je potrebno lim zaštititi od proboja strujom atmosferskog pražnjenja ili ako je prisutan problem “vrućih” tačaka, a u svim ostalim slučajevima dovoljna je debljina lima koja nije manja od 0,5 mm.
 - b) metalne cevi, ako su napravljene od materijala debljine najmanje 2,5 mm i ako njihovo probijanje strujom atmosferskog pražnjenja ne dovodi do opasnih situacija, i
 - c) metalne cevi, ako su napravljeni od materijala čija debljina nije manja od 4 mm za čelik, 5 mm za bakar i 7 mm za aluminijum i ako porast temperature unutrašnje površine na mestu udara ne predstavlja opasnost.

4.5.3.6.4. Izvođenje prihvatnog sistema štapnom hvataljkom sa uređajem za rano startovanje

1. Hvataljka sa uređajem za rano startovanje je štapna hvataljka ("Franklinov štap") opremljena uređajem koji omogućava ranije startovanje uzlaznog trasera ("uzlazni traser" je atmosfersko pražnjenje usmereno sa objekta na zemlji prema oblaku), od bilo koje druge tačke šticeenog prostora.
2. Vreme prednačenja (Δt) je vreme za koje štapna hvataljka sa uređajem za rano startovanje ranije izbaci uzlazni traser u odnosu na običnu štapnu hvataljku iste geometrije i pri istim ostalim uslovima. Ovo vreme definiše proizvođač hvataljke.
3. Dobitak u udarnom rastojanju (ΔR) je dobitak u rastojanju koji se ostvaruje na osnovu vremena prednačenja i brzine kretanja uzlaznog trasera.
4. Visina h štapne hvataljke sa ranim startovanjem ne sme biti manja od 2 m od bilo koje najviše (najisturenije) tačke određenog nivoa šticeene zone.
5. Obavezni podaci koji se moraju pribaviti od proizvođača hvataljke su:
 - vreme prednačenja (Δt) za primenjenu štapnu hvataljku sa uređajem za rano startovanje
 - uverenje o efikasnosti štapne hvataljke sa uređajem za rano startovanje (atest ili izveštaj o ispitivanju izdat od nezavisne laboratorije)
 - uputstvo proizvođača o načinu utvrđivanja efikasnosti štapne hvataljke sa uređajem za rano startovanje posle montaže, u kojim vremenskim intervalima i na koji način.
 - uputstvo proizvođača o ograničenjima postavljanja hvataljke sa uređajem za rano startovanje u bilo kojem smislu (korozivna sredina, visina objekta i dr.)

Na štapnoj hvataljki mora se postaviti natpisna pločica sa vidljivim upozoravajućim natpisom **"OPASNO – VISOKI NAPON"**.

4.5.3.6.5. Izvođenje spusnih provodnika gromobranske instalacije

1. Najmanje dva spusna provodnika su obavezna u svim slučajevima izrade različitih tipova spusnih sistema.
2. Spusni provodnici se po pravilu postavljaju oko obima šticeenog prostora na jednakom odstojanju što je moguće bliže suprotnim uglovima objekta.

3. Spusni provodnici moraju biti međusono povezani pomoću horizontalnih provodnika vezanih u prsten blizu nivoa zemlje i na svakih 20 m visine.
4. Za izolovane spoljašnje gromobranske instalacije rastojanje između spusnih provodnika i metalnih masa štićenog prostora (s) mora biti veće od bezbednog rastojanja (d).
5. Spusni provodnici moraju biti postavljeni pravolinijski i vertikalno najkraćim putem do zemlje, a pri tome ne smeju se stvarati otvorene petlje.
6. "Prirodne" komponente spusnih provodnika mogu biti:
 - a) metalne mase pod uslovom:
 - da je trajno osigurana neprekidnost između različitih elemenata,
 - da su njihove dimenzije najmanje jednake onima koje su određene za normalne spusne provodnike,
 - b) metalni kostur objekta,
 - c) povezane čelične armature objekta
 - d) Horizontalni provodnici vezani u prsten nisu potrebni ako se metalni kostur objekta ili povezane čelične armature objekta koriste kao spusni provodnici .
7. Ispitni spojevi se postavljaju na mestu spoja svakog spusnog provodnika sa uzemljenjem (osim slučaja "prirodnih" spusnih provodnika). Ovaj ispitni spoj treba da bude tako konstruisan da se uz pomoć alata za potrebe merenja može otvoriti, ali u normalnoj upotrebi je zatvoren.

4.5.3.6.6. Izvođenje sistema uzemljenja gromobranske instalacije

1. Posebnu pažnju izvođač radova mora da obrati na oblik i dimenzije sistema uzemljenja kako bi se sprečile pojave opasnih prenapona, a ne samo na specifični otpor uzemljivača.
2. Kompletnu zaštitu od atmosferskog pražnjenja obezbeđuje povezivanje različitih sistema uzemljenja (zaštita od atmosferskog pražnjenja, zaštita el. instalacija niskog napona i instalacije telekomunikacija),
3. Ako se izvode posebni sistemi uzemljenja koji moraju biti odvojeni iz drugih razloga oni se moraju međusobno povezati i integrisati putem provodnika za izjednačenje potencijala.
4. Tipovi uzemljivača koji se mogu upotrebiti su:
 - jedan ili više prstenastih uzemljivača,
 - vertikalni ili iskošeni uzemljivači,
 - radijalni uzemljivači ili
 - temeljni uzemljivač.
5. Ploče ili mrežaste uzemljivače treba u svim mogućim slučajevima izbegavati zbog moguće korozije naročito na mestima spoja.
6. Više korektno raspoređenih provodnika je bolje rešenje od jednog provodnika veće dužine.
7. Veće dubine ukopavanja i pobijanja uzemljivača su efikasnije kod tla gde specifična otpornost tla opada sa dubinom i ako je donji sloj zemlje male specifične otpornosti.
8. Minimalne dužine uzemljivača (l_1) u funkciji nivoa zaštite i specifične otpornosti tla (ρ) su date na slici 2 SRPS IEC 1024-1, a u svakom slučaju za specifične otpornosti tla do 500 Ω m potrebna minimalna dužina uzemljivača je 5 m, bez obzira na nivo zaštite gromobranske instalacije.

9. Za sisteme uzemljenja primenjuju se dva tipa rasporeda uzemljivača i to:
 - raspored tipa “A” i
 - raspored tipa “ B “
10. Raspored uzemljivača tipa “A” podrazumeva radijalne i vertikalne (iskošene) uzemljivače. Svaki od spusnih provodnika se mora povezati bar na jedan od ovih uzemljivača. U svakom slučaju moraju se za objekat postaviti najmanje dva uzemljivača.
11. Najmanja dužina svakog uzemljivača mora biti jednaka:
 - l_1 - ako se radi o radijalnom horizontalnom uzemljivaču ili
 - $0,5 l_1$ - ako se radi o vertikalnom (iskošenom) uzemljivaču.
12. Kod uzemljivača tipa “A” treba preduzeti posebne mere ako postoji opasnost po ljude ili životinje zbog napona koraka ili dodira, (npr. ukopavanjem na dubini min. 0,5 m; povećanjem broja spusnih provodnika; povećanjem specifične otpornosti tla umetanjem sloja izolacionog materijala debljine 0,2 do 0,3 m - asfalta, ili postavljanjem izolacija preko izloženih provodnika koja može da izdrži 100 kV udarnog napona - 3 mm izolacije provodnika od umreženog polietilena i td.),
13. U slučaju tla male specifične otpornosti nije potrebno držati se minimalnih dužina (l_1) ako se ostvari otpornost uzemljivača manja od 10Ω .
 Za uzemljivač rasporeda tipa „B“ (prstenasti ili temeljni uzemljivač), srednji geometrijski poluprečnik (r) uzemljivača ne sme biti manji od vrednosti l_1 .
14. Ako je vrednost $l_1 > r$ moraju se dodati radijalni ili vertikalni - iskošeni uzemljivači, čije dužine moraju biti:
 - horizontalni uzemljivač $l_h = l_1 - r$
 - vertikalni uzemljivač $l_v = (l_1 - r) / 2$
15. Spoljašnji prstenasti uzemljivač se mora ukopati na najmanje 0,5 m dubine i najmanje 1 m od zidova objekta.
16. Uzemljivači se moraju postaviti izvan štice prostora i rasporediti što pravilnije najmanje 0,5 m ispod površine tako da se međusobna dejstva svedu na minimum.
17. Uzemljivači moraju biti tako postavljeni da dopuštaju kontrolu za vreme izvođenja.
18. Dubina ukopavanja i vrste uzemljivača moraju biti takve da se na minimum svedu efekti korozije, smrzavanje i sušenje tla i da doprinesu stabilizaciji vrednosti ekvivalentne otpornosti koju je potrebno ostvariti.
19. U kamenitim terenima preporučuje se upotreba sistema uzemljenja samo sa rasporedom tipa „B”.
20. Kao prirodni uzemljivači mogu se upotrebiti povezane čelične armature ugrađene u beton ili ostale suterenske metalne strukture. Ako je metalna armatura u betonu upotrebljena kao uzemljivač posebna pažnja mora se posvetiti mestima spajanja kako bi se izbeglo mehaničko pucanje betona.

4.5.3.6.7. Vrste materijala i dimenzije elemenata gromobranske instalacije

1. Upotrebljeni materijali moraju podneti bez oštećenja elektrodinamička naprezanja usled dejstva struja atmosferskog pražnjenja i druga iznenadna naprezanja.
2. Materijali i dimenzije štice objekta ili gromobranske instalacije moraju biti odabrani zavisno od opasnosti od korozije.
3. Elementi gromobranske instalacije moraju biti izrađeni od materijala datih u sledećoj tabeli:

Materijal	Upotreba			Korozija		
	u vazduhu	pod zemljom	u betonu	otporan	povećava se	elektrolitičnost
Bakar	-masivan -upleten -kao prevlaka	-masivan -upleten -kao prevlaka	-	-prema brojnim materijalima -prema jedinjenjima sumpora -prema organskim materijalima	-povećanjem koncentracije hlorida -prisustvom jedinjenja sumpora -prisustvom organskih materija	-
Čelik vruće pocinkovan	-masivan -upleten	- masivan	masivan	-otporan čak i u kiselom tlu	-	- sa bakrom
Nerđajući čelik	-masivan -upleten	- masivan	-	- prema brojnim materijalima	-prisustvom vode i rastvorenih hlorida	-
Alumunijum	- masivan - upleten	-	-	-	-prisustvom baznih agensa	- sa bakrom
Olovo	- masivan - kao prevlaka	- masivan - ako prevlaka	-	-prema visokim koncentracijama sulfata	- u kiselom tlu	- sa bakrom

4. Materijali koje se upotrebljavaju za elemente gromobranske instalacije moraju imati minimalne preseke prema sledećoj tabeli:

Nivo zaštite	Materijal	Prihvatni sistem mm ²	Spusni provodnici mm ²	Sistem uzemljenja mm ²
	Cu	35	16	50
I do IV	Al	70	25	-
	Fe	50	50	80

Ove vrednosti mogu se uvećati ukoliko su uvećane opasnosti od korozije i mehaničkih napreznja.

4.5.3.6.8. Izvođenje unutrašnje gromobranske instalacije

- Izjednačenje potencijala se ostvaruje provodnicima za izjednačenje potencijala ili pomoću odvodnika prenapona koji povezuju unutrašnju gromobransku instalaciju sa metalnim kosturom objekta, metalnim masama, stranim provodnim delovima i električnim i telekomunikacionim instalacijama šticećenog prostora.
- Ako se spoljašnja gromobranska instalacija ne izvodi, a zahteva se zaštita od sekundarnih dejstava atmosferskih pražnjenja izjednačenje potencijala se mora obezbediti.
- Izjednačenje potencijala metalnih masa mora se izvesti u sledećim slučajevima:
 - približno u nivou tla ili ispod nivoa tla u revizionim šahtovima. Izjednačenje potencijala mora se izvesti preko sabirnice za izjednačenje potencijala (SIP), napravljene i postavljene tako da joj se može lako prići radi provere. Sabirnica za izjednačenje potencijala mora biti spojena sa sistemom uzemljenja. U velikim i specifičnim objektima može biti više šina za izjednačenje potencijala, ali one moraju biti međusobno povezane.

- iznad tla na vertikalnim rastojanjima ne većim od 20 m, za objekte više od 20 m, Šine za izjednačenje potencijala se moraju povezati sa horizontalnim provodnikom vezanim u prsten koji međusobno povezuje spusne provodnike,
 - mesta gde se zahtevi ne moraju ispuniti u slučajevima:
 - objekata od armiranog betona pojačanog pridodatim armaturama,
 - objekata sa metalnim skeletom,
 - objekata koji poseduju ekvivalentne ekranske (zaštitne) karakteristike.
4. Za izolovane spoljne gromobranske instalacije izjednačenje potencijala može se ostvariti samo na nivou tla.
 5. Izjednačenje potencijala može se realizovati:
 - provodnicima za izjednačenje potencijala gde prirodne veze ne obezbeđuju električnu neprekidnost,
 - ako izjednačenje potencijala prihvata ukupnu struju atmosferskog pražnjenja ili njen veći deo preseca provodnika moraju biti za bakar 16 mm², za aluminijum 25 mm², i čelik 50 mm², a za ostale slučajeve presek mora biti za bakar 6 mm², za aluminijum 10 mm² i čelik 16 mm²,
 - ako provodnici za izjednačenje potencijala nisu dozvoljeni primenjuju se odvodnici prenapona.
 6. Izjednačenje potencijala stranih provodnih delova mora se izvesti što bliže tački ulaza instalacija u objekat, jer se očekuje da znatni deo struje atmosferskih pražnjenja prođe ovom vezom,
 7. Izjednačenje potencijala za električne i telekomunikacione instalacije mora biti izvedeno što bliže tački ulaza ovih instalacija. Ako provodnici imaju zaštitni omotač ili su postavljeni u metalnu cev dovoljno je da se poveže metalni omotač kabla ili cev uz uslov da je njegova otpornost takva da ne stvara opasan pad napona za kabl i opremu koja je njim povezana.
 8. Svi fazni vodovi se povezuju direktno ili indirektno. Provodnici pod naponom zbog zaštite od atmosferskih pražnjenja povezuju se na gromobranske instalacije preko odvodnika prenapona. U TN sistemima zaštitni provodnici ili zaštitno-neutralni provodnici direktno se povezuju na gromobranske instalacije.
 9. Da bi se izbegli opasni preskoci, kada izjednačenje potencijala nije realizovano, rastojanje razdvajanja (s) između gromobranske instalacije i metalnih masa, kao i između stranih provodnih delova faznih provodnika mreže mora biti povećano u odnosu na bezbedno rastojanje (d), kako je definisano tačkom 3.2. i tabelama 8 i 9 i slikama 3, 4 i 5 SRPS IEC 1024-1.

4.5.3.6.9. Održavanje gromobranske instalacije

1. Održavanje gromobranske instalacije mora vršiti elektromontažna služba ili preduzeće koje raspolaže odgovarajućom stručnom službom, a u skladu sa programom održavanja koji je definisan projektom gromobranske instalacije.
2. Održavanje gromobranske instalacije je važno da bi se održao odgovarajući nivo zaštite i efikasnost gromobranske instalacije, jer su komponente gromobranske instalacije podložne gubljenju (delimičnom ili potpunom) svojih svojstava tokom godina eksploatacije zbog korozije, atmosferskih uticaja, oštećenja uzrokovano dejstvom vremena, mehaničkog oštećenja i oštećenja usled udara groma.
3. Program za održavanje gromobranske instalacije mora biti definisan za celokupnu gromobranksu instalaciju i mora sadržati spisak uobičajenih stavki koje služe kao lista

šta treba proveravati kako bi se omogućio uporedni pregled rezultata provere sa prethodnim rezultatima.

4. Program za održavanje gromobranske instalacije sadrži:
 - proveru svih provodnika u gromobranskoj instalaciji i komponenti sistema,
 - proveru pritegnutosti svih svezaljki i spojnica,
 - proveru električnog kontinuiteta u gromobranskoj instalaciji,
 - merenje otpora prema zemlji u sistemu uzemljenja,
 - proveru uredjaja za zaštitu od prenapona,
 - proveru da li se dejstvo gromobranske instalacije promenilo posle rekonstrukcije objekta ili njegovih instalacija.
5. Izveštaji o svim postupcima održavanja, preduzetim merama i merama koje treba da se preduzmu predstavljaju osnovu za procenu kvaliteta gromobranske instalacije i njenih komponentata i moraju se čuvati zajedno sa projektom gromobranske instalacije.

4.5.3.6.10. Kontrola gromobranske instalacije

1. Kontrolu gromobranske instalacije, po završetku izvodjenja gromobranske instalacije, vrši ovlašćeno lice organizacije registrovane za tehnički prijem gromobranskih instalacija i ovlašćeno lice iz nadležnosti Sekretarijata unutrašnjih poslova, Uprave za protivpožarnu i preventivno tehničku zaštitu, a na osnovu projekta gromobranske instalacije i izveštaja o kontroli.
2. Tada se ustanovljava da:
 - gromobranska instalacija odgovara projektu
 - su sve komponente gromobranske instalacije u tehnički ispravnom stanju i da obezbeđuju primenjene i određene funkcije
 - nema dejstva korozije na elemente gromobranske instalacije
 - su svi naknadno pridodati delovi objekta ugrađenih u štićeni prostor izjednačenjem potencijala ili "produženjem" gromobranske instalacije.
3. Redovna kontrola gromobranske instalacije mora se vršiti na osnovu "programa kontrole" koji je sastavni deo projekta gromobranske instalacije.
4. Sve gromobranske instalacije moraju se kontrolisati u sledećim slučajevima.
 - tokom izvodjenja gromobranske instalacije za delove koji su nepristupačni po završetku objekta,
 - nakon završetka kompletne gromobranske instalacije .
5. Interval izmedju kontrole gromobranske instalacije određuje se na osnovu sledećih faktora:
 - vrste objekta ili zaštitne zone, pogotovu u pogledu posledica do kojih dovodi neko oštećenje,
 - nivoa zaštite
 - lokalnog okruženja (problemi korozije)
 - primenjenih materijala za pojedine komponente instalacija
 - vrste površine na koju se ugrađuju delovi gromobranske instalacije
 - vrste tla, itd.

6. Gromobranska instalacija se kontroliše pri svakoj izmeni i popravci zaštićenog objekta i posle svakog atmosferskog pražnjenja u objekat.
7. Preporučeni period kontrole gromobranske instalacije za nivo zaštite I je 2 godine.
8. Vizuelna kontrola treba da bude takva da se ustanovi:
 - da li je sistem u dobrom stanju
 - da li ima labavih veza i prekida u provodnicima gromobranske instalacije i spojevima
 - da navedeni deo sistema nije oslabljen korozijom
 - da su neoštećene sve veze sa uzemljenjem
 - da su svi provodnici i komponente sistema dobro prihvaćeni i zaštićeni od slučajnih mehaničkih oštećenja
 - da nisu oštećeni uređaji za zaštitu od prenapona
 - da je pravilno izjednačen potencijal za svaku novu instalaciju ili konstrukciju koja je pridodata u unutrašnjosti objekta
 - da su provodnici za izjednačenje potencijala i provodnici unutar objekta neoštećeni
9. Kontrola i ispitivanje gromobranske instalacije uključuje vizuelne kontrole i biće kompletna ako se:
 - vrše ispitivanja kontinuiteta, naročito za one delove gromobranske instalacije koji nisu vidljivi za kontrolu i to na početku izvodjenja
 - vrše ispitivanja otpornosti rasprostiranja sistema za uzemljenje i njegovih pojedinačnih uzemljivača i rezultati se upoređuju sa prethodnim ili prvobitnim i kod razlika koje nisu prihvatljive preduzimaju se mere za poboljšanje.
 - kontrolišu i ispituju provodnici za izjednačenje potencijala, spojevi, ekrani, trase kablova i uređaji za zaštitu od prenapona.
10. Izveštaj o kontroli gromobranske instalacije se mora držati zajedno sa projektom gromobranske instalacije i izveštajem o održavanju gromobranske instalacije.

Izvođač radova i korisnik dužni su u svemu poštovati odredbe Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Službeni list SRJ" br. 11/96) i srpskim standardima za gromobransku instalaciju.

4.5.3.7. Verifikacija i održavanje gromobranske instalacije

1. Zadatak verifikacije je da utvrdi sledeće:
 - da gromobranska instalacija odgovara projektu
 - da su sve komponente instalacija u dobrom stanju i da mogu obezbediti primenjene i određene funkcije i da nema korozije
 - da su svi delovi ili konstrukcije koji su naknadno pridodati, ugrađeni u štice prostor, izjednačenjem potencijala ili produženjem gromobranske instalacije.
2. Verifikacije se obavljaju u sledećim slučajevima:
 - verifikacije za vreme izvođenja objekata imaju za cilj proveru ukopavanja uzemljivača ili drugih radova prema projektu
 - verifikacija nakon izvedenih gromobranskih instalacija
 - periodične provere u vremenskim intervalima određenim u zavisnosti od prirode štice prostora i problema korozije

- dodatne provjere nakon svake izmene ili popravke ili ako je objekat bio pogođen gromom.
- 3. Gromobranske instalacije se vizuelno proveravaju najmanje jednom godišnje, a u nekim oblastima gde se javljaju velike vremenske promene savetuje se da se sistem vizuelno kontroliše češće. Potpuni pregled i ispitivanje se vrši svake 2 godine u skladu sa usvojenim nivoom zaštite "I". Delovi gromobranske instalacije izloženi mehaničkim naprezanjima, odvodnici prenapona, izjednačavanje potencijala kablova i cevovoda kompletno se kontrolišu svake prve do četvrte godine.
- 4. Za verifikaciju gromobranske instalacije postoje uputstva koja sadrže dovoljno informacija da vode kontrolora kroz proces kontrole. Kontrolor sastavlja izveštaj o proveru i verifikaciji gromobranske instalacije koja se drži zajedno sa projektom gromobranske instalacije i sa narednim izveštajima o održavanju i kontroli.
- 5. Ugovori o održavanju gromobranske instalacije se normalno zaključuju sa elektromontažnim preduzećima, a ugovori o kontroli sa odgovarajućom stručnom organizacijom.
- 6. Održavanje gromobranske instalacije je važno, jer komponente gromobranske instalacije pokazuju tendenciju da izgube svoja svojstva tokom godina zbog korozije, oštećenja uzrokovano dejstvom vremena, mehaničkog oštećenja i oštećenja od udara groma.
- 7. Program za održavanje sadrži:
 - proveru svih provodnika u gromobranskoj instalaciji i komponenti sistema
 - pritezanje svih stezaljki i spojnica
 - proveru električnog kontinuiteta u gromobranskoj instalaciji
 - merenje otpornosti prema zemlji i sistemu uzemljenja
 - proveru odvodnika prenapona i uređaja za zaštitu od prenapona
 - ponovno pričvršćenje komponenti i provodnika
 - proveru da li se dejstvo gromobranske instalacije promenilo posle dodavanja ili promena objekta i njegovih instalacija
- 8. Kompletni zapisi sa svim postupcima za održavanja kao i korekcijama koje su preduzete ili koje treba da se preduzmu, moraju se čuvati. Zapisi o održavanju gromobranske instalacije poslužiće kao osnova za reviziju i ažuriranje postupaka održavanja. Zapisi o održavanju gromobranske instalacije čuvaju se zajedno sa projektom dokumentacijom i izveštajima o pregledu gromobranske instalacije.

4.5.3.8. Razvodni ormani i električna oprema

1. Isporučilac, odnosno proizvođač ormana, (u daljem tekstu Isporučilac) je dužan da ormane izradi i da u njih ugradi opremu garantovanih karakteristika prema priloženim specifikacijama u projektu.
2. Isporučilac je dužan, da pre izrade ormana, odgovornom projektantu dostavi na uvid i na saglasnost konstruktivnu dokumentaciju za ormane, koja sadrži trole, šeme ožičenja, konstruktivne crteže sa rasporedom opreme u ormanu, detaljne specifikacije opreme za ugradnju, sa detaljnim tehničkim karakteristikama za svaku komponentu, iz kojih se može zaključiti da predviđena oprema zadovoljava tražene tehničke karakteristike date u Projektu, kao i sve potrebne kontrolne proračune po pitanjima temperaturnih režima rada pri spoljnim projektovanim temperaturama.

3. Razvodni ormani moraju biti metalni, odgovarajućeg stepena zaštite, tipa kao što je dato projektom ili slični-tipske izrade, postavljeni na nosače od profilisanog čelika ili na zidove objekta, na minimalnoj visini 1m od poda.
4. Neizolovani delovi pod naponom u razvodnim ormanima, moraju biti udaljeni od metalnih delova najmanje 20mm, dok rastojanje između neizolovanih delova pod naponom različitih polova mora biti min. 10mm.
5. Električna oprema, uključujući provodnike i kablove, koja se ugrađuje u razvodne table, mora biti postavljena pregledno i pristupačno, označena natpisnim pločicama, tako da se može uočiti kom strujnom krugu pripada.
6. Zaštitni uređaji se moraju postaviti u rasklopni blok i jasno označiti njihovo pripadajuće strujno kolo.
7. U rasklopnom bloku mora se postaviti i grupisati električna oprema iste vrste i/ili napona i razdvojiti od električne opreme druge vrste struje i/ili napona tako da ne može doći do međusobno štetnih uticaja.
8. Svaka žila (fazna, nulta i zaštitna), koja se uvodi u razvodni orman, mora se snabdeti navlakama sa oznakom strujnog kruga, odnosno stezaljke na koju se spaja žila.
9. Šemiranje razvodnih ormara izvesti sa jednožilnim provodnikom tipa S/F SRPS N.C3.202 najmanjeg preseka 2,5 mm². Po pravilu presek žile za šemiranje treba da je jednak preseku odgovarajućeg strujnog kruga.
10. Izolacija provodnika za šemiranje treba da bude svetlo plave boje za neutralni provodnik i žuto zelene boje za zaštitni provodnik. Označavanje se može vršiti i na kraju provodnika, blizu spoja, pogotovo kada provodnici nisu izolovani.
11. U razvodnom ormanu, u posebnom pregratku sa unutrašnje strane vrata, treba da stoji fabrički atest i jednopolna šema razvodnog ormara. Iste obezbeđuje proizvođač ormara.
12. Svaka radna stezaljka mora imati broj dat u šemama ormara i strujnim šemama.
13. Razvodni ormani u koje se ugrađuju osigurači i ostala elektro oprema moraju imati vrata.
14. Tačne dimenzije razvodnih ormara određuje proizvođač i to prema rasporedu i veličini elektro opreme koja se ugrađuje u njih.
15. Metalni razvodni ormani moraju imati zavrtnaj za uzemljenje mase ormara, a vratanca ormara moraju biti povezana sa ormanom bakarnom pletenicom.
16. Električna oprema koja se ugrađuje treba da odgovara sledećim standardima: ISO i Evropskim normama:
 - Koordinacija izolacije za opremu niskog napona IEC 60664, IEC 60664A
 - Automatski magnetno termički prekidači i automatski magnetno termički diferencijalni prekidači IEC 60898 (EN 60898) i IEC 61008 (EN61008)
 - Odvodnici prenapona za upotrebu u sistemima naizmeničnog napona DIN VDE 0675-6,1989-11 prednacr, DIN VDE 0675- 6/A2-10 prednacr
 - Niskonaponski razvod i upravljanje IEC 60947-1, IEC 60947-7-1,EN60947-1 deo 1
 - Niskonaposki osigurači DIN VDE 0636
 - Oprema za izjednačavanje potencijala DIN VDE 0618-1
 - Specifikacija za modularne priključne klemne IEC 60947-7-1 (EN 60947-7-1)

17. Pri izradi ormana Isporučilac je dužan da se pridržava relevantnih propisa i standarda, posebno SRPS N.K5.503 (IEC 60439-1), kao i da izvrši fabrička ispitivanja i da za njih dostavi odgovarajuću dokumentaciju.
18. Sva ugrađena oprema treba da izdrži struje kratkog spoja od najmanje 10 kA, (Propisi SRPS IEC 781).
19. Ožičenje ormana izvesti provodnicima koji ne podstiču gorenje po normama VDE0266 i sa izolacijom 0,6/1 kV.

4.5.3.9. Polaganje kablova

1. Električni razvod mora zadovoljiti uslove PTN 53/88 za električne instalacije.
2. Celokupna instalacija jake struje se izvodi provodnicima tipa PP00-Y, PP41-Y i X00/0-A (SRPS N.C5.220 i SRPS N.C5.250) sa obeležavanjem žila po SRPS N.C0.010 Tabela2.
 - Provodnici za napajanje su od bakra višežični izolovani gumom ispod ovoja od termoplastičnog materijala koji ne gori i ne podržava gorenje.
 - Svi provodnici, nezavisno od radnog napona njihovog strujnog kruga moraju imati stepen izolacije 0,6/1 kV.
 - Kablovi se ne smeju nastavljati. Spajanje se jedino može izvoditi na klemama ormana.
 - Svi provodnici koji pripadaju istoj fazi moraju biti iste boje.
 - Kablovi i provodnici moraju biti označeni na oba kraja.
 - Za uzemljenje se koristi jednožilni kabl sa plaštom žuto/zelene boje.
 - Plastične kanalice i cevi su napravljene od tvrdog PVC materijala.
3. Energetski kablovi imaju obaveznu boju izolacije:
 - fazni provodnici: dve žile crne boje i jedna žila mrke boje
 - neutralni provodnik: svetloplava boja
 - zaštitni provodnik: žuto zelena boja
4. Tip električnog razvoda određen je prema uslovima u kojima će raditi električna instalacija, prema SRPS N.B2.730
5. Provodnici se moraju polagati vertikalno i/ili horizontalno tako da budu paralelni ivicama prostorije. Koso polaganje, osim u tavanicama nije dozvoljeno. Pri horizontalnom polaganju provodnici se vode na rastojanju od 30 cm do 110 cm od poda i 200 cm od poda do tavanice. Pri vertikalnom polaganju provodnika, rastojanje od ivice prozora i vrata mora biti najmanje 15 cm.
6. Kod više paralelno položenih kablova razmak između njih mora biti jednak najmanje prečniku susednog debljeg kabla. Kabl ne sme biti pričvršćen na elemente opreme koji su izloženi potresima ili se često premeštaju.
7. Kablovi koji prolaze kroz prodore u etažama, zidovima i slično moraju biti obrađeni protivpožarnim materijalima da bi se sprečilo prodiranje požara i dima.
8. Kablove za priključak opreme polagati i seći tek kada se na licu mesta odredi tačna lokacija opreme i mesto uvida u opremu. Kablovi koji se polažu u kanal ne smeju se ukrštati, treba ih postaviti pre zatvaranja kanala. Ako se vodovi polažu na visinu manju od 2 m od poda, moraju biti mehanički zaštićeni tvrdim cevima. Zatvaranje uvida cevi izvesti pomoću termoskupljajuće tube.

9. Upotreba navalaka je obavezna na svim žilama provodnika srtujnih krugova koji ulaze u razvodni orman. Brojčana oznaka žile provodnika treba da bude identična sa brojčanom oznakom redne stezaljke u razvodnom ormanu.
10. Spajanje i odvajanje provodnika vrši se isključivo u razvodnim kutijama od izolacionog materijala ili razdelnim ormanićima. Gornja ivica zatvorene kutije mora da bude u ravni zida.
11. Priključno ili spojno mesto provodnika kabla ili voda mora imati istu provodnost i izolaciju kao kabl ili vod. Provodnik na priključnom ili spojnom mestu ne sme biti oštećen niti mu se presek sme smanjiti.
12. Prilikom montaže u kutijama treba ostaviti dovoljno duge krajeve provodnika (oko 10 do 14 cm) radi lakšeg priključivanja ili eventualnih kasnijih izmena prekidača, priključnica i svetiljki.
13. Treba strogo voditi računa pri savijanju i modeliranju kablova kao i o minimalnoj temperaturi na kojoj je dozvoljeno polaganje kablova, prema postojećim propisima.
14. Kablovi koji prolaze kroz zid moraju biti mehanički zaštićeni čeličnim cevima koje treba na krajevima zaobliti, a po uvlačenju kablova zatvoriti gitom.
15. Vodovi instalacije slabe struje moraju pri paralelnom vođenju biti udaljeni 10 cm od svih vodova jake struje, a telefonska instalacija 20 cm.
16. Tamo gde se ne može izbeći ukštanje vodova slabe struje sa vodovima jake struje, ukrštanje treba izvesti pod pravim uglom, sa rastojanjem između cevi od najmanje 1 cm. Ako ne može da se ostvari ovo rastojanje, treba staviti između cevi izolacionu podlogu debljine najmanje 3 mm. Cevi i podlogu učvrstiti, da ne bi došlo do pomeranja.
17. Nastavljanje izolovanih cevi izvoditi cevnicama.
18. Prelaz sa cevi jedne dimenzije na cev druge dimenzije izvoditi u razvodnim kutijama ili pomoću termoskupljajućih tuba sa lepkom.

4.5.3.10. Instalacija osvetljenja i priključnica

1. Celokupna instalacija kablova osvetljenja i priključnica mora se izvesti na način kako je opisano u delu tehničkih uslova koji definiše polaganje kablova.
2. Sve postavljene svetiljke moraju biti odgovarajućeg tipa prema opisu datom u predmeru i predračunu radova.
3. Pribor za instalaciju električnog osvetljenja (prekidači i razvodne kutije) mora biti odgovarajući, prema vrsti instalacija koja će se izvoditi.
4. Visina postavljanja prekidača mora biti na 1,5 m od poda, a priključnica na 1 m i 0,3 m od poda.
5. Nastavljanje i grananje kablova vršiti u razvodnim kutijama. U svetiljke, razvodne kutije i prekidače provodnik uvesti sa zaptivanjem u samoj kutiji. Nastavljanje vršiti pomoću klema.
6. Nastavljanje provodnika u svetiljkama sme se vršiti pomoću luster klema sa odgovarajućim brojem priključaka.
7. Sve metalne armature svetiljki, ukoliko su svetiljke na dohvatu ruke moraju biti uzemljene preko žile za uzemljenje napojnog kabla do razvodne table.
8. Zaštita od previsokog napona dodira treba da se izvede sistemom TN (TT).
9. Po završetku radova, izvršiti merenje otpora izolovanosti i izdati odgovarajući atest.

Pri tome otpor izolovanosti mora biti 500 k Ω , pod uslovom da su uključeni svi prekidači, a u svetiljci nisu uvrnute sijalice.

4.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

4.6.1. Sistem zaštite od atmosferskog pražnjenja

4.6.1.1. Određivanje nivoa zaštite

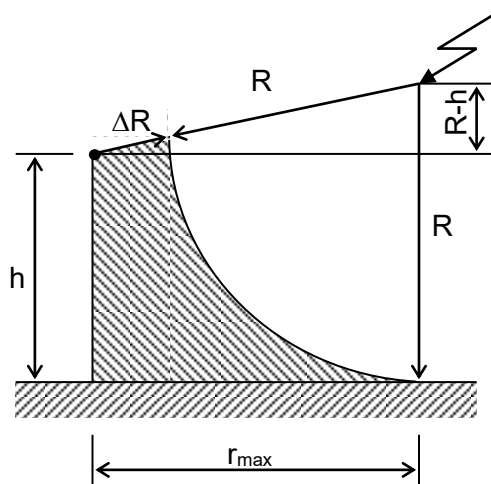
Klasa nivoa zaštite određuje se prema članu 6. Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja. U našem slučaju, za telekomunikaciona postrojenja, usvaja se klasa nivoa zaštite "I".

4.6.1.2. Izbor gromobranske hvataljke

Simboli korišćeni u proračunima:

r'_{\max} [m]	- maksimalno rastojanje štice tačke određenog nivoa
h [m]	- vertikalno rastojanje od vrha štapne hvataljke do nivoa štice tačke
R [m]	- poluprečnik fiktivne sfere čela silaznog trasera, takozvano udarno rastojanje (za nivo zaštite "I", $R = 20$ m u skladu sa SRPS N.B4.810)
v [m/ μ s]	- brzina uzlaznog trasera, čija je usvojena vrednost prema SRPS N.B4.810. $v=[1$ m/ μ s]
Δt [μ s]	- vreme prednjačenja

Za zaštitu prostora lokacije, antena, stuba i ostale opreme na lokaciji izabrana je hvataljka sa ranim startovanjem u skladu sa SRPS N.B4.810 francuskog proizvođača Franklin tip AFB00012SE, dužine 2 m, sa vremenom prednjačenja $\Delta t=45$ μ s, koja se postavlja na nosaču visine 2 m montiranom na vrh antenskog stuba.



4.6.1.3. Određivanje šticenog prostora

Dobitak u udarnom rastojanju u [m] dobija se:

$$\Delta R = v \times \Delta t \text{ [m]}$$

Vreme prednjačenja za izabranu hvataljku je $\Delta t=45$ μ s, pa je dobitak u udarnom rastojanju:

$$\Delta R = 1 \times 45 = 45 \text{ m}$$

Prostor štice upotrebom štapne hvataljke sa uređajem za rano startovanje određuje se prema predhodnoj slici, odakle se vidi da je maksimalno rastojanje štice tačke određenog nivoa (R_p):

$$r'_{\max} = \sqrt{h(2R - h) + \Delta R(2R + \Delta R)} \text{ [m]} \text{ za } h \geq 5 \text{ m}$$

Hh (m) visina (kota) vrha štapne hvataljke do nivoa tla	Štićena tačka	hi (m) visina (kota) posmatrane tačke (objekta) koji je predmet zaštite	R (m) Prema određenom nivou zaštite	ΔR (m) dobitak u udarnom rastojanju	h (m) vertikalno rastojanje od vrha štapne hvataljke do nivoa bilo koje druge štićene tačke (h=Hh-hi)	r' max (m) Maksimalno rastojanje štićene tačke određenog nivoa (na hi)	r' (m) Horizontalno rastojanje štićenog uređaja od ose štapne hvataljke sa uređajem za rano startovanje	Zaključak : Bilo koja tačka određenog nivoa štice prostora mora biti na rastojanju od štapne hvataljke sa uređajem za rano startovanje, koje je manje od maksimalnog rastojanja štice tačke određenog nivoa (r' max), odnosno mora biti na zaštitnom rastojanju r' < r' max
41,50	vrh antene S1,2,3	37,13	20	45	4,369	34	1	zadovoljava
41,50	SOS	38,00	20	45	3,5	34	0,6	zadovoljava

Izabrana hvataljka zadovoljava.

4.6.4. Proračun uzemljenja

Na lokaciji izvesti sistem združenog, trakom FeZn 25x4 mm², sastavljenog od kombinacije unutrašnjeg temeljnog uzemljivača stuba i spoljašnjeg prstenastog uzemljivača. Sa ovog sistema uzemljenja izveden je odgovarajući broj izvoda FeZn trakom 25x4mm², za uzemljenje prihvatne gromobranske instalacije, izjednačavanje potencijala metalnih masa i zaštitu od previsokog napona dodira izloženih delova elektroopreme.

Na osnovu dokumenta "Elaborat o geomehaničkim istraživanjima terena za izgradnju antenskog stuba "KMC Niš", vrednosti specifičnog otpora zemljišta su:

- ρ = 69,2 Ωm; od 0 m ÷ 0,9 m
- ρ = 36,3 Ωm; od 0,9 m ÷ 2,12 m
- ρ = 25,1 Ωm; od 2,12 m ÷ 6,51 m
- ρ = 09,0 Ωm; od 6,51 m

Kod izrade temeljnog uzemljivača, FeZn traka se vari za armaturu temelja antenskog stuba.

Otpornost rasprostiranja kombinovanog uzemljivača računa se prema sledećim relacijama:

Otpor rasprostiranja dvodimenzionalnih temeljnih uzemljivača

$$R_p = 0,45 \times \frac{\rho_z}{\sqrt{S_s}} \times (0,075 \times \frac{\rho_b}{\rho_z} + 0,865);$$

Otpor rasprostiranja trakastog uzemljivača, koji obrazuje geometrijsku sliku:

$$R_s = \frac{\rho}{2 \times \pi \times l} \ln \frac{8 \times l^2}{a \times \pi \times h}$$

gde je

ρ - specifični otpor zemlje (Ωm);

l – dužina obima slike (m)

h – dubina ukopavanja trake (m)

a- dužina duže stranice preseka trake a(m)

Tablica proračuna uzemljenja

0	Otpor rasprostiranja dvodimenzionalnog temeljnog uzemljivača		
1	širina temelja a(m)	a	4
2	dužina temelja b(m)	b	4
3	specifični električni otpor betona ρ_b (Ωm)	ρ_b	500
4	specifični električni otpor okolne zemlje ρ_z (Ωm)	ρ_z	36,3
5	površina oslonca uzemljivača sa zemljom (m^2)	S_s	4
6	Otpor rasprostiranja R_p (Ω)	R_p	7,75
0	Otpor rasprostiranja trakastog uzemljivača, koji obrazuje geometrijsku sliku		
1	specifični električni otpor okolne zemlje ρ (Ωm)	ρ	36,3
2	dužina obima slike L_o (m)	L_o	40
3	dužina duže stranice preseka trake a(m)	a	0,025
4	dubina ukopavanja trake (m)	h	0,6
5	Otpor rasprostiranja R_{tr} (Ω)	R_{tr}	0,59

Ekvivalentni otpor (R_p, R_{tr}), (IPI4)		0,55
--	--	-------------

temelj stuba, prsten,

Prema odredbama SRPS N.B4.802 vrednost udarne ekvivalentne otpornosti uzemljivača R_e , u funkciji specifične otpornosti zemljišta $\rho < 100 [\Omega\text{m}]$ i usvojenog nivoa zaštite "I", ne sme da bude veća od $R=4 \Omega$.

Napomena:

Za proračun otpornosti rasprostiranja kombinovanog uzemljivača lokacije RBS relevantna je vrednost otpora rasprostiranja spoljašnjeg prstena, jer ona učestvuje u ukupnoj vrednosti sa 80%. Temeljni uzemljivač stuba ima znatno manji uticaj na ukupnu vrednost otpora rasprostiranja uzemljivača, ali imaju ulogu oblikovanja potencijala oko lokacije, a i značajno smanjuju potencijalne razlike dodira.

Odgovorni projektant:

Živko Stanojević, dipl.el.inž.

4.6.6 PREDMER I PREDRAČUN

Poz	ISPORUKA I MONTAŽA	J.M.	Kol.	Jed. cena (din)	Ukupno
I	ENERGETSKO NAPAJANJE 400/231 V				
1	Isporuka ormara za noćno obeležavanje antenskog stuba (+RO.SOS), prema specifikaciji datoj u prilogu "B" i ugradnja na poziciju naznačenu u grafičkoj dokumentaciji, (crtež E.03, E.04).	kompl.	1	232.653,00	232.653,00
2	Isporuka ormara sa odvodnicima prenapona za sistem za noćno obeležavanje antenskog stuba (+SOS.OP), prema specifikaciji datoj u prilogu "B" i ugradnja na poziciju naznačenu u grafičkoj dokumentaciji, (crtež E.04).	kompl.	1	38.514,00	38.514,00
3	Isporuka i montaža na poziciju naznačenu u grafičkoj dokumentaciji, (crtež E.04), zajedno sa nosačem: -foto relea sa fotočelijom (B1 i B2) (kom.2) opseg osetljivosti 2-10000 lx, nominalni napon napajanja 12 VDC, izlazni relejni O/C 250 V,16 A	kompl.	1	7.500,00	7.500,00
4	Isporuka i polaganje kablova sa svim potrebnim priključnim priborom, sa povezivanjem na oba kraja i ispitivanjem veza. - NHXHX-J 3x2,5 mm ² - PP00-Y 3x4 mm ² - Signalni kabl S-Y(St)Y 4x(2x0,6mm) širmovan	m m m	11 50 10	275,08 615,85 270,00	3.025,88 30.792,50 2.700,00
5	Isporuka i ugradnja svetiljke za noćno obeležavanje antenskog stuba, na predviđeni nosač na antenskom stubu, na poziciji naznačenoj u graf. Dokumentaciji (crtež E.14): -svetiljka za noćno obeležavanje antenskog stuba sa radnim i rezervnim izvorom crvene svetlosti niskog intenziteta (10cd), predspojnim spravama, napona napajanja 12VDC, 2x10W,sl.tipu THORN 2.	kom.	1	35.000,00	35.000,00
UKUPNO:				350.185,38	

Poz	ISPORUKA I MONTAŽA	J.M.	Kol.	Jed. cena (din)	Ukupno
II	SISTEM UZEMLJENJA I GROMOBRANSKE ZAŠTITE				
6	Isporuka i ugradnja FeZn trake 25x4mm i ostalog potrebnog materijala, radi izrade temeljnog uzemljivača stuba, ograde i spoljašnjeg prstena. Temeljni uzemljivač izvesti polaganjem trake u temelj varenjem sa armaturom temelja. Izvesti potreban broj izvoda sa povezivanjem na odgovarajuće pozicije date u tehničkoj dokumentaciji, (crtež E.06). Spojeve trake u zemlji izvesti ukrsnim spojem SRPS N.B4.936, zalivenim bitumenom u olovnoj "KUK", a spojeve traka u betonu izvesti zavarivanjem. - FeZn traka 25x4mm ²	m	86	365,00	31,390,00
7	Isporuka Cu užeta 35 mm ² i ostalog potrebnog materijala i izrada kratkospojnika za izjednačavanje potencijala metalnih masa (ograde i metalnih masa				

	na stubu) sa povezivanjem prema dispoziciji datoj u grafičkoj dokumentaciji (crtež E.07).	kom.	20	692,00	13.840,00
8	Isporuka Cu užeta 50 mm ² i ostalog potrebnog materijala i izrada kratkospojnika za uzemljenje gromobranske hvataljke (veza grom. hvataljke i spusnog voda gromobranske instalacije)	m	10	692,00	6.920,00
25	Isporuka i montaža Fe-Zn sabirnica, za uzemljenje antenskih kablova i metalnih masa, dimenzija (180x110x5)mm za spoljašnju ugradnju, prema dispoziciji datoj u grafičkoj dokumentaciji, (crteži E.07, E.08).	kom.	6	2.200,00	13.200,00
31	Isporuka Fe Zn trake i ostalog potrebnog materijala i izrada uzemljenja nosača kablova po lokaciji i po antenskom stubu, platforme i odmorišta i povezivanje na odgovarajuće sabirnice, prema dispoziciji datoj u grafičkoj dokumentaciji, (crteži E.05, E.07).	m	50	370,00	18.500,00
32	Isporuka opreme i ostalog potrebnog materijala i montaža gromobranske hvataljke - tip AFB 00012SE, $\Delta t \geq 45$ ms, "Franklin" ili sl. - standardni nosač No.1, AFC2001MR, L=2m - spojnice AFD0412SL - brojač udara groma AFV0906CD - pozorna tablica" Opasno po život" Komplet, montirano i ispitano prema dispoziciji datoj u grafičkoj dokumentaciji, (crtež E.07).	kompl.	1	292.862,00	292.862,00
33	Isporuka Fe Zn trake i ostalog potrebnog materijala i izrada gromobranskog spusta po antenskom stubu sa povezivanjem na gromobransku hvataljku i na odgovarajuće izvode u sistemu uzemljenja, sa izradom mernih mesta i spojeva brojača udara groma , prema dispoziciji datoj u grafičkoj dokumentaciji (crtež E.07).	m	80	370,00	29.600,00
UKUPNO:				406.312,00	

Poz	ISPORUKA I MONTAŽA	J.M.	Kol.	Jed. cena (din)	Ukupno
III	RAZNI RADOVI				
34	Sva ispitivanja i merenja izvedenih električnih instalacija komplet sa izdavanjem svih atesta potrebnih za tehnički prijem objekta			Paušalno	13.200,00
35	Otklanjanje svih uočenih nedostataka na instalacijama energetskog napajanja i sistema uzemljenja I gromobranske zaštite, od strane komisije za tehnički prijem objekta.			Paušalno	16.500,00
UKUPNO:				29.700,00	

NAPOMENA: SASTAVNI DEO PREDMERA I PREDRAČUNA JE SVA TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

REKAPITULACIJA ELEKTROENERGETSKIH RADOVA:

I	ENERGETSKO NAPAJANJE 400/230 V	350.185,38
II	SISTEM UZEMLJENJA I GROMOBRANSKE ZAŠTITE	406.312,00
III	RAZNI RADOVI	29.700,00

UKUPNO: 786.197,38

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Živko Stanojević, dipl.el.inž.

Prilog "A" Tehničke karakteristike hvataljke "Franklin" tip AFB00012SE

Dužina hvataljke i nosača iznosi 2 m.

Model SE00012

Princip: Hvataljka je sa uređajem za rano startovanje, sa vremenom prednjačenja $\Delta t=45 \mu s$

Zona šticeenog prostora, za nivo zaštite "I", data je u sledećoj tabeli:

Dijagram zone šticeenog prostora, za klasu nivoa zaštite "I", data je na sledećoj slici:

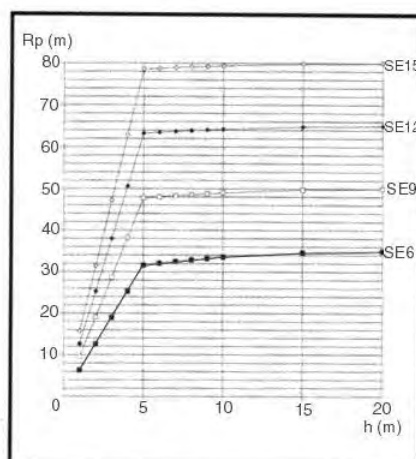
Rp(m)	SE 6 $\Delta L = 15 m$			SE 9 $\Delta L = 30 m$			SE 12 $\Delta L = 45 m$			SE 15 $\Delta L = 60 m$		
h (m) \ N p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2	13	18	20	19	25	28	25	32	36	31	39	43
4	25	36	41	38	51	57	51	65	72	63	78	85
6	32	46	52	48	64	72	63	81	90	79	97	107
8	33	47	54	49	65	73	64	82	91	79	98	108
10	34	49	56	49	66	75	64	83	92	79	99	109
20	35	55	63	50	71	81	65	86	97	80	102	113
30	35	58	69	50	73	85	65	89	101	80	104	116
60	35	60	75	50	75	90	65	90	105	80	105	120

Change negligible

Range of SAINT-ELMO

Type	Standard	Corrosive atmosphere	Church	Church	Historical monument	Aladin
Model	2 m chromium plated copper	2 m stainless steel	1,5 m chromium plated copper	1,5 m polished copper	2 m polished copper	2,4 m chromium plated copper
SE 6	AFB0006SE	AFB1006SE	AFB2006SE	AFB3006SE	AFB0016SE	AFB4006SE
SE 9	AFB0009SE	AFB1009SE	AFB2009SE	AFB3009SE	AFB0019SE	AFB4009SE
SE 12	AFB0012SE	AFB1012SE	-	-	AFB0112SE	AFB4012SE
SE 15	AFB0015SE	AFB1015SE	-	-	AFB0115SE	AFB4015SE

Level I



Prilog "B"

1. Orman za noćno obeležavanje antenskog stuba (+RO.SOS)), vidi crtež E.01

Dimenzija (ŠxVxD)=(380x600x210)mm,

Izrađen od dvostruko dekapiranog lima 2mm,

Prefarban osnovnom i završnom bojom u RAL7032,

Stepena zaštite IP54,

Sa priborom za zidnu montažu i uvodnicama sa donje strane

Sa montažnom pločom, vratima sa bravicom i cilindrom.

Sva oprema obeležena i označena natpisnim pločicama,

a orman opremljen kopijom jednopolne šeme.

Orman +RO.SOS treba da zadovoljava sledeće funkcionalne karakteristike:

- Da obezbedi neprekidno napajanje radne odnosno rezervne svetiljke za obeležavanje antenskog stuba noću i u uslovima smanjene vidljivosti.
- Napon napajanja svetiljki je 12 VDC, snaga potrošnje svetiljki pojedinačno 8 W
- Da se uključenje svetiljke vrši automatski pomoću fotorelea
- Da u slučaju nestanka napajanja električnom energijom poseduje autonomiju napajanja svetiljki od minimum 17 časova pri svim radnim temperaturama
- Da je radna temperatura kabineta u opsegu od -25°C do +50°C
- Da u slučaju otkaza radne svetiljke automatski pređe na napajanje rezerve svetiljke
- Da poseduje tastere za simulaciju rada fotorelea i za simulaciju otkaza rada svetiljki
- Da poseduje izlazne beznaponske kontakte za daljinsku signalizaciju ispada rada radne i ispada rada i radne i rezervne svetiljke

2. Orman sa odvodnicima prenapona za sistem za noćno obeležavanje antenskog stuba (+SOS.OP)

Dimenzija (ŠxVxD)=(140x200x100)mm,

Izrađen od termoplastičnog materijala koji ne gori i ne podržava gorenje,

Prefarban osnovnom i završnom bojom u RAL7032,

Stepena zaštite IP54,

Sa uvodnicama sa donje strane, (cevne 3x ϕ 16mm),

Sa transparentnim vratima i mehanizmom za zatvaranje.

U ormar je ugrađena sledeću opremu:

- odvodnik prenapona (-B3)
klasa zaštite B, C, D
montaža na DIN šinu
nominalni napon 400V, 50Hz
struja odvođenja 15kA

kom. 3

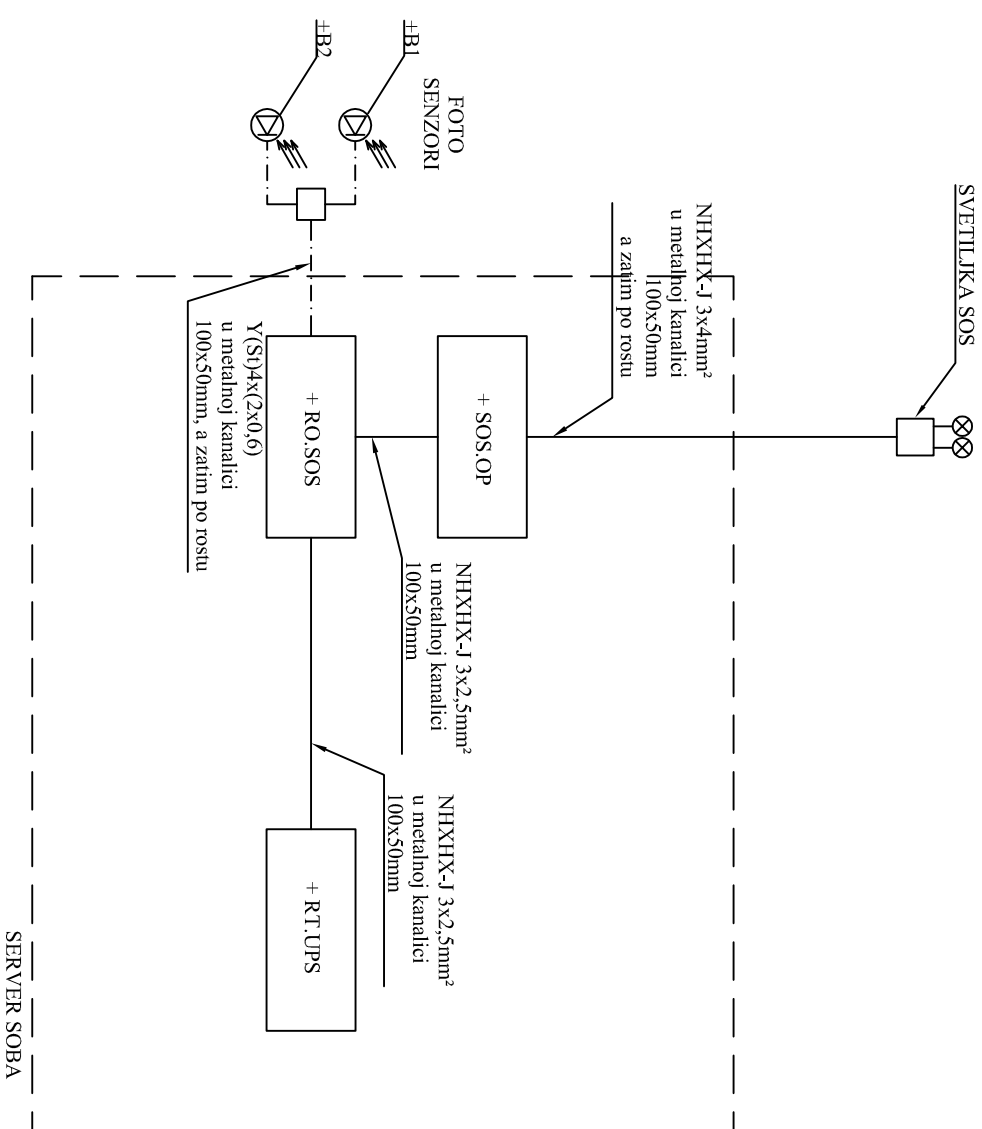
Sva oprema obeležena i označena natpisnim pločicama,a orman opremljen kopijom jednopolne šeme.

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Živko Stanojević, dipl.el.inž.

4.7 GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

- E.01 BLOK ŠEMA EL. NAPAJANJA I SIGNALIZACIJE
- E.02 BLOK ŠEMA INSTALACIJE UZEMLJENJA OPREME
- E.03 JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMANA +RO.SOS
- E.04 OSNOVA SERVER SOBE SA RASPOREDOM OPREME
- E.05 PLAN UZEMLJENJA
- E.06 PLAN UZEMLJENJA - POPREČNI PRESEK
- E.07 PLAN UZEMLJENJA I GROMOBRANSKE INSTALACIJE – IZGLED
- E.08 DISPOZICIJA SABIRNICA
- E.09 TIPIČNI DETALJI

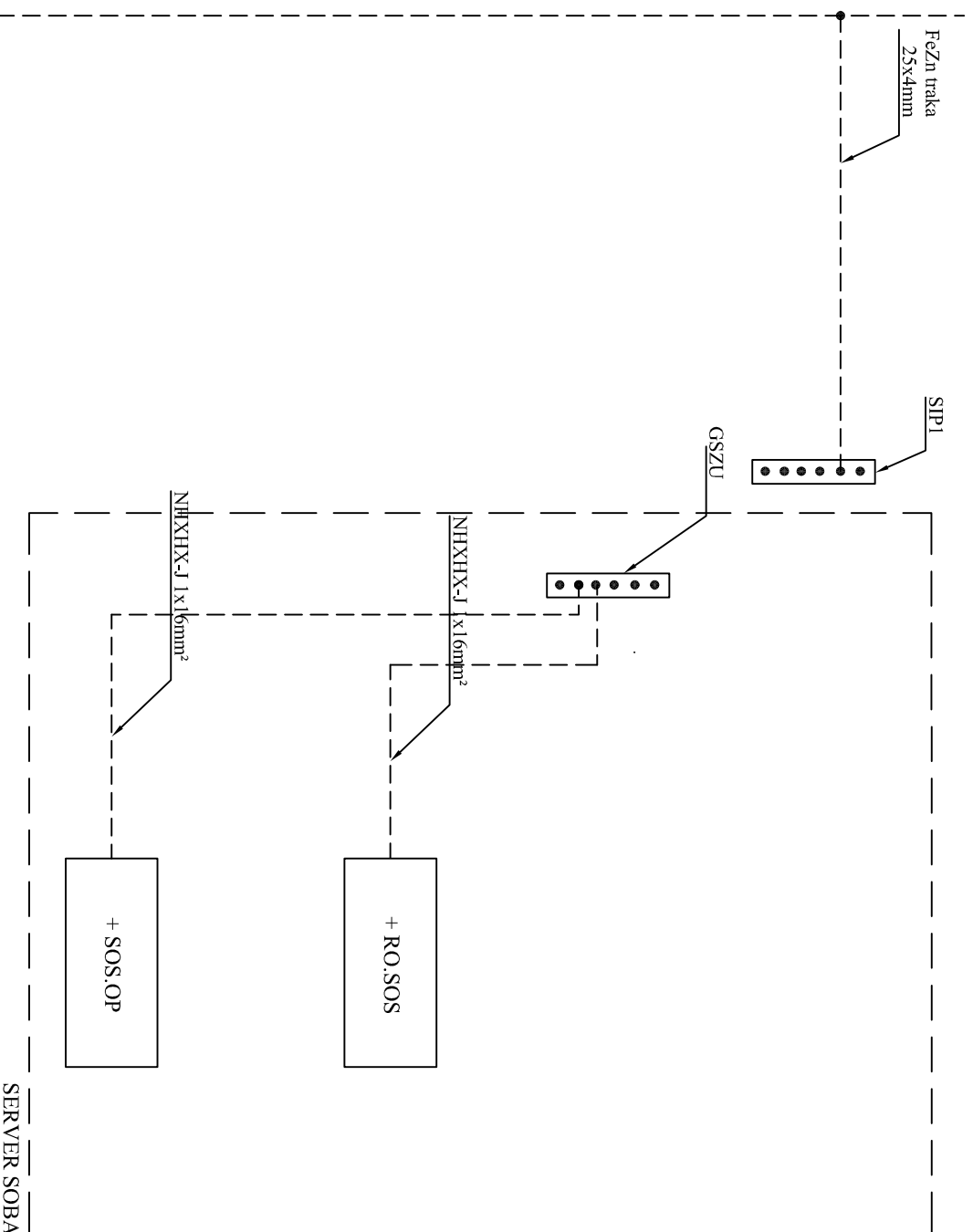


LEGENDA:

- +RT.UPS - RAZVODNA TABLA ORMANA BESPREKIDNOG NAPAJANJA
- +RO.SOS - ORMAN SISTEMA ZA NOĆNO OBELEŽAVANJE ANTENSKOG STUBA
- +SOS.OP - ORMAN SA ODVODNICIMA PRENAPONA ZA SISTEM ZA NOĆNO OBELEŽAVANJE ANTENSKOG STUBA

— NAPOLJNI KABLOVI
- - - - - SIGNALNI KABLOVI

INVESTITOR: TELEKOM SRBIJA AD Takovska 2, 11000 Beograd		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Živko Stanojević, dipl.inž.el.	350185112
1		Saradnik	
2		Saša Stojanović, dipl.inž.el.	
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Naziv: BLOK ŠEMA EL. NAPAJANJA I SIGNALIZACIJE	
Oznaka i naziv dela projekta: 4 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA		Razmera:	Crtež br. E.01
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš			List br.



- LEGENDA:**
- +RO.SOS - ORMAN ZA NAPAJANJE SVETILJKI ZA NOĆNO OBELEŽAVANJE STUBA
 - +SOS.OP - ORMAN SA ODVODNICIMA PRENAPONA SISTEMA ZA NOĆNO OBELEŽAVANJE
 - GSZU - GLAVNA SABIRNICA ZA UZEMLJENJE

INVESTITOR: TELEKOM SRBIJA AD Takovska 2, 11000 Beograd		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Živko Stanojević, dipl.inž.el.	350185112
1		Saradnik	
2		Saša Stojanović, dipl.inž.el.	
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI			
Oznaka i naziv dela projekta: 4 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA			
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš		Naziv: BLOK ŠEMA INSTALACIJE UZEMLJENJA OPREME	Razmera: Crtež br. E.02
		Podpis: <i>M. Karanović</i>	List br.

+RO.SOS

IP54

-BAT
12 V, 18 Ah

-UPS

12VDC

-SR1

-SR2

-FR

-S2

-QF1
4A/B
Ip+N

-S3

-S4

1 V 2

PE

-GSZU2

Napajanje iz +RT. UPS
kablom NHXXHX-J 3x2,5mm²

+SOS.OP

DALJINSKA
SIGNALIZACIJA

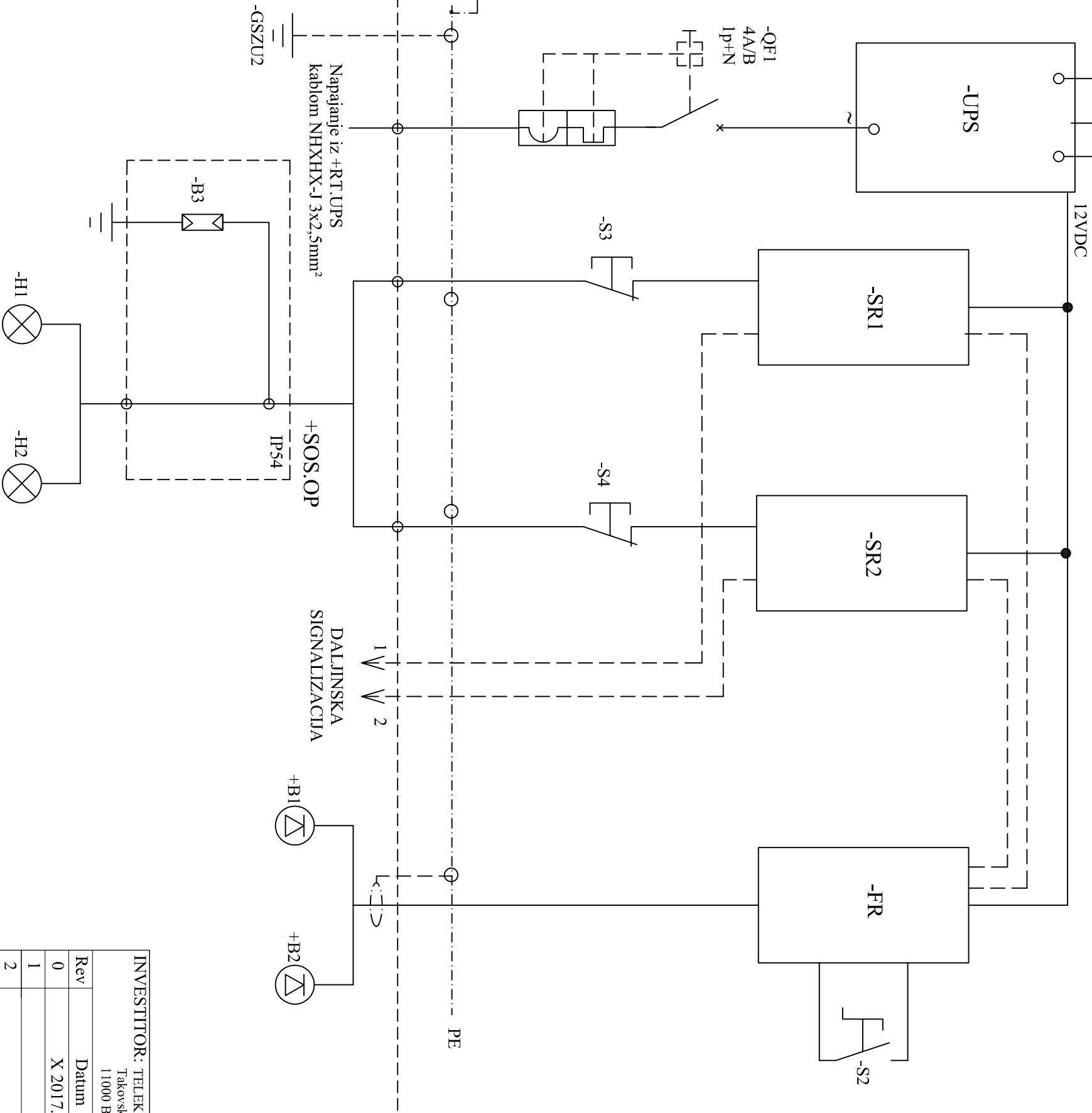
+B1

+B2

-H1

-H2

- LEGENDA:
- +RO.SOS - ORMAN ZA NAPAJANJE SVETILJKI ZA NOĆNO OBELEŽAVANJE STUBA
 - +SOS.OP - ORMAN SA ODVODNICIMA PRENAPONA (-B3) ZA SISTEM ZA NOĆNO OBELEŽAVANJE ANTENSKOG STUBA
 - +RO.TR - RAZVODNI ORMAN AGREGATSKOG NAPAJANJA
 - H1, -H2 - SVETILJKE ZA NOĆNO OBELEŽAVANJE ANTENSKOG STUBA
 - UPS - ISPRAVLJAČ
 - BAT - BATERIJA
 - SR1, -SR2 - STRUJNI RELE
 - FR - FOTO RELE
 - S2 - SKLOPKA ZA SIMULACIJU RADA FOTO RELEA
 - S3, -S4 - TASTERI ZA SIMULACIJU PRESTANKA RADA SVETILJKI
 - +B1, +B2 - FOTO SENZOR



INVESTITOR: TELEKOM SRBIJA AD

Takovska 2,
11000 Beograd

PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o.

Autoput za Zagreb 411
11 077 Beograd, Srbija

Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta	Potpis
0	X 2017.	Živko Stanojević, dipl.inž.el.	350185112	<i>M. Stanojević</i>
1		Saradnik		
2		Saša Stojanović, dipl.inž.el.		

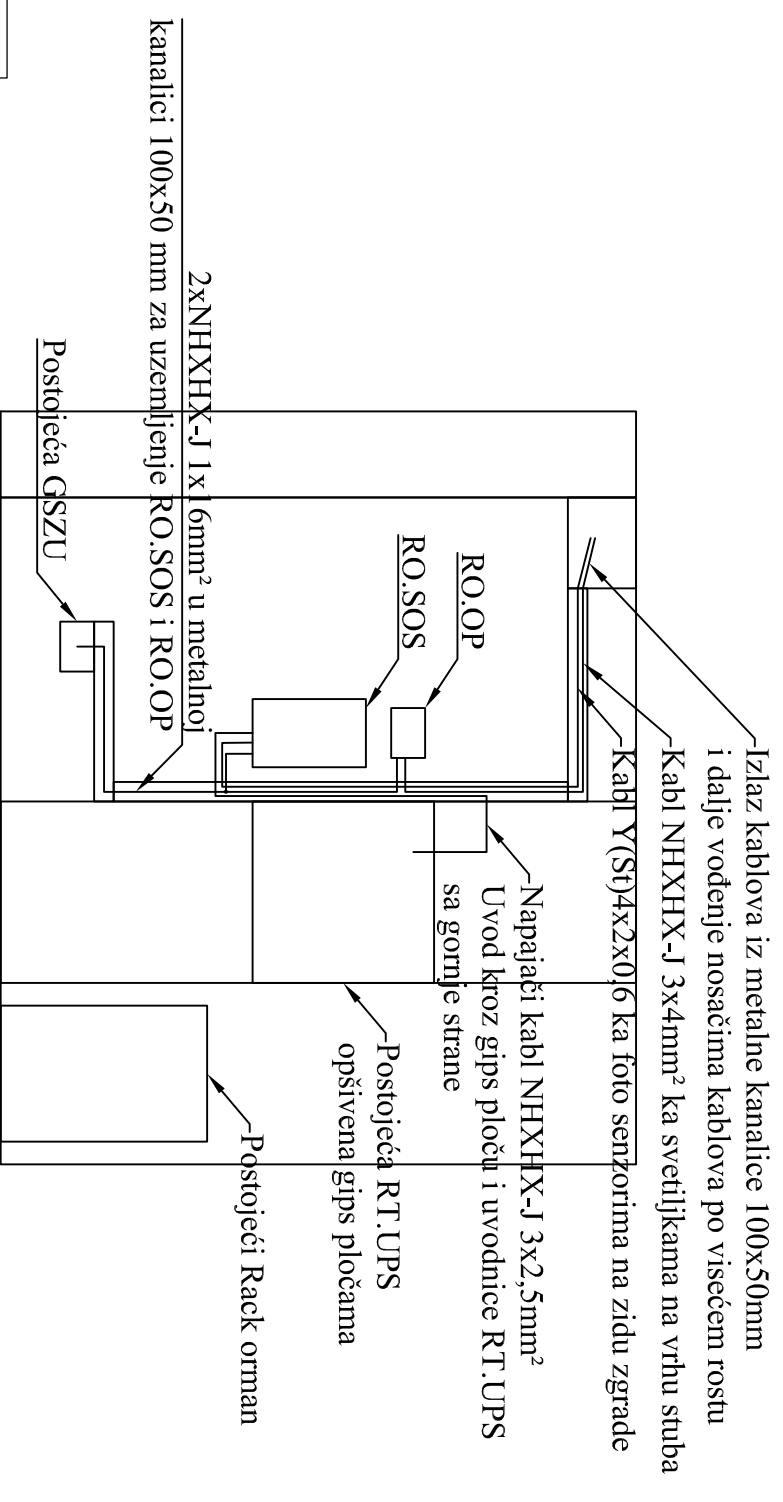
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI

Oznaka i naziv dela projekta:
4 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

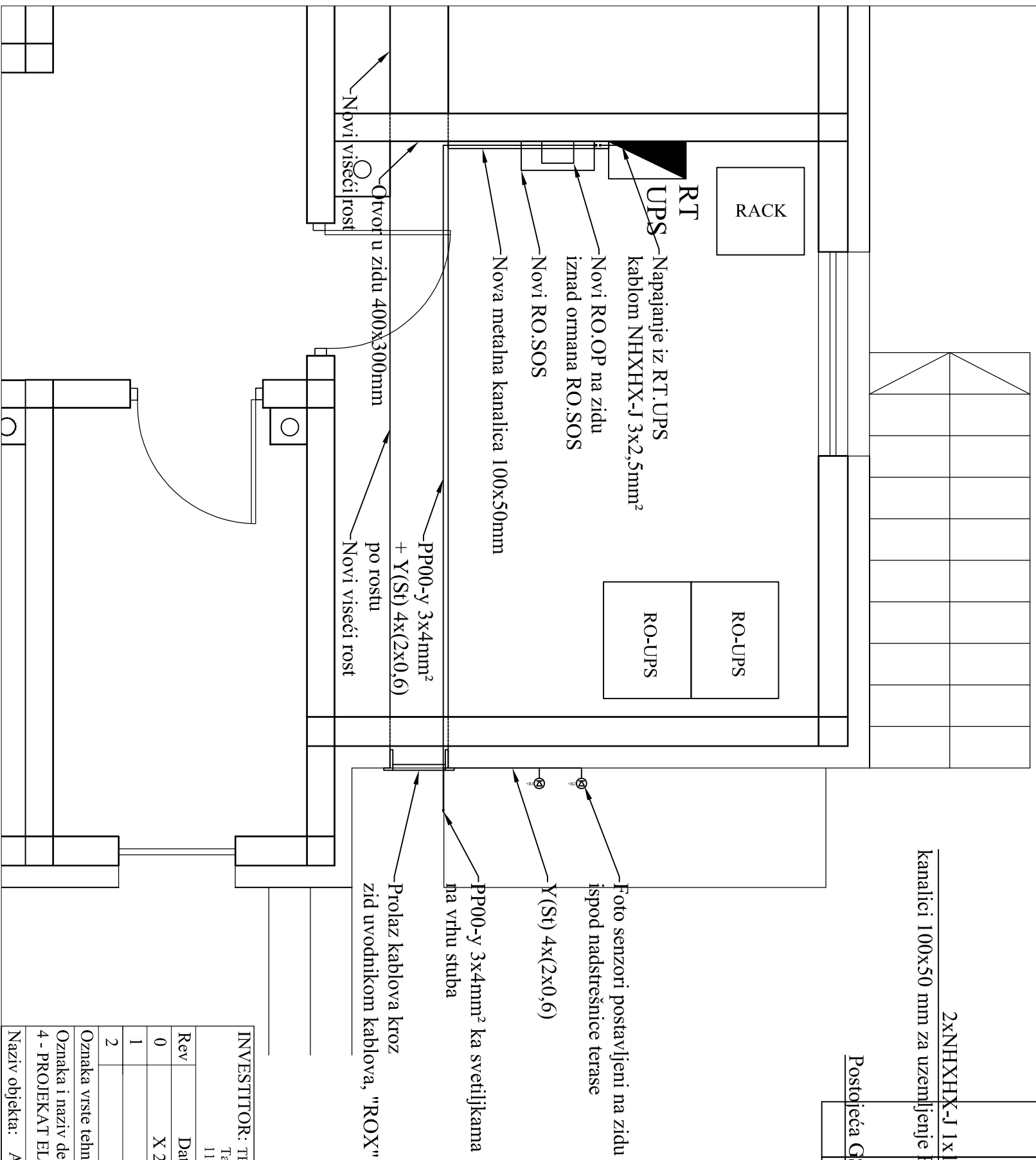
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš

Naziv: JEDNOPOLNA ŠEMA
RAZVODNOG ORMANA +RO.SOS

Razmera: Crtež br. E.03 List br.

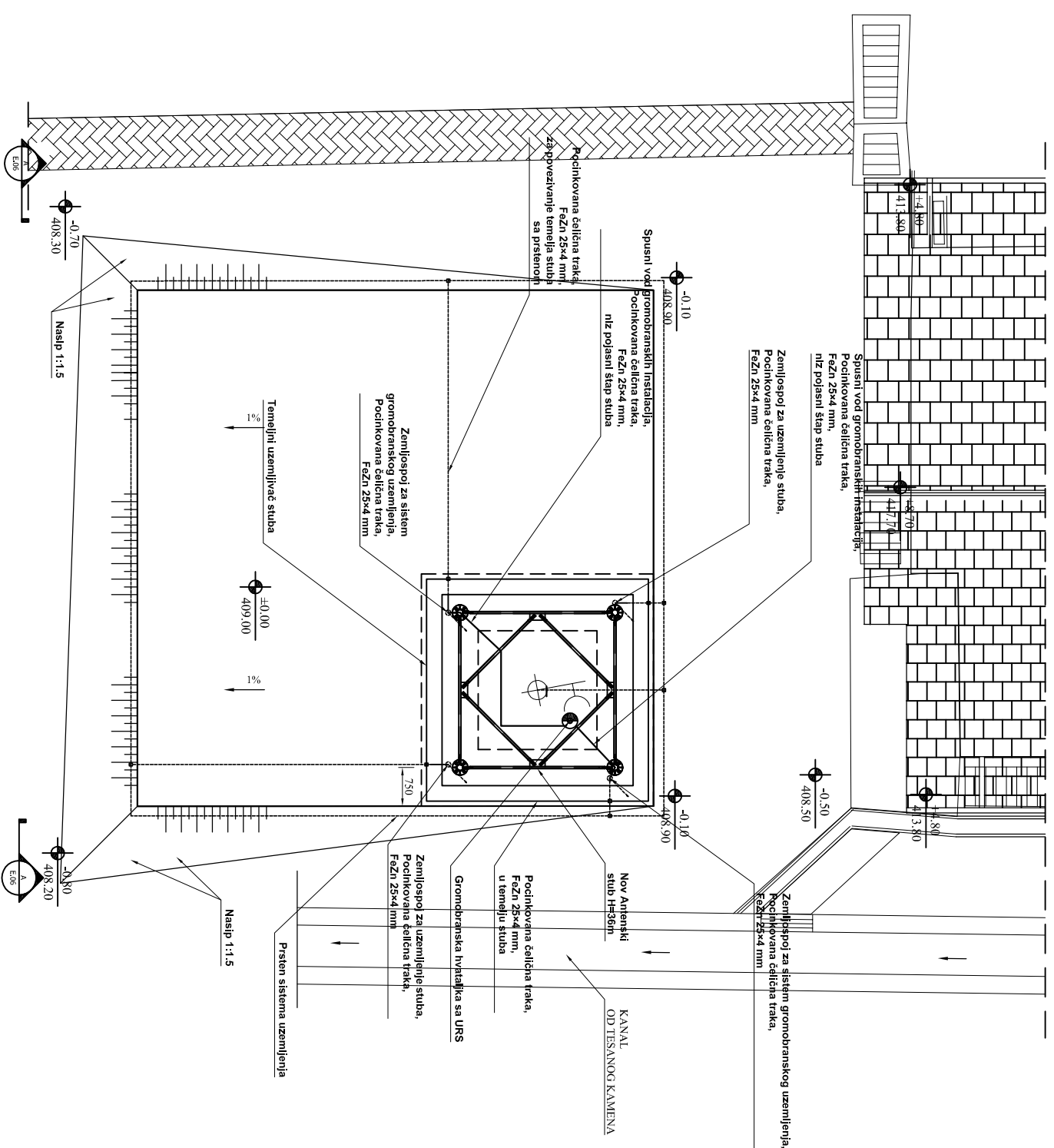


IZGLED OPREME NA ZIDU SERVER SOBE

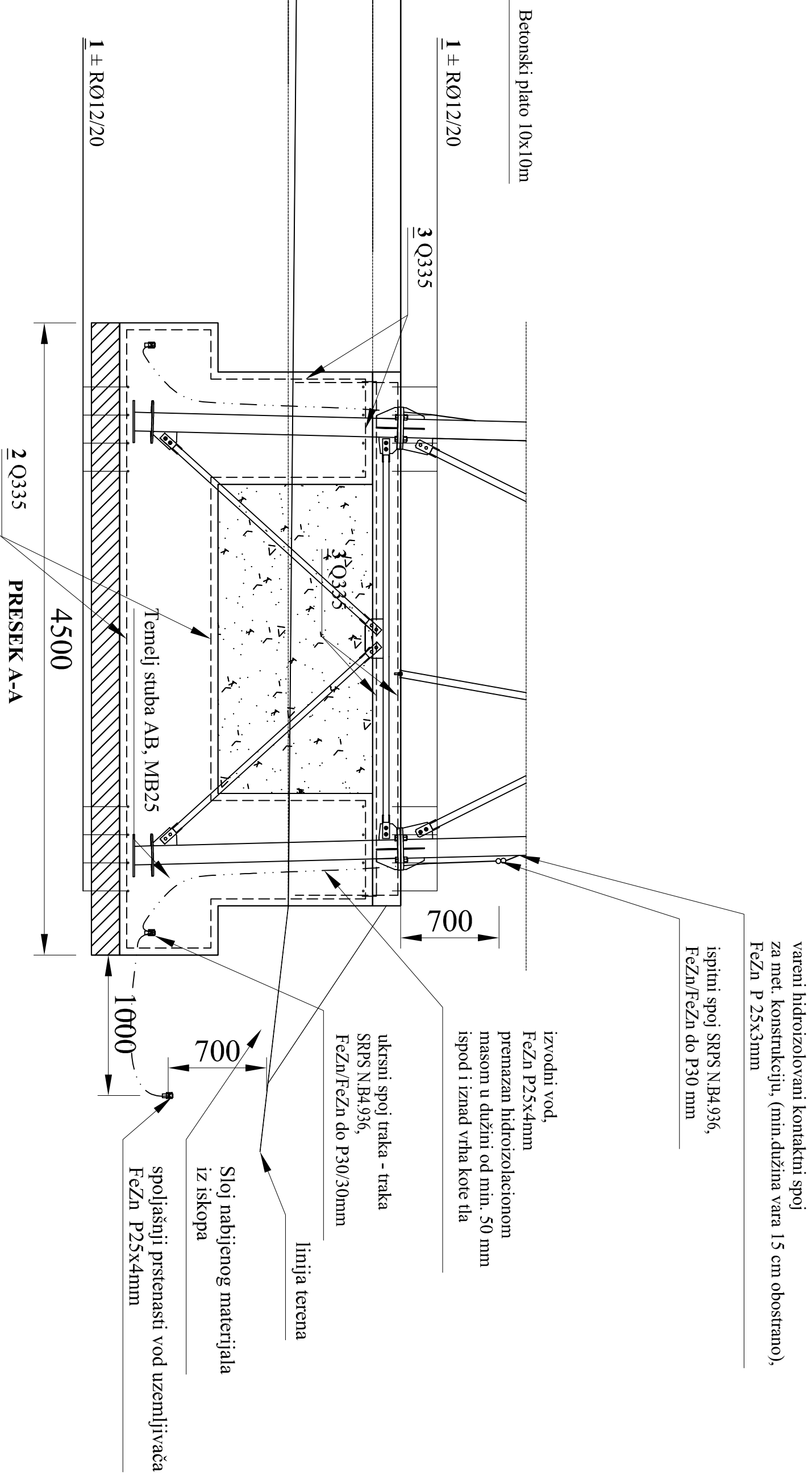


INVESTITOR: TELEKOM SRBIJA AD Takovska 2, 11000 Beograd		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Živko Stanojević, dipl.inž.el.	350185112
1		Saradnik	
2		Saša Stojanović, dipl.inž.el.	
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Naziv: OSNOVA SERVER SOBE SA RASPOREDOM OPREME	
Oznaka i naziv dela projekta: 4 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA		Razmera: 1:20	
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš		Crtež br. E.04	
		List br.	

Potpis
M. Stojanović

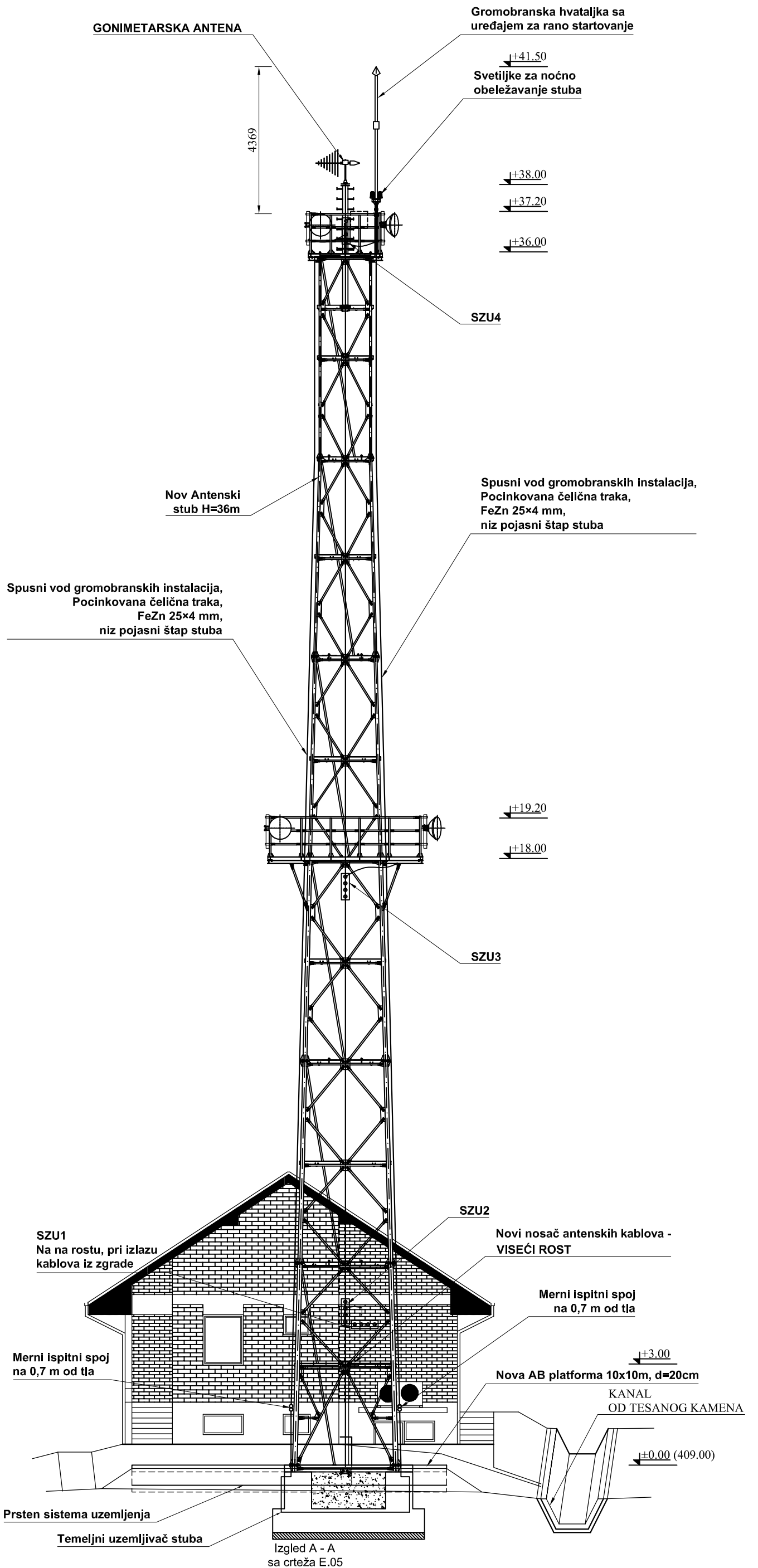


INVESTITOR: TELEKOM SRBIJA AD Takovska 2, 11000 Beograd		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Živko Stanojević, dipl. inž. el.	350 L851 12
1		Saradnik	
2		Saša Stojanović, dipl. inž. elektr.	
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Naziv: PLAN UZEMLJENJA	
Oznaka i naziv dela projekta: 4 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA		Razmera:	Crtež br.
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC NIŠ		1:100	E.05
		List br.	
		Potpis	
		<i>M. Stanojević</i>	

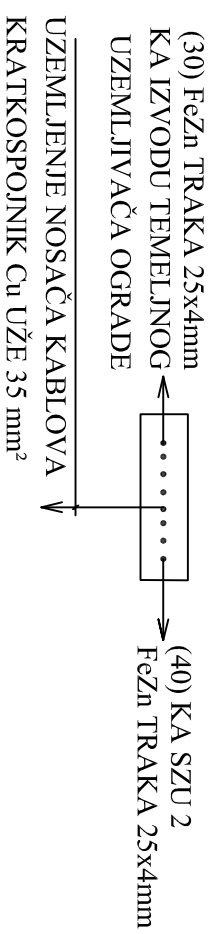


INVESTITOR: TELEKOM SRBIJA AD Takovska 2, 11000 Beograd		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Živko Stanojević, dipl. inž. el.	350 L851 12
1		Saradnik	
2		Saša Stojanović, dipl. inž. elektr.	
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI			
Oznaka i naziv dela projekta: 4 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA			
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC NIŠ		Naziv: PLAN UZEMLJENJA - POPREČNI PRESEK	
Razmera: 1:100		Crtež br. E.06	List br.

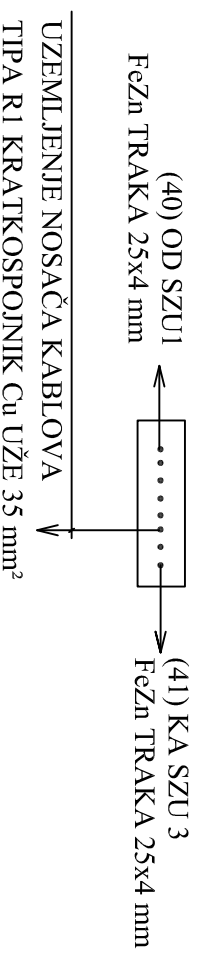
Potpis
M. Stanojević



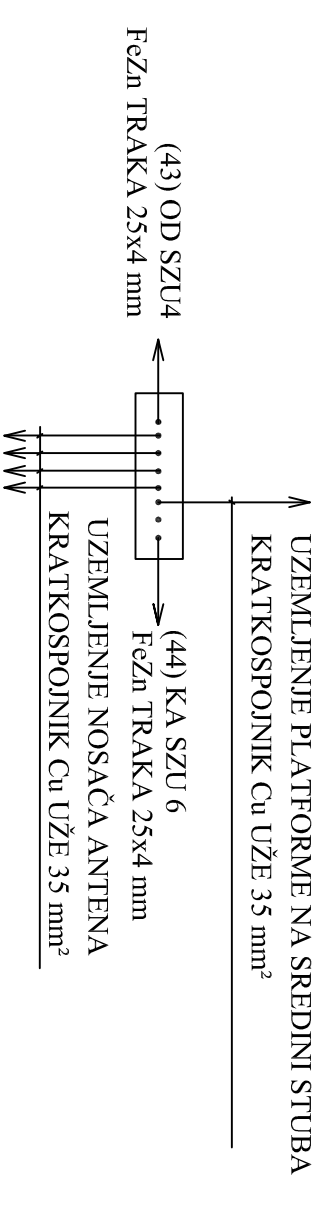
INVESTITOR: TELEKOM SRBIJA AD Takovska 2, 11000 Beograd		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Žirko Stanojević, dipl. inž. el.	350185112
1		Saradnik	
2		Saša Stojanović, dipl. inž. elektr.	
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Potpis <i>M. Stanojević</i>	
Oznaka i naziv dela projekta: 4 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA		Naziv: I GROMOBRANSKE INSTALACIJE - IZGLED	
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC NIŠ		Razmera: 1:125	Crtež br. E.07
			List br.



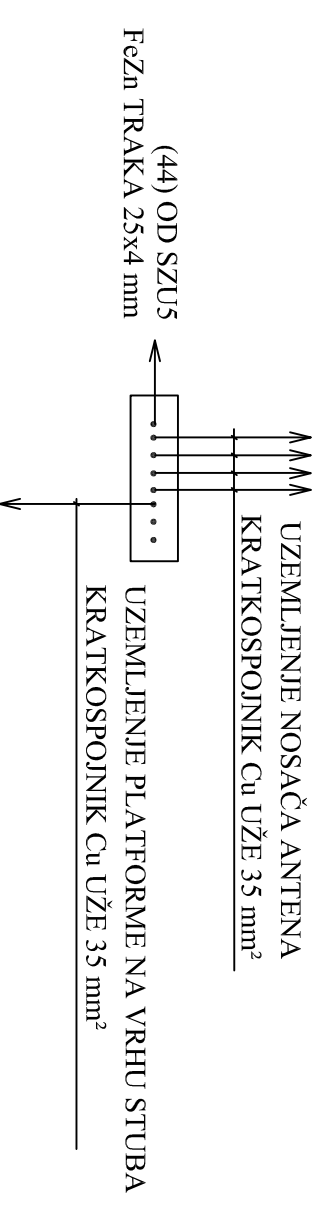
SZU 1



SZU 2

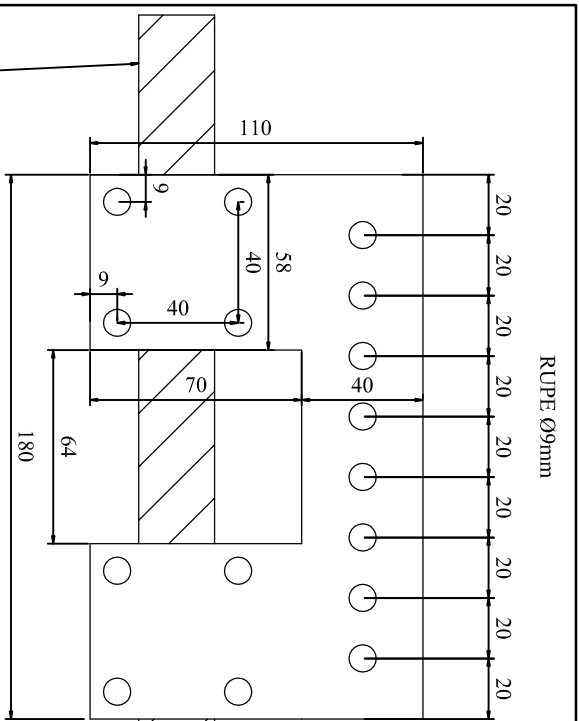


SZU 3

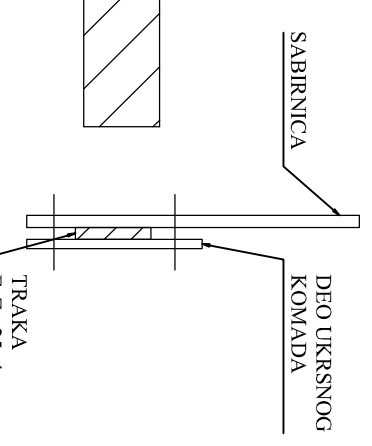


SZU 4

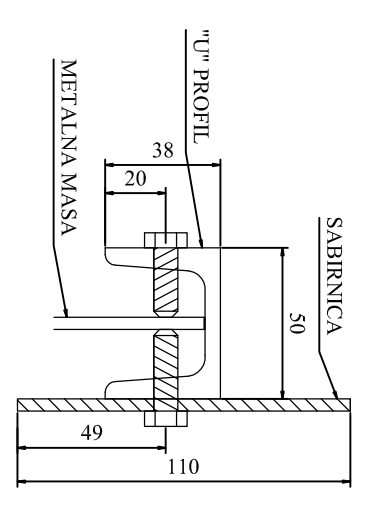
INVESTITOR: TELEKOM SRBIJA AD Takovska 2, 11000 Beograd		PROJEKTANT: Kodar inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Živko Stanojević, dipl.inž.el.	350185112
1		Saradnik	
2		Saša Stojanović, dipl.inž.el.	
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI			
Oznaka i naziv dela projekta:			
4 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA		Naziv: DISPOZICIJA SABIRNICA	
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš		Razmera:	Crtež br. E.08
			List br.



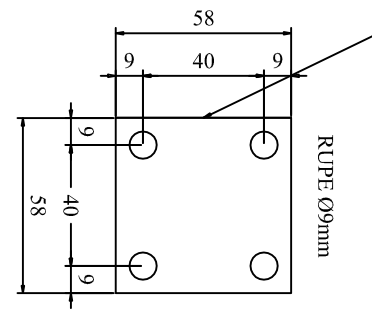
SABIRNICA ZA ZAŠTITNO UZEMLJENJE - SZU1-4
POCINKOVANI ČELIČNI ELEMENT 180X110x4
(R=1:2.5)



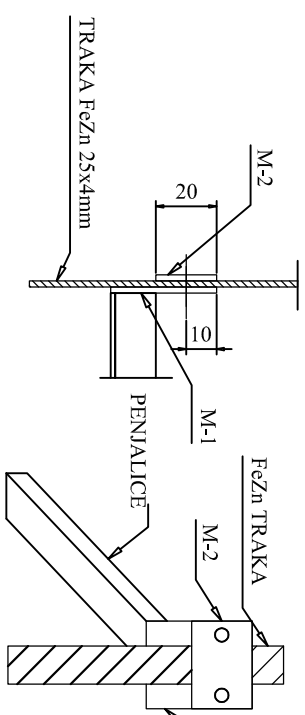
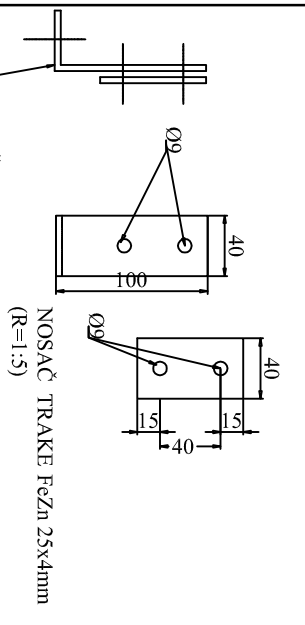
UKRSNI SPOJ TRAKA-TRAKA
SRPS N.B4.936, 58x58x3



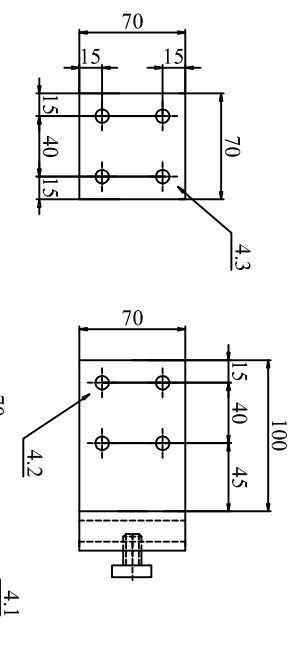
DETALJ VEZIVANJA
NA POSTOJEĆU KONSTRUKCIJU
(R=1:2.5)



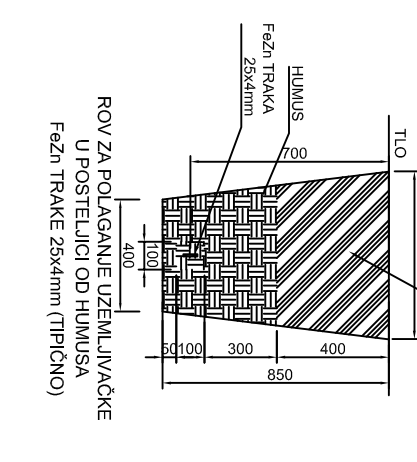
PLOČICA ZA SPOJ
TRAKA-TRAKA
58x40x4



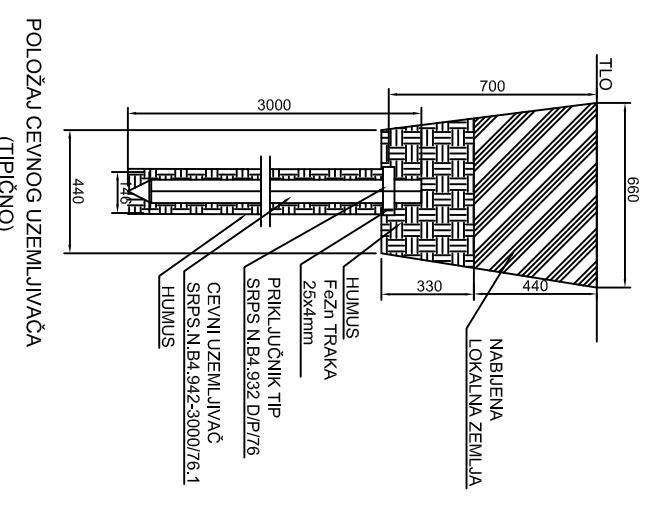
VODENJE TRAKE FeZn 25x4mm, UZ PENIALICE
(R=1:2.5)



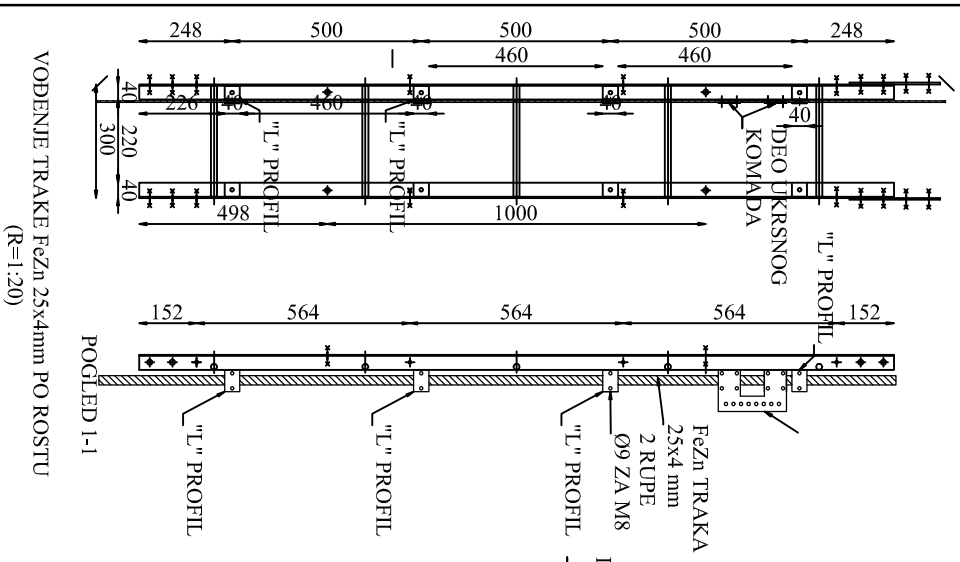
NOSAČ FeZn TRAKE ZA
GROMBRANSKI SPUST MK
(R=1:5)



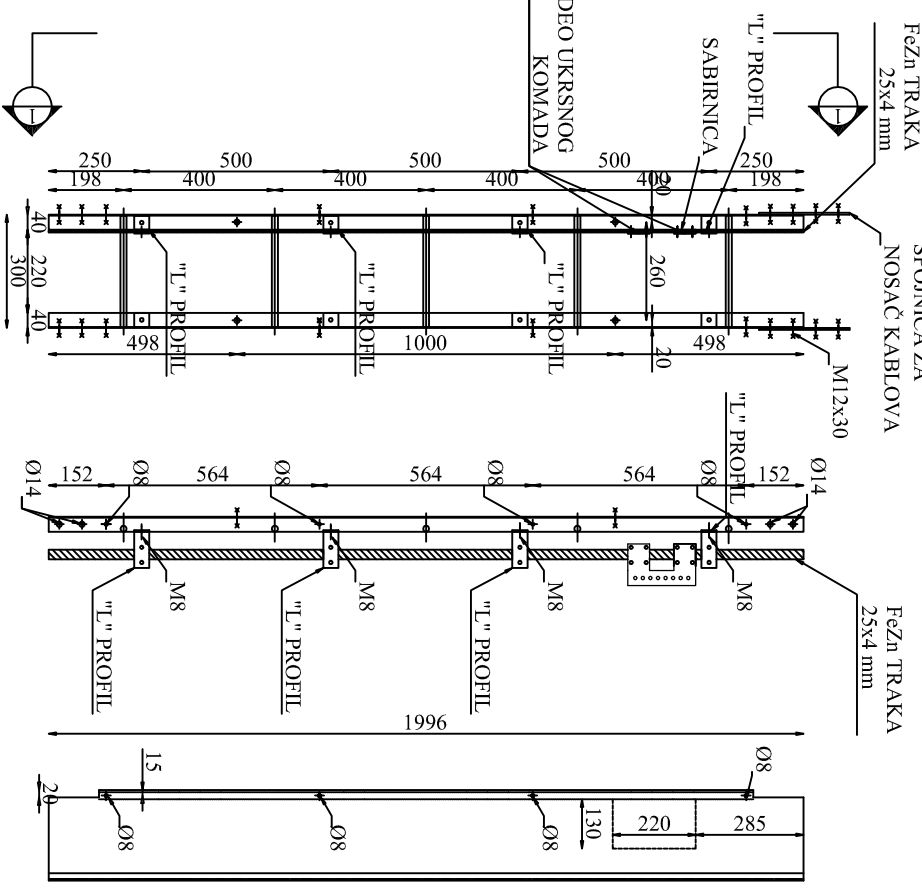
ROV ZA POLAGANJE UZEMLJIVAČKE
U POSTELJICI OD HUMUSA
FeZn TRAKE 25x4mm (TIPIČNO)



POLOŽAJ CEVNOG UZEMLJIVAČA
(TIPIČNO)



VODENJE TRAKE FeZn 25x4mm PO ROSTU
(R=1:20)



VODENJE TRAKE FeZn 25x4mm PO ROSTU
(R=1:20)

INVESTITOR: TELEKOM SRBIJA AD Takovska 2, 11000 Beograd		PROJEKTANT: Kodex inženjering d.o.o. Autoput za Zagreb 411 11 077 Beograd, Srbija	
Rev	Datum	Odgovorni projektant	Broj licence odg. projektanta
0	X 2017.	Živko Stanojević, dipl.inž.el.	350 L851 12
1		Saradnik	
2		Saša Stojanović, dipl.inž.el.	
Oznaka vrste tehničke dokumentacije: PZI		Naziv:	
Oznaka i naziv dela projekta:		TIPIČNI DETALJI	
4 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA		Razmera:	Crtež br. E.09
Naziv objekta: Antenski stub na lokaciji KMC Niš		List br.	

Popis
M. Stojanović



"GEOSONDA-GEOMEHANIKA" d.o.o.
ZA ISTRAŽIVANJE I ISPITIVANJE TLA

11000 Beograd, Ul. Kraljice Marije br. 25A, Tel/fax: +381 11 3228-926, Tel: +381 11 3341-573

ELABORAT

O GEOMEHANIČKIM ISTRAŽIVANJIMA TERENA ZA IZGRADNJU ANTENSKOG STUBA NA LOKACIJI KMC NIŠ



DIREKTOR,
Dragan Dinić

Beograd, jun, 2017.god.



Агенција за привредне регистре

Регистар привредних субјеката



4000017071818

Б/Д 67611/2009

Дата: 21.05.2009 године
Београд

Агенција за привредне регистре, Регистратор који води Регистар привредних субјеката, на основу чл. 4. Закона о агенцији за привредне регистре (Службени гласник РС бр. 55/04, члана 23. и 25. Закона о регистрацији привредних субјеката (Службени гласник РС бр. 55/04, 61/05), решавајући по захтеву подносиоца регистрационе пријаве за регистрацију промене података привредног субјекта у Регистар привредних субјеката, који је подат од стране:

Име и презиме: Вања Вукићевић
ЈМБГ: 1304965710119
Адреса: Господар Јевремова 36, Београд-Стари Град, Србија

поводи:

РЕШЕЊЕ

Усваја се захтев подносиоца регистрационе пријаве, па се у Регистар привредних субјеката региструје промена података о привредном субјекту уписаном у Регистар привредних субјеката

GEOSONDA GEOMEHANIKA DRUŠTVO ZA ISTRAŽIVANJE I ISPITIVANJE TLA SA OGRANIČENOM ODGOVORNOSTU BEOGRAD, KRALJICE MARJE 25A
са матичним бројем 06969682
и то следећих промена:

Промена основног капитала привредног друштва:

Уписује се:
Новчани капитал
Уписани 40.772,85 EUR
Уплаћени 40.772,85 EUR, на дан 26.12.2008

Промена оснивача:

Уписује се:
Пословно име: **GEOSONDA GEOMEHANIKA DRUŠTVO ZA ISTRAŽIVANJE I ISPITIVANJE TLA SA OGRANIČENOM ODGOVORNOSTU BEOGRAD, KRALJICE MARJE 25A**

Регистарски / Матични број: 06969682
Адреса: Краљице Марије 25а, Београд (град), Србија
Удео: 15,20%
Новчани капитал
Уписани 15.790,66 EUR
Уплаћени 15.790,66 EUR, на дан 10.03.2009

Промена капитална оснивача:

За оснивача:

Страна 1 од 8

Име и презиме: Драган Динић
ЈМБГ: 0108967710240
Адреса: Рајина Рајина 5/6, Београд-Врачар, Србија
Уписује се:
Новчани капитал
Уписани 24.982,19 EUR
Уплаћени 24.982,19 EUR, на дан 26.12.2008

Промена основног капитала:

За оснивача:
Име и презиме: Томислав Миланковић
ЈМБГ: 2010930710078
Адреса: Република 27/3, Београд (град), Србија
Брише се:
Удео 0,56%
Уписује се:
Удео 0,34%

За оснивача:
Име и презиме: Миодраг Чолић
ЈМБГ: 1109935710117
Адреса: Моше Пијаде 30, Калуђерина, Београд-Гроцка, Србија
Брише се:
Удео 0,02%
Уписује се:
Удео 0,01%

За оснивача:
Име и презиме: Тодосије Стојанов
ЈМБГ: 1907935733013
Адреса: Јасенов Дел / Звонце, Бабушница, Србија
Брише се:
Удео 0,02%
Уписује се:
Удео 0,01%

За оснивача:
Име и презиме: Вељко Малетић
ЈМБГ: 1507931710513
Адреса: Светосавска 11, Ваљва, Београд-Гроцка, Србија
Брише се:
Удео 0,63%
Уписује се:
Удео 0,38%

За оснивача:
Име и презиме: Добрић Миле
ЈМБГ: 1401932733011
Адреса: Звонце / Звонце, Бабушница, Србија
Брише се:
Удео 0,02%
Уписује се:
Удео 0,01%

За оснивача:
Име и презиме: Србољуб Палчић
ЈМБГ: 1310934710021
Адреса: Михајла Шолохова 45/4, Београд (град), Србија

Страна 2 од 8

Брише се:
Удео 0,02%
Уписује се:
Удео 0,01%

За оснивача:
Име и презиме: Јагодина Тодоров
ЈМБГ: 2005946733019
Адреса: Техничара Ђорђевића 28, Пирот, Србија
Брише се:
Удео 0,02%
Уписује се:
Удео 0,01%

За оснивача:
Име и презиме: Стојанов Аврамов
ЈМБГ: 2609937733013
Адреса: Јасенов Дел / Звонце, Бабушница, Србија
Брише се:
Удео 0,02%
Уписује се:
Удео 0,01%

За оснивача:
Име и презиме: Боривоје Златанов
ЈМБГ: 0410938733019
Адреса: Ракита 66, Ракита, Бабушница, Србија
Брише се:
Удео 0,02%
Уписује се:
Удео 0,01%

За оснивача:
Име и презиме: Раденко Ташковић
ЈМБГ: 010193710605
Адреса: Пере Великировића 10, Београд (град), Србија
Брише се:
Удео 0,02%
Уписује се:
Удео 0,01%

За оснивача:
Име и презиме: Слободан Томић
ЈМБГ: 2906950710485
Адреса: Булевар краља Александра 1976, Београд (град), Србија
Брише се:
Удео 0,61%
Уписује се:
Удео 0,37%

За оснивача:
Име и презиме: Војислав Божиновић
ЈМБГ: 2001936710011
Адреса: Пона Кенедија 1, Београд-Земун, Србија
Брише се:
Удео 0,67%
Уписује се:
Удео 0,41%

За оснивача:

Страна 1 од 8

Име и презиме: Радослав Јовановић
ЈМБГ: 1811944710002
Адреса: Зеленгорска 3, Београд-Земун, Србија
Брише се:
Удео 0,02%
Уписује се:
Удео 0,01%

За оснивача:
Име и презиме: Станка Степановић
ЈМБГ: 0102936715106
Адреса: 21, Нова 7, Београд (град), Србија
Брише се:
Удео 0,02%
Уписује се:
Удео 0,01%

За оснивача:
Име и презиме: Даница Јанковић
ЈМБГ: 1705939715352
Адреса: Миклошићева 30, Београд (град), Србија
Брише се:
Удео 16,86%
Уписује се:
Удео 10,24%

За оснивача:
Име и презиме: Ева Ракић
ЈМБГ: 2507946715012
Адреса: Пере Ветковића 56, Београд (град), Србија
Брише се:
Удео 0,52%
Уписује се:
Удео 0,32%

За оснивача:
Име и презиме: Драган Динић
ЈМБГ: 0108967710240
Адреса: Рајина Рајина 5/6, Београд-Врачар, Србија
Брише се:
Удео 69,99%
Уписује се:
Удео 66,56%

За оснивача:
Име и презиме: Витомир Долатић
ЈМБГ: 0401931734026
Адреса: Сибница 4, Сибница, Бачка, Србија
Брише се:
Удео 0,02%
Уписује се:
Удео 0,01%

За оснивача:
Име и презиме: Ђивота Прибиловић
ЈМБГ: 0410930715224
Адреса: Браће Јерковића 213, Београд (град), Србија
Брише се:
Удео 0,02%

Страна 4 од 8

Уписује се:
Удео 0,01%

За оснивача:

Име и презиме: Љубиша Маријановић
ЈМБГ: 2903956740042

Адреса: Максимска колонија Космај 82, Београд-Палилула, Србија

Брише се:
Удео 0,45%
Уписује се:
Удео 0,27%

За оснивача:

Име и презиме: Радосица Благојевић
ЈМБГ: 2210925710018

Адреса: Франска 23/46, Београд (град), Србија

Брише се:
Удео 0,02%
Уписује се:
Удео 0,01%

За оснивача:

Име и презиме: Виласана Русић
ЈМБГ: 1407944715181

Адреса: Тадеуша Кошћушка 86а, Београд (град), Србија

Брише се:
Удео 0,59%
Уписује се:
Удео 0,36%

За оснивача:

Име и презиме: Милош Луковић
ЈМБГ: 2212951710320

Адреса: Брате Јерковић 86, Београд (град), Србија

Брише се:
Удео 0,74%
Уписује се:
Удео 0,45%

За оснивача:

Име и презиме: Борђе Милић
ЈМБГ: 3010933714019

Адреса: Гапаијева 44/14, Београд (град), Србија

Брише се:
Удео 0,52%
Уписује се:
Удео 0,32%

За оснивача:

Име и презиме: Љубомир Гајић
ЈМБГ: 0508938710205

Адреса: Александарски рудари 3/13, Београд (град), Србија

Брише се:
Удео 0,74%
Уписује се:
Удео 0,45%

За оснивача:

Име и презиме: Викторија Рајчиновић
ЈМБГ: 1806938715198

Страна 5 од 8

Адреса: Гошка 1/11, Београд (град), Србија

Брише се:
Удео 0,52%

Уписује се:
Удео 0,32%

За оснивача:

Име и презиме: Милка Петрић
ЈМБГ: 2505941715410

Адреса: Јурија Гагарина 257/5, Београд (град), Србија

Брише се:
Удео 0,65%
Уписује се:
Удео 0,39%

За оснивача:

Име и презиме: Радомир Милошевић
ЈМБГ: 0909953710283

Адреса: 7. јул 20, Лештане, Београд-Гроцка, Србија

Брише се:
Удео 0,35%
Уписује се:
Удео 0,21%

За оснивача:

Име и презиме: Никола Јанковић
ЈМБГ: 3105935774516

Адреса: Црница / Љубовија, Србија

Брише се:
Удео 0,61%
Уписује се:
Удео 0,37%

За оснивача:

Име и презиме: Велибор Димитријевић
ЈМБГ: 0203924710169

Адреса: Краљине Марције 25а, Београд (град), Србија

Брише се:
Удео 0,50%
Уписује се:
Удео 0,30%

За оснивача:

Име и презиме: Милена Дестановић
ЈМБГ: 0302951715138

Адреса: Мике Аласа 50, Београд (град), Србија

Брише се:
Удео 0,65%
Уписује се:
Удео 0,39%

За оснивача:

Име и презиме: Вукатин Пришић
ЈМБГ: 2306935710080

Адреса: Братства и јединства 127, Београд (град), Србија

Брише се:
Удео 0,02%
Уписује се:
Удео 0,01%

Страна 6 од 8

За оснивача:

Име и презиме: Вукан Кораћ
ЈМБГ: 3110958780319

Адреса: Сушић / Рашка, Србија

Брише се:
Удео 0,28%
Уписује се:
Удео 0,17%

За оснивача:

Име и презиме: Марија Шутовић
ЈМБГ: 3007942715421

Адреса: Пор. Спасића и Матаре 14/33, Београд (град), Србија

Брише се:
Удео 0,48%
Уписује се:
Удео 0,29%

За оснивача:

Име и презиме: Драгослав Никодић
ЈМБГ: 2606931714026

Адреса: Корчагинова 22, Београд (град), Србија

Брише се:
Удео 0,02%
Уписује се:
Удео 0,01%

За оснивача:

Име и презиме: Никола Тодоровић
ЈМБГ: 3103932710131

Адреса: Марка Миланова 3, Београд (град), Србија

Брише се:
Удео 0,02%
Уписује се:
Удео 0,01%

За оснивача:

Име и презиме: Предраг Шујић
ЈМБГ: 1206959710172

Адреса: Мештовичева 34, Београд (град), Србија

Брише се:
Удео 0,25%
Уписује се:
Удео 0,21%

За оснивача:

Име и презиме: Јован Сарајлић
ЈМБГ: 1901944710184

Адреса: Већелијска 47, Београд (град), Србија

Брише се:
Удео 0,59%
Уписује се:
Удео 0,36%

За оснивача:

Име и презиме: Босиљка Станисављевић
ЈМБГ: 0403934715583

Адреса: Брате Митовића 11, Лешак, Лесковачки, Србија

Брише се:

Страна 7 од 8

Удео 0,02%

Уписује се:

Удео 0,01%

За оснивача:

Име и презиме: Надежда Бабаљ-Станојевић
ЈМБГ: 1201946715173

Адреса: Бановачка 48, Сурчин, Београд-Сурчин, Србија

Брише се:
Удео 0,43%
Уписује се:
Удео 0,26%

За оснивача:

Име и презиме: Бранислав Тодоровић
ЈМБГ: 1001941710085

Адреса: Брате Сринић 35, Београд-Звездара, Србија

Брише се:
Удео 0,67%
Уписује се:
Удео 0,41%

За оснивача:

Име и презиме: Бољадар Васић
ЈМБГ: 0901953790022

Адреса: Војина Пуршиновића 17, Београд (град), Србија

Брише се:
Удео 0,70%
Уписује се:
Удео 0,43%

За оснивача:

Име и презиме: Фадила Пирвић
ЈМБГ: 0203942710138

Адреса: Краља Милана 196, Београд (град), Србија

Брише се:
Удео 0,02%
Уписује се:
Удео 0,01%

Образложење

Подносилац регистрационе пријаве поднео је дана 15.03.2009 регистрациону пријаву за промену података о привредном субјекту уписаном у Регистар привредних субјеката као GEOSONDA GEOMENANIKA DRUŠTVO ZA ISTRAŽIVANJE I ISPITIVANJE TLA SA OGRANIČENOM ODGOVORNOSTU BEOGRAD, KRALJICE MARJICE 25A.

Решавајући по захтеву подносиоца, обзиром да су испуњени законом предвиђени услови, решено је као у диспозитиву.

Висина накнаде за регистрацију у износу од 3.040,00 динара одређена је у складу са члановима 2., 3. и 4. Уредаб о висини накнаде за регистрацију и друге услове које пројек Агенција за привредне регистре (Службени гласник РС, број 109/05).

Поука о правном леку:

Против овог решења може се изјавити жалба

Министру поднеошом за послове привреде РС,

у року од 8 дана од дана пријема решења,

а преко Агенције за привредне регистре.



Страна 8 од 8



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ИЗВОЂАЧА РАДОВА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Милена Р. Деспотовић

дипломирани инжењер геологије
ЈМБ 0302951715138

одговорни извођач радова
на изради геотехничких подлога

Број лиценце
491 4341 04



У Београду,
03. јануара 2004. године



ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ
Милош Лазовић
Проф. др Милош Лазовић
дипл. струч. инж.

Број: 12-02/257370
Београд, 02.03.2017. године



На основу члана 75. Статута Инжењерске коморе Србије ("СГ РС", бр. 88/05 и 16/09), а на лични захтев члана Коморе, Инжењерска комора Србије издаје

ПОТВРДУ



Којом се потврђује да је Милена Р. Деспотовић, дипл.инж.геол.
лиценца број

491 4341 04

за

одговорног извођача радова на изради геотехничких подлога

на дан издавања ове потврде члан Инжењерске коморе Србије, да је измирио обавезу плаћања чланарине Комори закључно са 08.01.2018. године, као и да му одлуком Суда части издата лиценца није одузета.



Председник Инжењерске коморе Србије

Проф. др Милисав Дамњановић, дипл. инж. арх.

»GEOSONDA - GEOMEХАНИКА» d.o.o.

«ГЕОСОНДА-ГЕОМЕХАНИКА» д.о.о.
Број 149
Београд, Краљице Марије 25
Датум 28.06.2017.god.

Na osnovu čl. 22 i 23 Zakona o rudarstvu i geološkim istraživanjima "Službeni glasnik RS",
br.101 /2015 donosi se

R E Š E N J E

Kojim se za odgovornog projektanta tehničke dokumentacije

ELABORAT

O GEOMEХАНИЧКИМ ISTRAŽIVANJIMA TERENA ZA IZGRADNJU ANTENSKOG STUBA NA LOKACIJI KMC NIŠ

imenuje

Milena Despotović, dipl.inž.geol.
Br. licence 491 4341 04
od 08.01.2004.god.



DIREKTOR,

Dragan Dinić

»GEOSONDA - GEOMEHANIKA» d.o.o.

I Z J A V A

Kod izrade tehničke dokumentacije :

ELABORAT

O GEOMEHANIČKIM ISTRAŽIVANJIMA TERENA ZA IZGRADNJU ANTENSKOG STUBA NA LOKACIJI KMC NIŠ

izjavljujem da sam se pridržavao odredaba Zakona o rudarstvu i geološkim istraživanjima "Službeni glasnik RS", br 101/2015 i da je projektna dokumentacija urađena u skladu sa važećim propisima, normativima i standardima i da je tehnički ispravna.

 ODGOVORNI PROJEKTANT
Милена Р. Деспотовић
Дес. Милена Despotović, dipl.inž.geol.
Br. licence 491 4341 04
od 08.01.2004.god.

S A D R Ź A J

1. UVOD	1
2. VRSTA I OBIM ISTRAŽNIH RADOVA	1
2.1. Istražno bušenje	1
2.2. Geoelektrično sondiranje	1
2.3. Geodetski radovi	2
2.4. Laboratorijske analize	2
3. INŽENJERSKOGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA	2
4. USLOVI FUNDIRANJA OBJEKTA	3
4.1. Geostatički proračuni	4
- proračun dozvoljenog opterećenja	4
- proračun sleganja	5
4.2. Uslovi za uređenje lokacije	5

SPISAK PRILOGA

1. Situacioni plan razmere 1:500	1
2. Geotehnički presek terena	2
3. Profil istražne bušotine	3
4. Rezultati laboratorijskih analiza	4
5. Proračun dozvoljenog opterećenja	5
6. Proračun sleganja	6
7. Geoelektrično sondiranje	7

1. UVOD

Na osnovu Ponude broj 38/17 od 19.06.2017 usvojene od strane "Kodar Inženjering"d.o.o. - Beograd, Preduzeće "Geosonda-Geomehanika"d.o.o. - Beograd izvršilo je geomehanička istraživanja terena na lokaciji predviđenoj za izgradnju antenskog stuba na lokaciji KMC Niš, KP 487/2.

Istražnim radovima je potrebno definisati:

- konstrukciju terena
- fizičko mehaničke karakteristike zastupljenih prirodnih sredina
- geotehničke uslove izgradnje antenskog stuba

Istražni radovi su izvedeni u junu 2017. god.

U vreme izrade geotehničke dokumentacije raspolagali smo sa podacima iz Glavnog projekta antenskog stuba, dobijenim od Investitora.

2. VRSTA I OBIM ISTRAŽNIH RADOVA

U cilju definisanja konstrukcije terena i definisanja fizičko mehaničkih parametara izvedeni su sledeći istražni radovi :

2.1. Istražno bušenje

Istražno bušenje izvedeno je mašinskom garniturom sa kontinualnim jezgrovanjem. Izbušena je jedna istražna bušotina dubine 8,00 m i nosi oznaku B-1, a položaj je prikazan na situacionom planu razmere 1: 500 (prilog br. 1).

Režim bušenja prilagođen je tako da se dobije što veći procenat neporemećenog jezgra, bez upotrebe vode.

U periodu istražnog bušenja podzemna voda nije registrovana.

Odmah po završenom bušenju vršeno je inženjerskogeološko kartiranje izbušenog jezgra. Makroskopska klasifikacija kasnije je dopunjena rezultatima laboratorijskih ispitivanja.

Uporedo sa kartiranjem odabirani su uzorci za laboratorijska ispitivanja.

Geotehnički profil istražne bušotine prikazan je na prilogu br. 3.

2.2. Geoelektrično sondiranje

Geoelektrična ispitivanja su izvedena primenom metode specifične električne otpornosti u varijanti geoelektričnog sondiranja. Geoelektrično ispitivanje izvršeno je u tački ES-1.

Rezultati geoelektričnog sondiranja su prikazani u prilogu br.7 ove geotehničke dokumentacije.

2.3. Geodetski radovi

Situacioni plan sa dispozicijom objekta, razmere 1:500, dobijen je od Investitora. Nakon završenog istražnog bušenja istražno mesto je naneto na situacioni plan i očitana apsolutna kota.

2.4. Laboratorijska ispitivanja

Radi određivanja fizičko mehaničkih i deformabilnih karakteristika litoloških sredina potrebnih za geostatičke proračune izvedena su laboratorijska ispitivanja.

Uslovi laboratorijskih ispitivanja su prilagođeni konstatovanim litološkim članovima. Rezultate laboratorijskih ispitivanja ćemo prikazati kod odgovarajućeg litološkog člana.

Ispitivanja su izvedena po važećim standardima SRPS-a.

Rezultati laboratorijskih ispitivanja prikazani su tabelarno i dijagramski u prilogu br. 4.

3. INŽENJERSKOGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA

Mikrolokacija predviđena za potrebe izgradnje antenskog stuba nalazi se na brdu, u neposrednoj blizini podignutog objekta na kome su vidljive pukotine na zidovima i deformacije poda.

Konstrukcija terena u području gabarita objekta prikazana je na inženjerskogeološkom preseku terena, prilog br.2.

U građi terena učestvuju sledeći litološki članovi :

Nasut materijal (n) – sastava: zaglinjena drobina sa ugljem, tamno smeđe i crne boje, debljine 0,70 m.

Deluvijalno proluvijalni nanos (dpr) –glina peskovita sa drobinom žuto smeđe boje, mestimično zelenkaste i crvenkaste boje. Sredina heterogena, drobina nezaobljena i zaobljena, sitna, retko krupnija. Debljine je 1,40 m. Uslovno povoljna sredina za temeljenje stuba.

Glina (M,Pl,GL) –prašnasta, crvenkaste boje, od 2,10-2,40 m zelenkaste boje, liskunovita, sa pukotinama zapunjenih sivo plavom glinom i sa tankim retkim proslojcima sitnog peska od 4,00-6,40 m cm, sa retkim sočivima karbonatnog praha,

visokoplastična, tvrda, sklona bubrenju u kontaktu sa vodom. Sila bubrenja određena opitom stišljivosti iznosi $\sigma = 65,50 \text{ kN/m}^2$. Debljine je 4,30 m.

Fizičko mehanički parametri iz gline su:

- vlažnost	$W = 19,38 \%$
- zapreminska težina	
- u prirodnom stanju	$\gamma = 20,98 \text{ kN/m}^3$
- u suvom stanju	$\gamma_d = 17,55 \text{ kN/m}^3$
- indeks konsistencije	$I_c = 1,282$
- granica tečenja	$W_l = 53,03 \%$
- ugao unutrašnjeg trenja	$\varphi = 20^\circ$
- kohezija	$c = 26 \text{ kN/m}^2$
- modul stišljivosti	$M_s = 6200 \text{ kN/m}^2$ ($\sigma = 50-100 \text{ kN/m}^2$)

Pesak (M,PI,P) – zaglinjen, liskunovit, svetlo smeđe boje, sa tankim pločama peščara, srednje zbiven.

4. USLOVI FUNDIRANJA OBJEKTA

Antenski stub na lokaciji KMC Niš, biće visine $H=36 \text{ m}$. Teren na kome je predviđena gradnja stuba je padina brda sa kotama u zoni stuba od 408-409,25 mnv. U prirodnim uslovima teren je stabilan.

Antenski stub biće fundiran na kvadratnoj temeljnoj ploči dimenzija $B \times L = 4,50 \times 4,50 \text{ m}$.

Obzirom na litološki sastav terena i pad terena fundiranje temelja stuba izvršiti na koti 407,00 mnv, na dubini 1,20 m od površine terena udaljene oko 4,0 m od stuba na nizbrdnoj strani, na mršavom betonu debljine 20 cm. Sa navedenom dubinom fundiranja dolazi se na kontakt deluvijalno proluvijalnog nanosa (dpr) i gline prašinate, crvenkaste boje (MPI,G). Iskop će biti visine 2,00-2,20 m i treba ga obezbediti podgradom ili radnim nagibom 3:1.

Za navedenu dubinu fundiranja temeljna spojnica će ležati u sloju (MPI,G) – glini prašinastoj zelenkasto smeđe boje na temeljnoj spojnici, dublje crvenkaste, sredini povoljnoj za direktno temeljenje. Obzirom da je glina sklona bubrenju u kontaktu sa vodom sa 20 cm mršavog betona sprečiće se uticaj sile bubrenja od $\sigma = 65,50 \text{ kN/m}^2$

Teren je bezvodan. Iskop će se vršiti kroz nasut materijal, sloj (dpr) i deluvijalno proluvijalni nanos, sloj (dpr) koji prema građevinskim normama GN-200 spadaju u **II kategoriju zemljišta**.

Prema podacima iz Glavnog projekta, podaci za geostatičke proračune su:

$\Sigma V = 963,50 \text{ kN}$	- vertikalna sila
$\Sigma M = 506,70 \text{ kNm}$	- suma momenata
$B \times L = 4,50 \times 4,50 \text{ m}$	- dimenzije temeljne stope
$\sigma_1 = 80,94 \text{ kN/m}^2$	- ivični napon
$\sigma_2 = 14,22 \text{ kN/m}^2$	- ivični napon

Iz ovih podataka se vidi da će temeljna stopa biti ekscentrično opterećena, pa ćemo izvršiti redukovanje ukupne površine temelja na korisnu centrično opterećenu površinu temelja i odrediti napon na temeljnoj spojnici. (Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata, Sl. list SFRJ br. 15 od 1990. god.)

$e = 506,70/963,50 = 0,52 \text{ m}$	- veličina ekscentriciteta
$B' = 4,50 - 2 \times 0,52 = 3,46 \text{ m}$	- redukovana dimenzija
$B' \times L = 3,46 \times 4,50 \text{ m}$	- redukovana temeljna stopa

$$\sigma = 963,50/3,46 \times 4,50 = 61,88 \text{ kN/m}^2 \text{ - specifično opterećenje na temeljnoj spojnici za redukovanu dimenziju temeljne stope}$$

Napon na temeljnoj spojnici, za redukovanu temeljnu stopu, iznosi $\sigma = 61,88 \text{ kN/m}^2$.

4.1. GEOSTATIČKI PRORAČUNI

Proračun dozvoljenog opterećenja ćemo sprovesti prema "Pravilniku o tehničkim normativima za projektovanje i izvođenje objekata " (Sl. List SFRJ 15/1990), a po sledećem obrascu :

$$q_{\text{doz}} = \gamma' / 2 \times B' \times N_{\gamma} \times s_{\gamma} \times i_{\gamma} + (c_m + \text{tg } \varphi_m) \times N_c \times s_c \times d_c \times i_c + q$$

Podaci koji ulaze u proračun su:

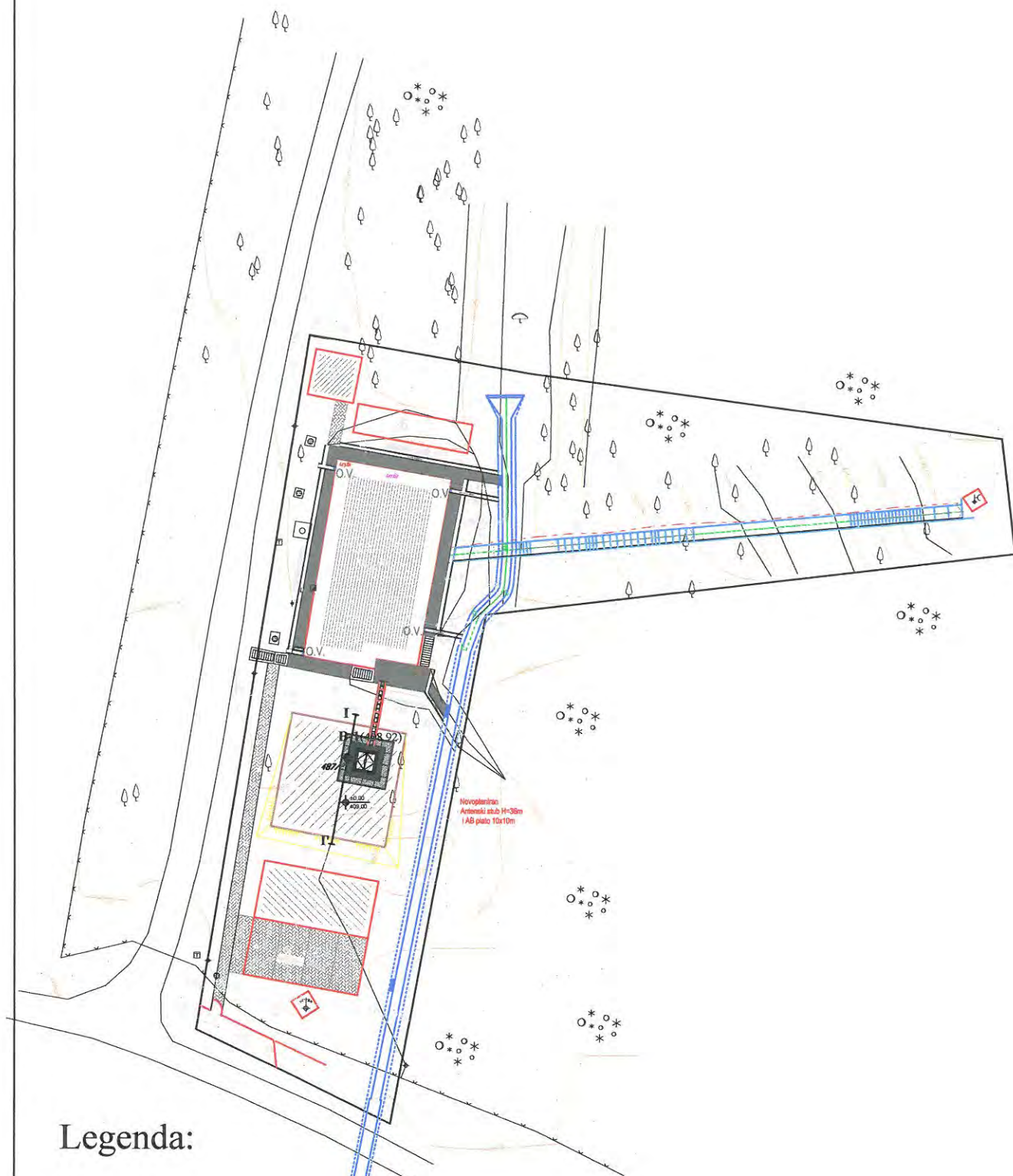
$\varphi = 20^{\circ}$	- ugao unutrašnjeg trenja
$c = 26,00 \text{ kN/m}^2$	- kohezija
$\gamma_1 = 19,00 \text{ kN/m}^3$	- zapreminska težina iznad temeljne spojnice
$\gamma_2 = 20,00 \text{ kN/m}^3$	- zapreminska težina ispod temeljne stope
$D_f = 1,20 \text{ m}$	- dubina fundiranja

$$\text{- za } B' \times L = 3,46 \times 4,50 \text{ m} \quad q_{\text{doz}} = 258,08 \text{ kN/m}^2$$

Iz urađenog proračuna se vidi da je napon na temeljnoj spojnici za redukovanu temeljnu stopu, kao i ivični napon u granicama dozvoljenog opterećenja. Vrednost dozvoljenog opterećenja ima samo informativni karakter, merodavna je veličina sleganja.

Proračun dozvoljenog opterećenja je prikazan na prilogu br. 5.

Situacija terena sa položajem istražnih radova 1:500

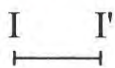


Legenda:

B-1(408.92)



istražna bušotina



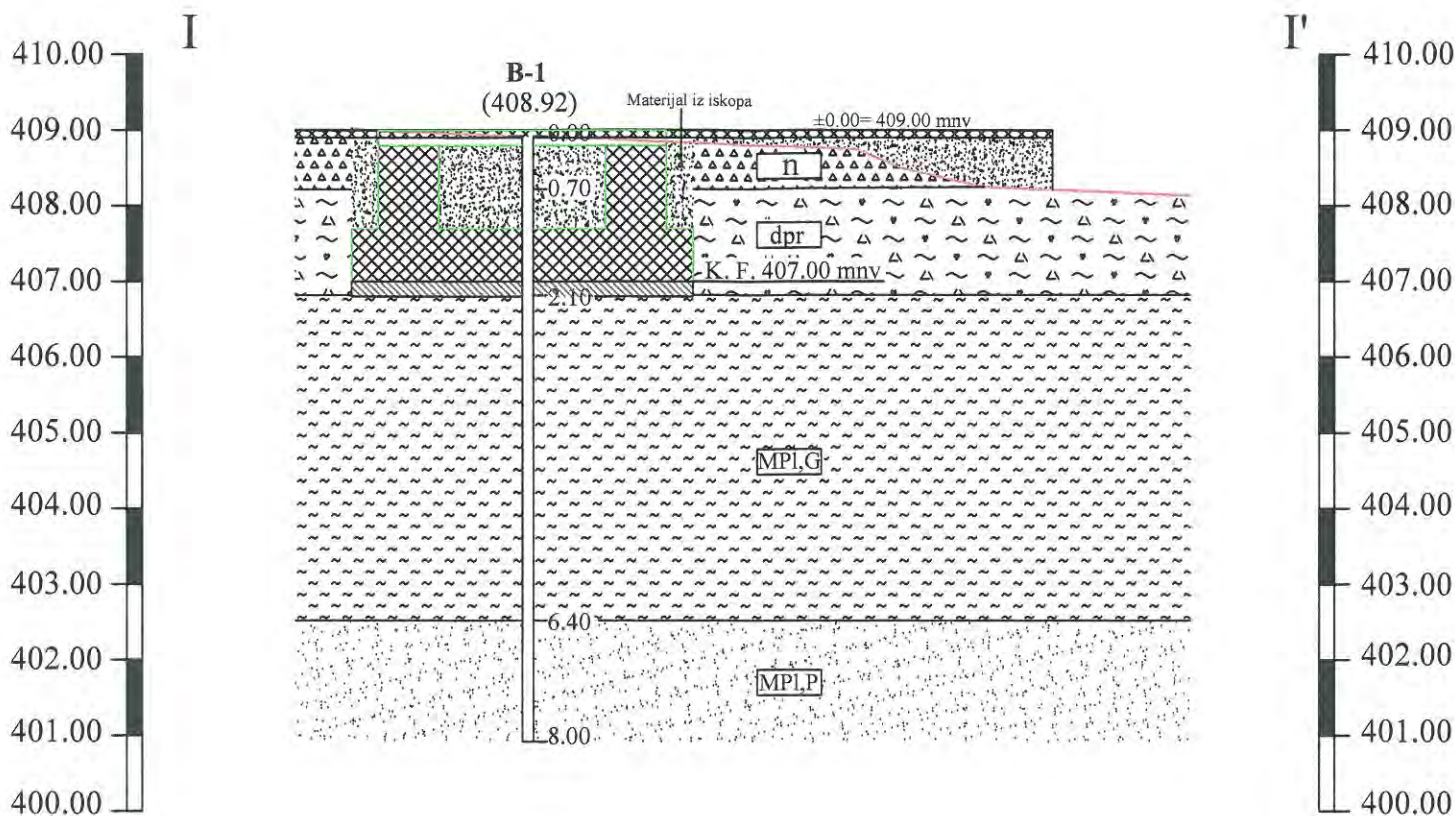
profilska linija

GEOTEHNIČKI PRESEK TERENA I-I'

1:100



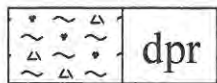
Odgovorni projektant: Milena Despotović, dipl.inž. geol.		Registarski broj:	"GEOSONDA-GEOMEHANIK A"d.o.o Beograd, Kraljice Marije br. 25a tel. 011/3228-926 faks. 011/3228-926
Projektant: Olivera Cvetković, dipl.inž. geol.	<i>Olivera Cvetković</i>	Investitor: "Kodar inženjering" d.o.o.	
Saradnik:	Objekat: Antenski stub na lokaciji KMC Niš		
Direktor: Dragan Dinić	<i>D. Dinić</i>	Sadržaj: GEOTEHNIČKI PRESEK TERENA I-I'	
Datum: jun 2017.god.	Razmera: 1:100	Prilog br. 2	



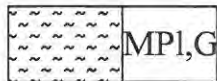
LEGENDA:



Nasip - zaglinjena drobina sa ugljem, tamno smeđe i crne boje



Deluvijalno proluvijalni nanos - glina peskovita sa drobinom, žuto smeđe boje



Glina - prašinsta, crvenkaste boje, liskunovita, sa pukotinama zapunjenim sivo plavom bojom



Pesak - zaglinjen, liskunovit, svetlo smeđe boje, sa tankim pločama peščara



linija terena



granica litoloških članova

K. F. 407.00 mnv

kota fundiranja

B-1
(408.92)



istražna bušotina

GEOLOŠKI PROFIL

istražne bušotine B-1

Teren: Niš
 Objekat: Antenski stub na lokaciji KMC Niš
 Investitor: Kodar inženjering d.o.o
 Obradio: Olivera Cvetković, dipl.inž.geol.
 Datum: jun 2017.
 Razmera: 1:100

apsolutna kota bušenja m.n.v. relativna kota bušotine m	debljina sloja m	grafički prikaz	opis zastupljenih litoloških članova	hidrogeološki podaci	
				P.P.V.	N.P.V.
408.92 408.22	0.70		Nasip - zaglinjena drobina sa ugljem, tamno smeđe i crne boje		
406.82	2.10		Deluvijalno proluvijalni nanos - glina peskovita sa drobinom, žuto smeđe boje		
402.52	6.40		Glina - prašinasta, crvenkaste boje, liskunovita, sa pukotinama zapunjenim sivo plavom bojom		
400.92	8.00		Pesak - zaglinjen, liskunovit, svetlo smeđe boje, sa tankim pločama peščara		

Rezultati laboratorijskih ispitivanja

Prilog br .4

Ispitao:

Obradio:



OBJEKAT: Antenski stub Ratej, KMC - Niš-

TABELARNI PREGLED

Red. broj	UZORAK SONDA DUBINA	GRANULOMETRIJSKI SASTAV										SADRŽINA VODE		ZAPREMINSKA MASA	
		Drobnina %	Šijunak %	Pesak %	Prašina %	Glina %	d ₆₀ mm	d ₃₀ mm	d ₁₀ mm	Cu d ₆₀ /d ₁₀	Cz d ₃₀ ² /d ₁₀ ×d ₆₀	W %	γ g/cm ³	γ _d g/cm ³	
1.	B-1 (2.60 - 2.90)			2	69	29	0,01186	0,00224	0,00043	27,54	0,98				
2.	B-1 (7.20 - 7.50)			52	43	5	0,08515	0,03423	0,00770	11,05	1,79				
Red. broj	UZORAK SONDA DUBINA	PLASTIČNOST					Klasifikacija po Kasagrandeu	SADRŽINA VODE	ZAPREMINSKA MASA						
		GRANICA		INDEKS											
		Tečenje W _L %	Valjanja W _p %	Plastičnosti Ip %	Konsistencije Ic										
1.	B-1 (2.60 - 2.90)	53,03	26,79	26,24	1,282	CH	19,38	2,098							
2.	B-1 (7.20 - 7.50)	34,76	20,45	14,31	0,734	CL	24,25	1,825							
Red. broj	UZORAK SONDA DUBINA	MODUL STIŠLJIVOSTI M _v (kN/m ²) ZA RAZLIČITE VREDNOSTI VERTIKALNOG OPTEREĆENJA σ (kN/m ²)				SILA BUBRENJA									
		0 - 50	50 - 100	100 - 200	200 - 400	P _b (kPa)	φ (°)								
1.	B-1 (2.60 - 2.90)	3185	6211	9756	15267	65,50	20,03								

Projektor:

SRPS U.B1.012:1979

SADRŽINA VODE

OBJEKAT: Antenski stub Ratel, KMC -Niš-

Oznaka uzorka	Bruto težina vlažnog uzorka g	Bruto težina suvog uzorka g	Težina tare g	Težina vode g	Težina suvog uzorka g	Sadržina vode %	Srednja vrednost %
B-1 (2.60 - 2.90)	89,00	77,64	18,29	11,36	59,35	19,14	
	74,65	65,39	18,20	9,26	47,19	19,62	19,38
B-1 (7.20 - 7.50)	36,33	31,18	10,01	5,15	21,17	24,33	
	31,71	27,43	9,72	4,28	17,71	24,17	24,25

SRPS U.B1.013:1992

ZAPREMINSKA MASA

OBJEKAT: Antenski stub Ratel, KMC -Niš-

Oznaka uzorka	Bruto težina vlažnog uzorka g	Bruto težina suvog uzorka g	Težina tare g	Zapremina cilindra cm ³	Zapreminska masa vlažnog uzorka g/cm ³	Zapreminska masa suvog uzorka g/cm ³	Sadržina vode %
B-1 (2.60 - 2.90)	253,63	219,32	43,81	100	2,098	1,755	19,55
B-1 (7.20 - 7.50)	220,66	185,05	38,20	100	1,825	1,469	24,25

Ispitao:
V.D.

Obradio:
V.D.



Ispitao:
V.P.

Obradio:
lllll

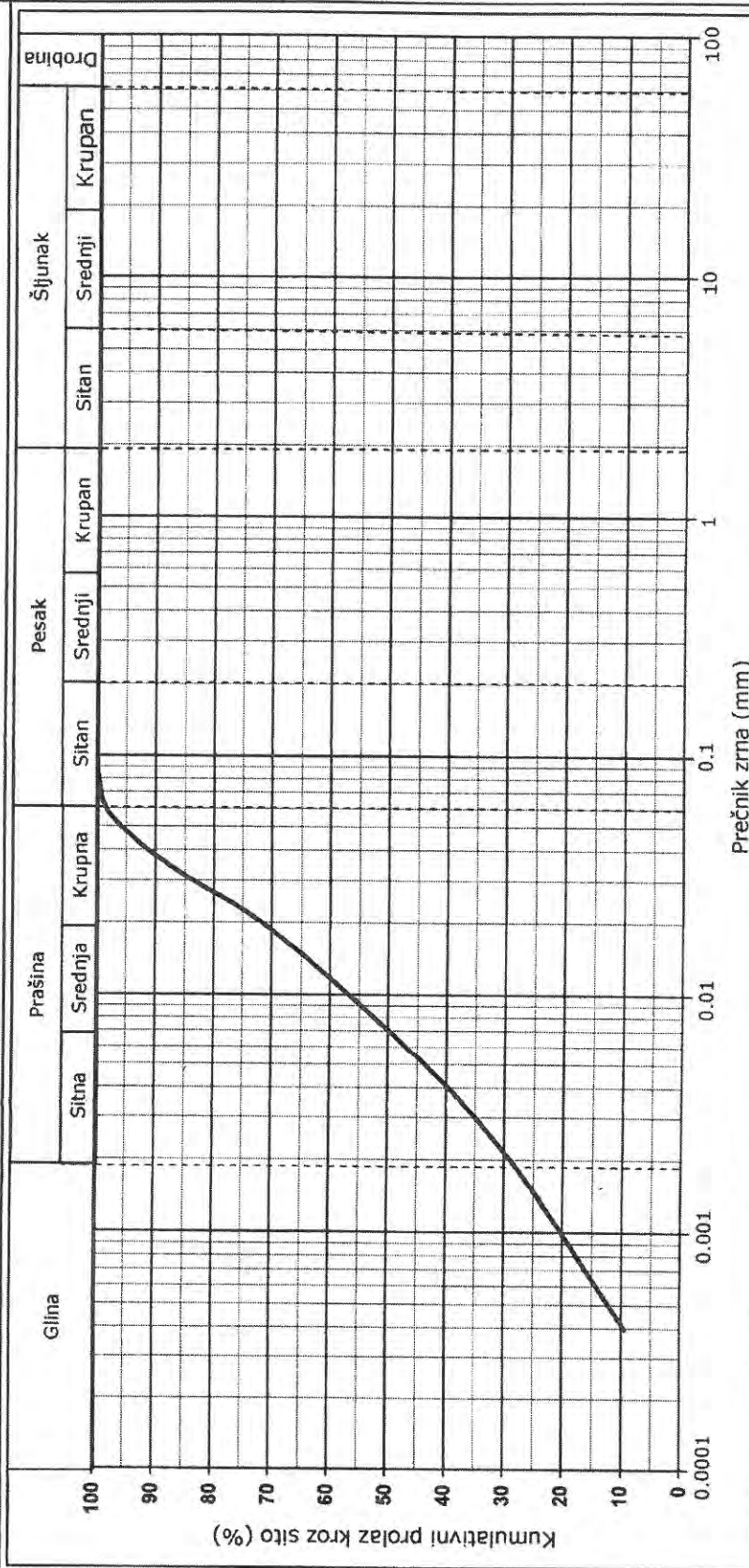


SRPS U.B1.018

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

OBJEKAT: Antenski stub Ratej, KMC –Niš-

UZORAK: B-1 (2.60-2.90)



$D_{10} = 0,00043$

$D_{50} = 0,00711$

$D_{15} = 0,00077$

$D_{60} = 0,01186$

$D_{20} = 0,00111$

$D_{85} = 0,03153$

$D_{30} = 0,00224$

$C_u = 27,54$

$C_z = 0,98$

$K_{fusbr} = 5,8E-10$ m/s

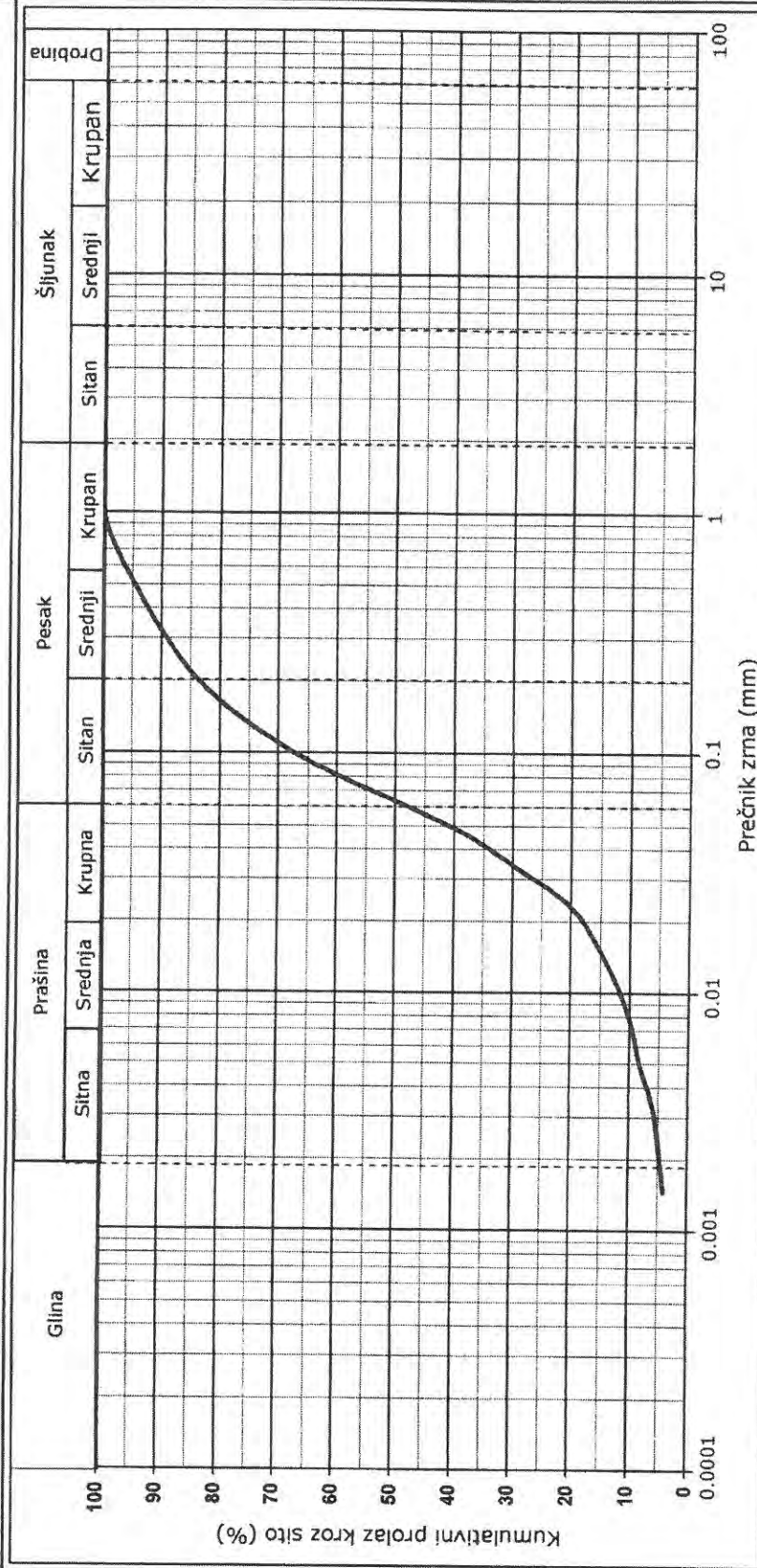
Tlo je neravnomernog sastava

SRPS U.B1.018

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

OBJEKAT: Antenski stub Ratel, KMC –Niš.

UZORAK: B-1 (7.20-7.50)



$D_{10} = 0,00770$
 $D_{50} = 0,06472$

$D_{15} = 0,01498$
 $D_{60} = 0,08515$

$D_{20} = 0,02280$
 $D_{85} = 0,2375$

$D_{30} = 0,03423$

$C_u = 11,05$

$C_z = 1,79$
 $K_{fusbr} = 6E-07$ m/s

Tlo je umereno neravnomernog sastava

Ispitao:
V.D.

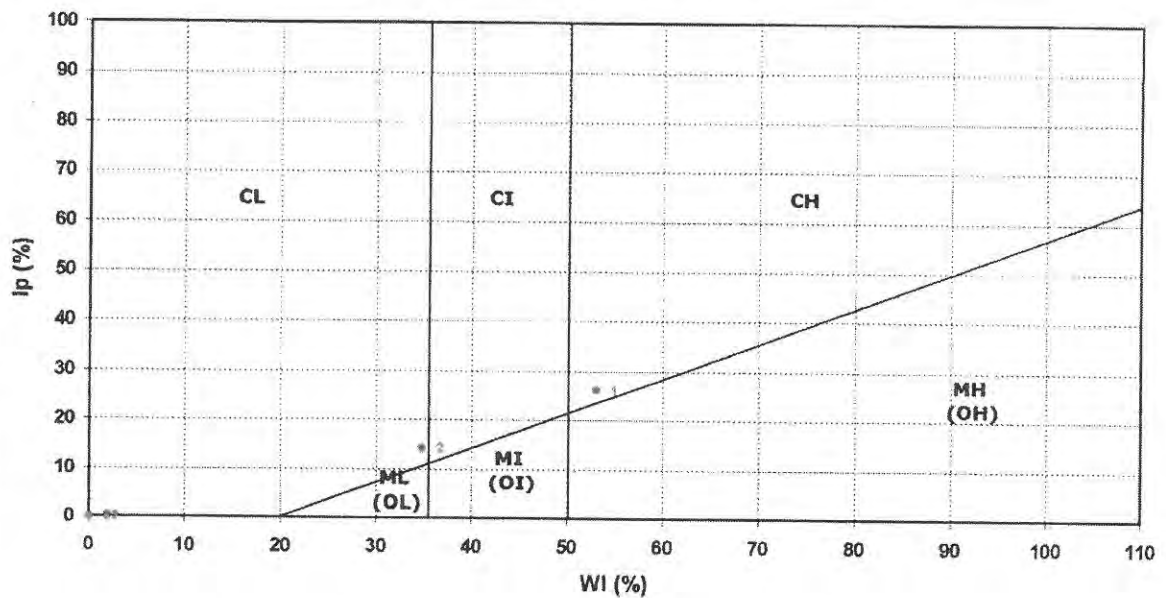
Obradio:
M.M.



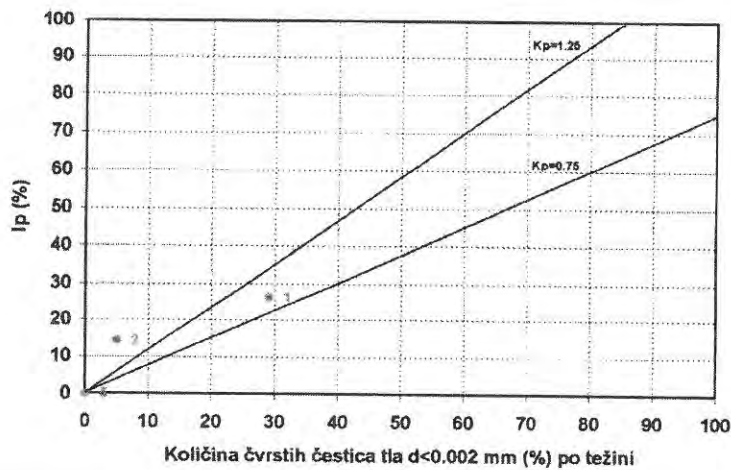
ATERBERGOVE GRANICE PLASTICNOSTI

OBJEKAT: Antenski stub Ratel, KMC -Niš-

CASAGRANDEOV DIJAGRAM PLASTIČNOSTI



KOLOIDNA AKTIVNOST TLA



LEGENDA

- 1 B-1 (2.60 - 2.90)
- 2 B-1 (7.20 - 7.50)

Ispitao:

Handwritten signature

Obradio:

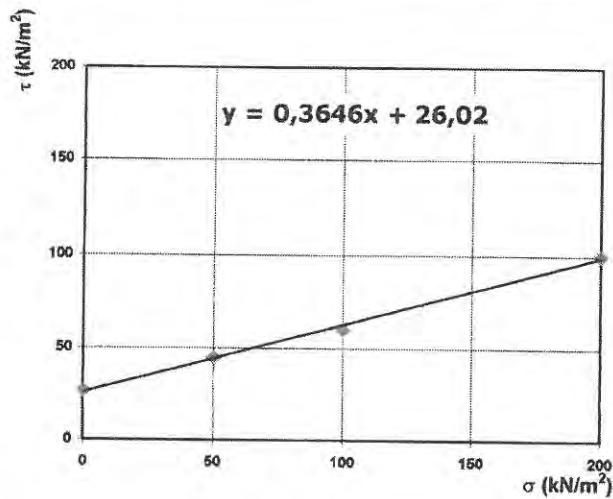
Handwritten signature



SRPS U B1.028

DIREKTNO SMICANJE

OBJEKAT: **Antenski stub Ratel, KMC -Niš-**
UZORAK: **B-1 (2.60-2.90)**



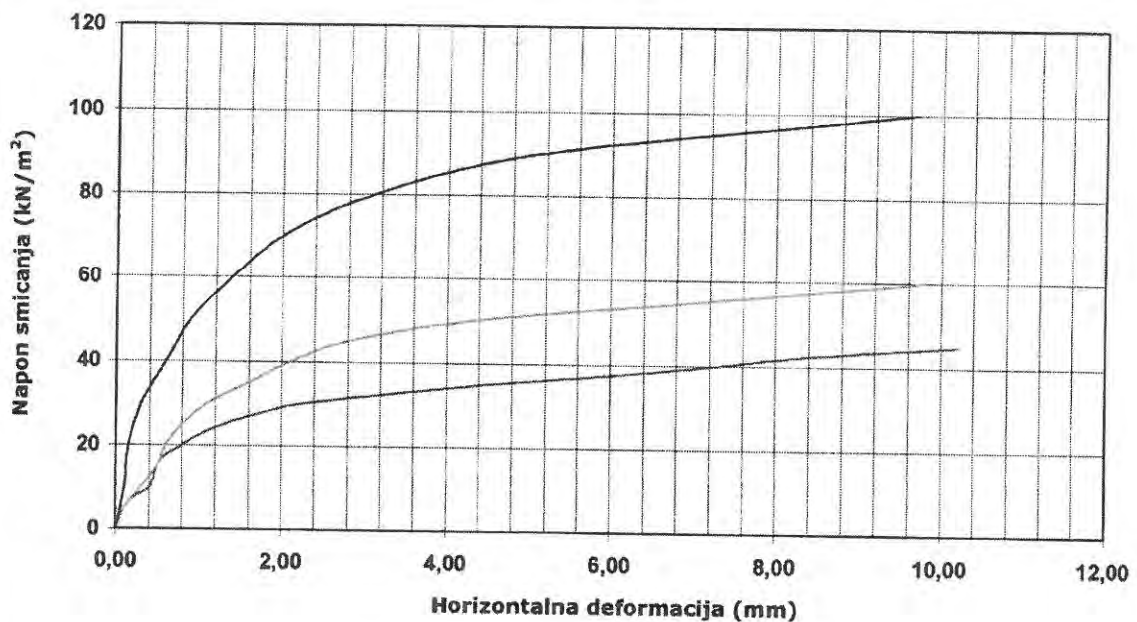
$\varphi = 20,03^\circ$
 $c = 26,02 \text{ kPa}$

γ pre opita = 20,98 kN/m³
 γ posle opita = - kN/m³

w pre opita = 19,38 %
w posle opita = - %

konsolidacija 24h

u prisustvu vode da
bez vode



— 50 kN/m² — 100 kN/m² — 200 kN/m²

Ispitao:

VD

Obradio:

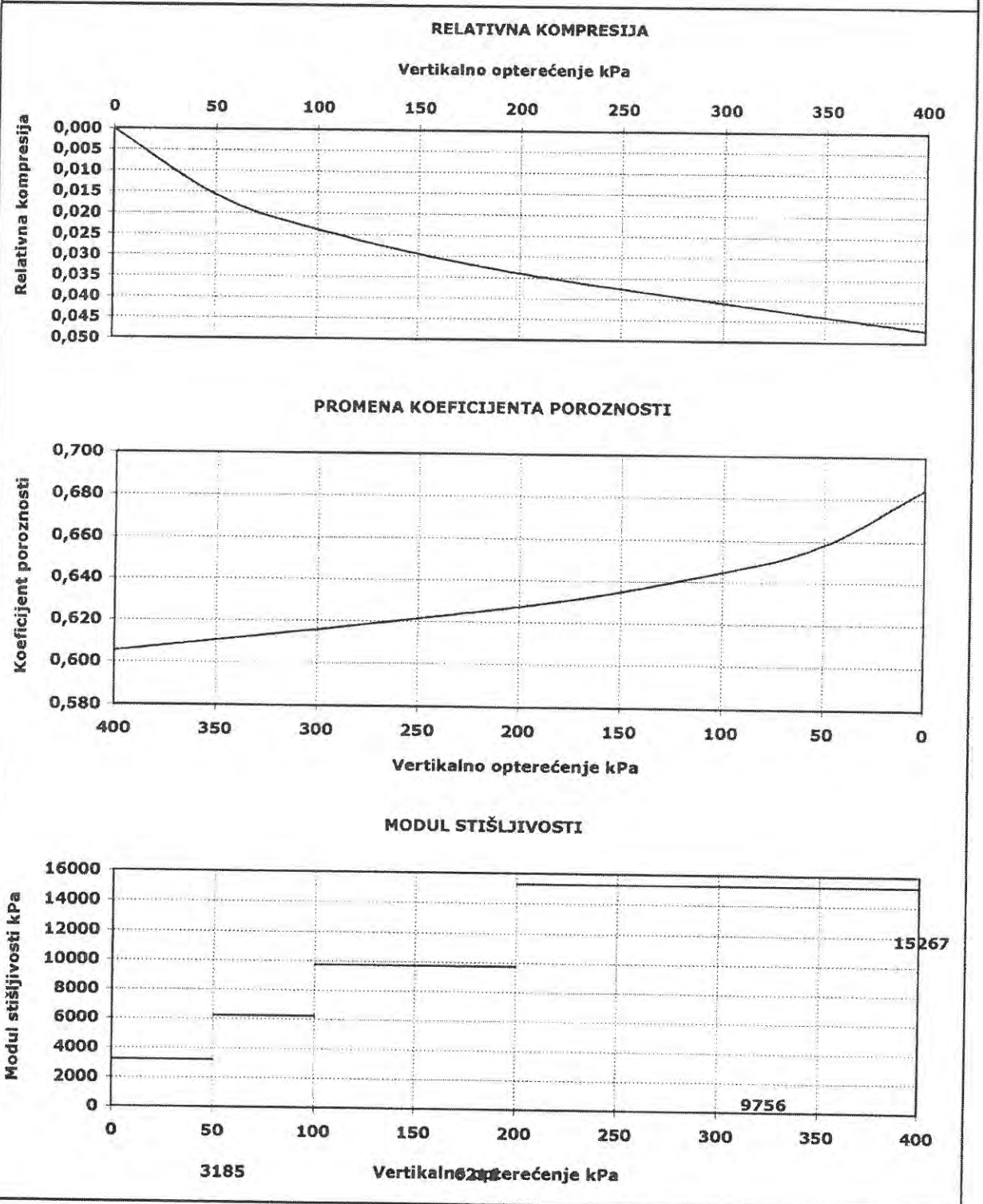
Ullt



SRPS U.B1.032

DIJAGRAM STIŠLJIVOSTI

OBJEKAT: Antenski stub Ratel, KMC - Niš-
UZORAK: B-1 (2.60-2.90)



Ispitao: *[Signature]*

Obradio: *[Signature]*



PRORAČUN NOSIVOSTI TLA PO METODI JUS-u

TEREN: Niš

OBJEKAT: Antenski stub na lokaciji KMC Niš

Dubina fundiranja $D_f = 1.20$ m

Zapreminska težina tla iznad i ispod temeljnog dna
 $\tau_1 = 19.00$ kN/m³ $\tau_2 = 20.00$ kN/m³

Ugao unutrašnjeg trenja i kohezija
 $\Theta = 20.00$ ° $c = 26.00$ kN/m²

Parcijalni faktori sigurnosti $F_{\Theta m} = 1.50$ $F_c = 2.50$

Mobilisani ugao unutrašnjeg trenja i kohezija
 $\Theta_m = 13.64$ ° $c_m = 10.40$ kN/m²

Faktori nosivosti

$N_c = 10.16$ $N_{\tau} = 1.08$

Faktori oblika s

$s_c = 1.15$ $s_{\tau} = 0.69$

Faktor dubine

$d_c = 1.12$

Faktori zakošenosti i

$i_c = 1.00$ $i_{\tau} = 1.00$

PRAVOUGAONIK

Širina i dužina temeljne stope

$B = 3.46$ m $L = 4.50$ m

Nosivost tla

$q_a = 258.08$ kN/m ²

PROGNOZNI PRORACUN SLEGANJA TEMELJNOG TLA

Objekat : Antenski stub na lokaciji KMC Niš
Napomena : Model terena - bušotina B-1

Oblik Temelja : Pravougaonik

Df= 1.20 m
B= 3.46 m
L= 4.50 m

Sproj= 61.88 kPa

PODACI O ANGAZOVANOM TLU :

Sloj	Debljina (m)	Gama (kN/m ³)	Mv (kN/m ²)
1	1.20	19.00	5000
2	4.30	20.00	6000
3	2.00	18.00	9000

PRORACUN GEOLOSKOG PRITISKA :

Br.	Dubina (m)	h (m)	Gama (kN/m ³)	Gama*h (kN/m ³)	GP (kN/m ²)
1	1.20	1.20	19.00	22.80	22.80
2	2.28	1.08	20.00	21.50	44.30
3	3.35	1.08	20.00	21.50	65.80
4	4.43	1.08	20.00	21.50	87.30
5	5.50	1.08	20.00	21.50	108.80
6	6.50	1.00	18.00	18.00	126.80
7	7.50	1.00	18.00	18.00	144.80

Projektovano opterećenje Sp= 61.88 kPa
Rastrećenje usled iskopa Pz= 22.80 kPa
Sr=Sp-Pz Sr= 39.08 kPa

B= 3.46 m L= 4.50 m
b= 1.73 m a= 2.25 m

Br.	z (m)	z/b	Sz/q	dp (kPa)	h (m)	Mv (kPa)	Sleg (cm)
1	0.54	0.31	0.985	38.50	1.08	6000	0.690
2	1.61	0.93	0.784	30.64	1.08	6000	0.549
3	2.69	1.55	0.531	20.77	1.08	6000	0.372
4	3.76	2.17	0.356	13.91	1.08	6000	0.249

S= 1.860 *.75

UKUPNO SLEGANJE CENTRICNE TACKE S= 1.395 cm

B= 3.46 m L= 4.50 m
b= 1.73 m a= 2.25 m

Br.	z (m)	z/b	Sz/q	dp (kPa)	h (m)	Mv (kPa)	Sleg (cm)
1	0.54	0.31	0.927	36.22	1.08	6000	0.649
2	1.61	0.93	0.593	23.16	1.08	6000	0.415
3	2.69	1.55	0.399	15.61	1.08	6000	0.280

UKUPNO SLEGANJE KARAKTERISTICNE TACKE S= 1.344 cm

Rezultati geoelektričnog sondiranja

Prilog br .7

IZVEŠTAJ
O GEOELEKTRIČNIM ISPITIVANJIMA LOKACIJE
KMC NIŠ, KP. 487/2, KO. GABROVAC
SO. PALILULA, GRAD NIŠ

Za dobijanje inženjersko-geoloških podataka terena lokacije **KMC Niš, KP. 487/2, KO. Gabrovac, SO. Palilula u Nišu**, izvršena su geofizička - geoelektrična ispitivanja. Ova geoelektrična ispitivanja imaju zadatak da se sa geomehaničkim istražnim bušenjem i laboratorijskim ispitivanjima na uzorcima, odredi prostorni raspored i dubinsko zaleganje pojedinih litoloških članova.

Zadatak geofizičkih - geoelektričnih ispitivanja sastojao se u :

- određivanju debljine površinskog kompleksa
- određivanju prostornog rasporeda i dubinsko zaleganje pojedinih litoloških članova

Geoelektrična ispitivanja su izvedena primenom metode specifične električne otpornosti u varijanti geoelektričnog sondiranja. Ovom metodologijom ispitivanja i rekognosciranjem terena na ispitivanoj lokalnosti, dobili smo podatke o vrednostima specifične električne otpornosti u **ohmm** pojedinih litoloških članova i njihovih debljina u **m**.

Izmerena je jedna tačka geoelektričnog sondiranja sa elektrodnim zahvatom polustrujnih elektroda AB/2 do 30 metara, što omogućava sigurnu interpretaciju merenih podataka geoelektričnog sondiranja do 10 m dubine. Azimut pružanja geoelektričnog profila iznosi 30/210 °. Primenjen je Schlumberger-ov simetrični raspored strujnih i potencijalnih elektroda tj, A - MN -B.

Za ispitivanje i merenje tačke geoelektričnog sondiranja korišćena je geofizička savremena aparatura **SAS 300 B, ABEM**, švedske proizvodnje, visoke tačnosti merenja (0,1 mV) uz upotrebu jednosmernog izvora struje za napajanje tla.

Na osnovu merenja prikazan je mereni dijagram geoelektričnog sondiranja (prilog 1), sa tabelom u kojoj su date litološke sredine sa svojim parametrima i to: vrednost specifične električne otpornosti ρ u **ohmm**, debljina **H** u **m** i dubina do pojedinih litoloških sredina **D** u **m**.

Interpretacija rezultata geoelektričnog sondiranja izvršena je kompjuterskim programom **IPI 2win**. Na taj način su određeni parametri ρ (specifična električna otpornost) i **h** (debljina) za svaku registrovanu litološku - geoelektričnu sredinu. Izdvojene su sledeće litološke sredine do 10 metara dubine i to:

- Sredina 1** - nasip
- Sredina 2** - glina – peskovita sa drobinom
- Sredina 3** - glina – prašinasta
- Sredina 4** - pesak

u Beogradu,

27.06.2017.god.

O b r a d i o,

Vojislav Samolov,dipl.inž.geof.

Uverenje broj: 152-981/80-08/1
29.02.1980.god.

GEOELEKTRIČNO SONDIRANJE
KMC NiŠ, KP. 487/2 KO. GABROVAC
SO. PALILULA, grad NiŠ

GEOELEKTRIČNA SONDA ES-1

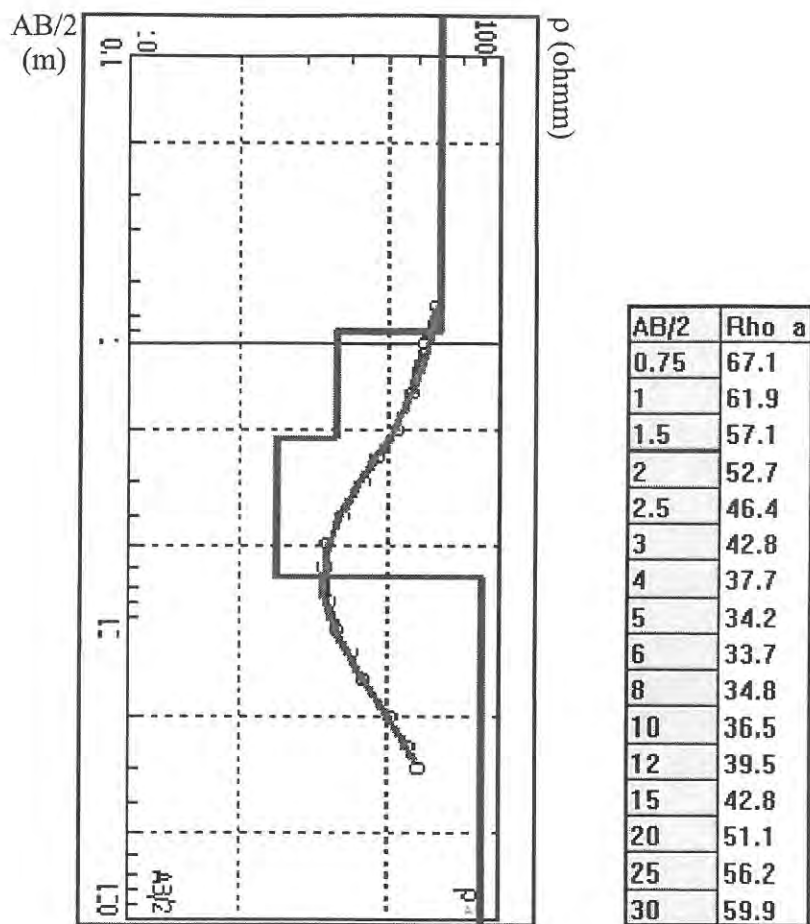


Tabela 1.

RMS=1.75%			
N	ρ	h	d
1	69.2	0.9	0.9
2	36.3	1.22	2.12
3	25.1	4.38	6.51
4	09.0		
	ohmm	m	m

U Beogradu,
27.06.2017.god.

O b r a d i o,
Vojislav Samolov,dipl.inž.geof.

Uverenje broj: 152-981/80-08/1
29.02.1980.god.

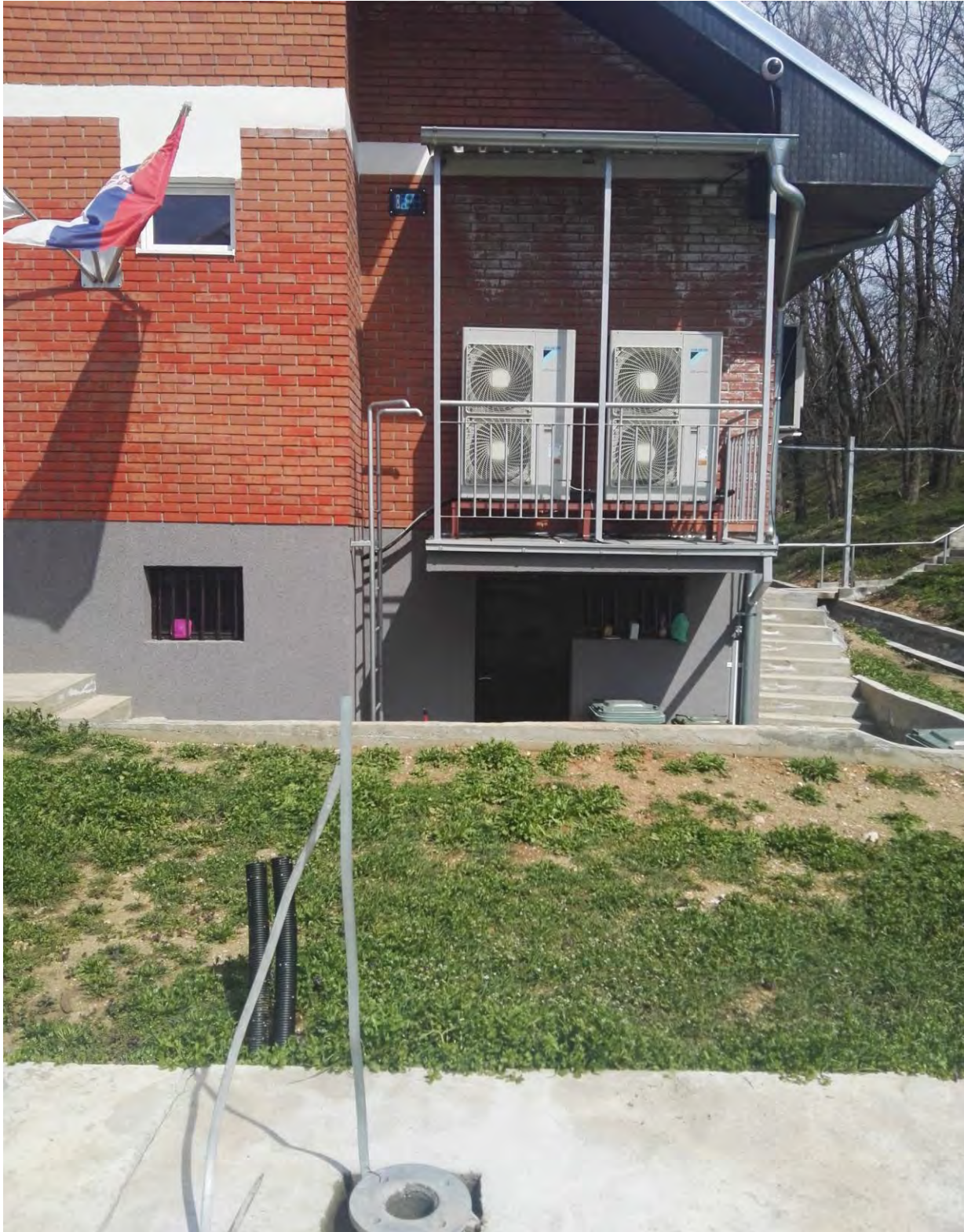
ТС 5: Фотографије изграђеног темеља за постављање новог антенског стуба на локацији КМЦ Ниш



Конкурсна документација за јавну набавку радова – функционално унапређење објеката КМЦ Ниш и КМЦ Београд, по партијама



Конкурсна документација за јавну набавку радова – функционално унапређење објеката КМЦ Ниш и КМЦ Београд, по партијама



Конкурсна документација за јавну набавку радова – функционално унапређење објеката КМЦ Ниш и КМЦ Београд, по партијама



Конкурсна документација за јавну набавку радова – функционално унапређење објеката КМЦ Ниш и КМЦ Београд, по партијама



Конкурсна документација за јавну набавку радова – функционално унапређење објеката КМЦ Ниш и КМЦ Београд, по партијама



Конкурсна документација за јавну набавку радова – функционално унапређење објеката КМЦ Ниш и КМЦ Београд, по партијама



Конкурсна документација за јавну набавку радова – функционално унапређење објеката КМЦ Ниш и КМЦ Београд, по партијама



Конкурсна документација за јавну набавку радова – функционално унапређење објеката КМЦ Ниш и КМЦ Београд, по партијама



ТС 6: опрема на челично-решеткастим стубовима на локацији КМЦ Ниш

Инсталација заштите од атмосферског пражњења (*LPS*) на новом челично – решеткастом стубу

За заштиту од атмосферског пражњења, применити систем громобранске инсталације који ће се састојати од:

- Прихватног система који се састоји од 5 громобранских хваталки од нерђајућег челика са дисипационим четкицама (по принципу “Charge Dissipation Terminal”).
Једна громобранска хваталка ће се поставити на врху стуба, а четири громобранске хваталке ће се поставити на теменима заштитне ограде радне платформе. Предвидети громобранске хваталке типа TerraStat, TS400, произвођача ALLTEC или сличне неког другог произвођача.
 - Система спусних проводника који се састоји од: Два спусна проводника, са мерно раставним спојевима и бројачем атмосферских пражњења, повезаним на изведене громобранске изводе,
 - Постојећег система уземљења.
- Громобранске хваталке треба да буде постављене на посебним носачима на врху стуба (у зависности од варијанте мерне опреме и начина њене монтаже) и на теменима заштитне ограде радне платформе, а са изводима система уземљења локације повезане помоћу два спусна проводника (Си уже минималног пресека 50 mm²).
 - Громобранске хваталке поставити на начин да ни у једном тренутку не улазе у главни сноп мерне антене,
 - Спусни проводници треба да буду монтирани на предвиђеним носачима на антенском стубу.

Рана дојава грмљавине на новом челично – решеткастом стубу

На стубу је потребно инсталирати систем за рану дојаву грмљавине типа *ERL10-KIT1 RS485 Lightning Alarm Package* произвођача *Boltek Lightning Detection Systems* или сличан од неког другог произвођача, са следећим карактеристикама:

- На врху стуба, на посебном носачу, треба да буде монтирана сонда за мерење електричног поља,
- Опсег мерења електричног поља: од -20 kV/m до +20 kV/m,
- Тачност мерења електричног поља у опсегу од интереса: 5% (+/- 0.05 kV/m),
- Резолуција приказа нивоа електричног поља: ≤ 0.01 kV/m,
- Одређивање удаљености до локације удара грома: у опсегу од 0 до 35 km (минимално),
- Време одзива: ≤ 0.1 секунда,
- Четири нивоа сигнализације стања (без опасности, повећан ниво електричног поља, врло висок ниво електричног поља и детектован удар грома),

Конкурсна документација за јавну набавку радова – функционално унапређење инфраструктуре објеката КМЦ Ниш и КМЦ Београд

- Подесиве вредности прага за сигнализацију повећаног нивоа електричног поља, врло високог нивоа електричног поља у опсегу од 0 до 20 kV/m,
- Подесива вредност прага за сигнализацију удаљености удара грома,
- У просторији која се користи као мерна соба треба да буде монтиран релејни модул за управљање радом мерне опреме,
- Релејни модул треба да има 5 конфигурабилних релеја типа NO/NC, карактеристика 80VDC/57VAC/2A или бољих,
- Излаз релеја треба да одговара стањима: без опасности, аларм нивоа 1, аларм нивоа 2, аларм нивоа 3 и квар система,
- Активирање аларма нивоа 1, 2 и 3 треба да буде дефинисано нивоом електричног поља и/или удаљеношћу места удара грома,
- Комуникација између сонде за мерење електричног поља и релејног модула треба да буде остварена путем оптичких каблова,
- Систем треба да има USB интерфејс за повезивање са рачунаром, за потребе преноса сигнализације и даљинског надзора/конфигурације,
- Пратећи софтвер за конфигурацију и сигнализацију треба да подржава Microsoft Windows 10, 8, 7, Vista и XP оперативне системе,
- Напон напајања: 120-240VAC,
- Систем повезати на рачунар у договору са наручиоцем.

Оптички кабл за повезивање сонде и релејног модула водити низ стуб и преко раста који се поставља од стуба до објекта. У објекат, каблове увести кроз већ постављен уводник каблова (рокс).

У објекту каблове водити по расту. Трасу кабла од раста до релејног модула у просторији мерне собе усагласити са наручиоцем.

Опрема видео надзора на новом челично – решеткастом стубу

Обавеза понуђача је да предвиди и понуди опрему за видео надзор на новом стубу, као и монтажу, пуштање у рад и повезивање на постојећу опрему видео надзора у објекту КМЦ Ниш.

Детаљне техничке спецификације и захтеви које опрема видео надзора мора да испуни су дати у наставку овог дела конкурсне документације.

На стубу предвидети монтажу две камере. Каблове од камера водити низ стуб и преко раста који се поставља од стуба до објекта. У објекат, каблове увести кроз већ постављен уводник каблова (рокс).

У објекту каблове водити по расту. Од раста до опреме видео надзора у објекту, начин вођења и трасу каблова усагласити са наручиоцем.

Напомена: опрема видео надзора се налази у просторији у којој је постављен уводник каблова (рокс).

Напомена: у случају да се карактеристике уређаја и опреме дате у техничкој документацији (пројектима) за нови челично - решеткасти стуб разликују од карактеристика датих у овом делу

конкурсне документације, важеће су карактеристике дате у овом делу конкурсне документације. Техничка документација (пројекти) је дата у изворном облику.

Инсталација заштите од атмосферског пражњења (*LPS*) на постојећем челично – решеткастом стубу

За заштиту од атмосферског пражњења, применити систем громобранске инсталације који ће се састојати од:

- Прихватног система који се састоји од 5 громобранских хватаљки од нерђајућег челика са дисипационим четкицама (по принципу “Charge Dissipation Terminal”).
Једна громобранска хватаљка ће се поставити на врху стуба, а четири громобранске хватаљке ће се поставити на теменима заштитне ограде радне платформе. Предвидети громобранске хватаљке типа TerraStat, TS400, произвођача ALLTEC или сличне неког другог произвођача.
- Постојећег спусног проводника,
- Новог спусног проводника који ће се поставити уз једну ногу стуба на новим носачима, у договору са наручиоцем и повезаће се на постојећи извод система уземљења у дну стуба,
- Постојећег система уземљења.

Громобранске хватаљке треба да буде постављене на посебним носачима на врху стуба (у зависности од мерне опреме и начина њене монтаже) и на теменима заштитне ограде радне платформе, а са изводима система уземљења повезане помоћу постојећег и новог спушног проводника.

Громобранске хватаљке поставити на начин да ни у једном тренутку не улазе у главни сноп мерне антене.

АТЕСТИ И МЕРЕЊА ЕЛЕКТРИЧНИХ И ГРОМОБРАНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

По завршетку радова, потребно је доставити сва испитивања и мерења електричних и громобранских инсталација са издавањем свих атеста потребних за технички пријем.

Извештај о фабричком испитивању разводних ормана.

Фабричке атесте за уграђене каблове и остале елементе електричне и громобранске инсталације.

Видео надзор

На самом стубу је потребно инсталирати опрему за видео надзор, којим ће се надгледати локација и опрема на стубу. Потребно је предвидети 2 дигиталне камере и повезати их на постојећу опрему видео надзора.

Видео запис са камера се снима на постојећем хард диску.

Захтеване дигиталне камере које се постављају на стубу, треба поставити на позицијама тако да једна камера покрива панорамски целу локацију, а једна опрему на стубу чиме се омогућује реална слика у времену.

Камера која се поставља на стуб треба да има могућност панорамског снимања целе локације и непосредне околине, тзв. приказом попут „рибљег ока“ („fisheye“) резолуције од минимално 6 МРх, а угао гледања мора да буде 180 степени у свим правцима, са уграђеним ИС диодама и са омогућеним пан и тилт опцијама (тзв. PTZ контрола) преко даљинског дојстика са централне локације. Такође, мора имати могућност ноћног снимања са динамичком компензацијом позадинског осветљења (DWDR). Камера мора да има могућност напајања преко мрежног кабла (PoE, 802.3 а). Захтевано је да буде обезбеђена од вандализма (степен IK10) и услова средине (степен IP67) са радном температуром од минимум -30 °C до +60°C.

Техничке карактеристике камере:

- Камера са резолуцијом од минимум 6 Мрх (3072 x 2048)
- Dome кућиште
- DWDR подршка за компензацију позадинског осветљења
- Могућност ноћног снимања
- Приказ као „рибље око“ („Fisheye“)
- IR диоде на 30 метара
- Угао снимања у свим правцима 180° минимално
- PTZ функције
- Отпорност на воду и прашину (IP67)
- Отпорност на механичке ударе (IK10)
- Напајање по стандарду IEEE802.3 аf сагласно за напајање преко интернет кабла (PoE)
- Температурни опсег рада минимално у опсегу од -30°C до + 60°C

Камера која се поставља на врх стуба и гледа у опрему треба да има могућност снимања опреме која се налази на стубу, резолуцијом од минимално 2 МРх („Full HD“). Угао гледања мора да буде хоризонтално већи од 100 степени, а вертикално од 55 степени. Такође, мора имати могућност ноћног снимања са компензацијом позадинског осветљења (WDR). Камера мора да има могућност напајања преко мрежног кабла (PoE, 802.3 а). Захтевано је да буде обезбеђена од вандализма (степен IK10) и услова средине (степен IP67) са радном температуром од минимум -30 °C до +60°C.

Техничке карактеристике камере:

- Full HD (1920 x 1080)
- Камера са резолуцијом од минимум 2 Мрх
- Dome кућиште
- WDR подршка за компензацију позадинског осветљења

- Могућност ноћног снимања (IR до 30 метара)
- Хоризонтални угао снимања 100° минимално
- Вертикални угао снимања 55° минимално
- Отпорност на воду и прашину (IP67)
- Отпорност на механичке ударе (IK10)
- Напајање по стандарду IEEE802.3 af сагласно за напајање преко интернет кабла (PoE)
- Температурни опсег рада минимално у опсегу од -30°C до + 50°C

Камере морају бити постављене на одговарајућој висини и на поцинкованим носачима. Каблови за повезивање камера морају бити адекватно заштићени.

Пратећа опрема

Понуђач је у обавези да предвиди све каблове, монтажни материјал, итд., а како би се систем реализовао у комплету.

Понуђач је у обавези да у понуди достави техничке карактеристике (каталог, брошура, data-sheet и слично), а како би се утврдило да ли карактеристике одговарају захтевима ове набавке.

Табела 1: Опрема видео надзора - захтеване карактеристике и табеле сагласности

Р.Б	Позиција	Ознака / тип		Напомена
ВИДЕО НАДЗОР				
1	Тип камере на стубу - панорамска			Уписати назив,
2	Произвођач камере			Уписати назив,
3	Тип камере на стубу – надзор опреме на врху стуба			Уписати назив,
4	Произвођач камере			Уписати назив,
Р.Б	Параметар / позиција (1)	Захтевано (2)	ДА/НЕ (3)	Напомена (4)
КАРАКТЕРИСТИКЕ КАМЕРЕ НА СТУБУ ЗА НАДЗОР ЛОКАЦИЈЕ				
1	Резолуција камере	Минимално 6MPx		Уписати вредност Прилог
2	Кућиште камере	Dome		Прилог
3	Баланс јаке светлости	DWDR подршка		Прилог
4	Могућност ноћног снимања	IR до 30 метара		Прилог
5	Врста панорамског приказа	„Рибље око“ (fisheye)		Прилог
6	Хоризонтални угао снимања	Минимално 180°		Уписати вредност Прилог
7	Даљинско управљање камером	PTZ функције		Прилог
8	Отпорност на воду и прашину	IP67		Уписати вредност Прилог
9	Отпорност на механичке ударе	IK10		Уписати вредност Прилог
10	Напајање	PoE, по стандарду IEEE 802.3 af		Прилог
11	Температурни опсег рада	Минимално од -30°C до + 60°C, спољне температуре		Прилог

КАРАКТЕРИСТИКЕ КАМЕРЕ ЗА НАДЗОР ОПРЕМЕ НА СТУБУ				
1	Резолуција камере	Минимално 2MPx		Уписати вредност Прилог
2	Кућиште камере	Dome		Прилог
3	Баланс јаке светлости	WDR подршка		Прилог
4	Могућност ноћног снимања	IR до 30 метара		Прилог
5	Хоризонтални угао снимања	Минимално 100°		Уписати вредност Прилог
6	Вертикални угао снимања	Минимално 55°		Уписати вредност Прилог
7	Отпорност на воду и прашину	IP67		Уписати вредност Прилог
8	Отпорност на механичке ударе	IK10		Уписати вредност Прилог
9	Напајање	PoE, по стандарду IEEE 802.3 af		Прилог
10	Температурни опсег рада	Минимално од -30°C до +60°C, спољне температуре		Прилог

Постојећа опрема видео надзора у објекту КМЦ Ниш

У техничкој просторији објекта КМЦ Ниш налази се опрема за систем видео надзора. Систем се састоји од 13 дигиталних камера, мрежног видео снимача (NVR) са хард диском за снимање, као и екрана на којем се приказује тренутни статус камера. Опрема је монтирана у кабинету, и на одговарајућим местима у објекту.

Кабинет у коме је монтирана опрема (мрежни видео снимач- NVR, итд.) се налази у техничкој соби.

Мрежни снимач је повезан је са свим камерама на објекту SFTP мрежним каблом, преко кога се врши и напајање камера. Мрежни снимач је типа DHI-NVR4216-16P-4KS2, произвођача DAHUA, са следећим карактеристикама:

Техничке карактеристике мрежног снимача

- Могућност репродукције 4K видео записа (кодеци H264 и H265)
- Вишеструки приказ на мониторима (до 16 камера)
- Могућност приказа истовремено 8MPix долазног видео сигнала
- Интерфејси – HDMI и VGA
- 2 USB порта
- 1 RJ45 порт (10/100/1000 Mbps)
- 16 PoE портова
- Два хард диска укупног капацитета 12TB (2x6TB), произвођача Western Digital

На мрежни снимач су повезана два монитора, један у техничкој соби, дијагонале 22“ (ознаке S22F350FHU, произвођача Samsung) и један у просторији где се налази обезбеђење, дијагонале 43“ (ознаке 43LH5100).

У просторији где се налази обезбеђење, постављен је само миш за прегледање камера, зумирање и приказ стања од интереса. Садржају који је забележен системом видео надзора могуће је приступити преко мреже, свим рачунарима који имају корисничко име и лозинку, а нивои приступа су одређени кроз корисничке налоге.

У следећој табели је дата постојећа опрема видео надзора на локацији КМЦ Ниш:

Р.Б	Позиција	Ознака / тип	Напомена
ПОСТОЈЕЋИ СИСТЕМ ЗА ВИДЕО НАДЗОР			
1	Тип „dome“ камере	DH-IPC-HDBW5421E-Z	Не попуњавати
2	Произвођач „dome“ камере	Dahua	Не попуњавати
3	Тип „bullet“ камере	DH-IPC-HFW5431E-Z	Не попуњавати
4	Произвођач „bullet“ камере	Dahua	Не попуњавати
5	Тип мрежног снимача	DHI-NVR4216-16P-4KS2	Не попуњавати
6	Произвођач мрежног снимача	Dahua	Не попуњавати
7	Тип монитора за видео зид	43LH5100	Не попуњавати
8	Произвођач монитора	LG Electronics	Не попуњавати
9	Тип монитора за оператера	S22F350FHU	Не попуњавати
10	Произвођач монитора	Samsung	Не попуњавати

ТС 7: Опрема на челично – решеткастим стубовима на локацији КМЦ Београд

Рана дојава грмљавине на постојећем челично – решеткастом стубу

На постојећем челично - решеткастом стубу, а који се налази у непосредној близини објекта је потребно инсталирати систем за рану дојаву грмљавине типа *ERL10-KIT1 RS485 Lightning Alarm Package* произвођача *Boltek Lightning Detection Systems* или сличан од неког другог произвођача, са следећим карактеристикама:

- На врху стуба, на посебном носачу, треба да буде монтирана сонда за мерење електричног поља,
- Опсег мерења електричног поља: од -20 kV/m до +20 kV/m,
- Тачност мерења електричног поља у опсегу од интереса: 5% (+/- 0.05 kV/m),
- Резолуција приказа нивоа електричног поља: ≤ 0.01 kV/m,
- Одређивање удаљености до локације удара грома: у опсегу од 0 до 35 km (минимално),
- Време одзива: ≤ 0.1 секунда,
- Четири нивоа сигнализације стања (без опасности, повећан ниво електричног поља, врло висок ниво електричног поља и детектован удар грома),
- Подесиве вредности прага за сигнализацију повећаног нивоа електричног поља, врло високог нивоа електричног поља у опсегу од 0 до 20 kV/m,
- Подесива вредност прага за сигнализацију удаљености удара грома,

Конкурсна документација за јавну набавку радова – функционално унапређење инфраструктуре објеката КМЦ Ниш и КМЦ Београд

- У просторији „Мерно место 2“ треба да буде монтиран релејни модул за управљање радом мерне опреме,
- Релејни модул треба да има 5 конфигурабилних релеја типа NO/NC, карактеристика 80VDC/57VAC/2A или бољих,
- Излаз релеја треба да одговара стањима: без опасности, аларм нивоа 1, аларм нивоа 2, аларм нивоа 3 и квар система,
- Активирање аларма нивоа 1, 2 и 3 треба да буде дефинисано нивоом електричног поља и/или удаљеношћу места удара грома,
- Комуникација између сонде за мерење електричног поља и релејног модула треба да буде остварена путем оптичких каблова,
- Систем треба да има USB интерфејс за повезивање са рачунаром, за потребе преноса сигнализације и даљинског надзора/конфигурације,
- Пратећи софтвер за конфигурацију и сигнализацију треба да подржава Microsoft Windows 10, 8, 7, Vista и XP оперативне системе,
- Напон напајања: 120-240VAC,
- Систем повезати на рачунар у договору са наручиоцем.

Оптички кабл и остале каблове система за повезивање сонде и релејног модула водити низ стуб и преко постојећег раста који је постављен од стуба до објекта. На улазу каблова у објекат у просторију „Мерно место 2“ на постојећем отвору предвидети монтажу уводника за каблове (ROX-a) који обезбеђује наручиоц. Предвидети и провлачење постојећих каблова кроз нови уводник каблова (ROX).

Трасу каблова од уводника за каблове (ROX-a) до релејног модула у просторији мерне собе усагласити са наручиоцем.

Инсталација заштите од атмосферског пражњења (LPS) на постојећем челично – решеткастом стубу

На даљем челично-решеткастом стубу од објекта је потребно предвидети заштиту од атмосферског пражњења.

За заштиту од атмосферског пражњења, применити систем громобранске инсталације који ће се састојати од:

- Прихватног система који се састоји од 5 громобранских хватаљки од нерђајућег челика са дисипационим четкицама (по принципу “Charge Dissipation Terminal”).
Једна громобранска хватаљка ће се поставити на врху стуба изнад мерне опреме наручиоца, а четири громобранске хватаљке ће се поставити на теменима заштитне ограде радне платформе. Предвидети громобранске хватаљке типа TerraStat, TS400, произвођача ALLTEC или сличне неког другог произвођача.
- Постојећих спуствних проводника,
- Постојећег система уземљења.

Прихватни систем (5 громобранских хватаљки) је потребно повезати на постојеће спустне проводнике

Громобранске хватаљке треба да буде постављене на посебним носачима на врху стуба изнад мерне опреме наручиоца и на теменима заштитне оgrade радне платформе, а са системом за уземљења повезане помоћу постојећих спуствних проводника.

Громобранске хватаљке поставити на начин да ни у једном тренутку не улазе у главни сноп мерних антена.

ТС 8: Систем за климатизацију техничке просторије

У главном објекту се налази техничка просторија у којој су смештени УПС системи и опрема видео надзора. Постојећи клима систем је дотрајао и недовољног капацитета.

Понудом је потребно предвидети демонтажу постојећег клима система и постављање новог.

Нови клима систем прикључити на утичницу која се налази у просторији, а из кабинета са опремом. Постојећу утичницу је потребно заменити и поставити нову.

Постојећи клима систем је потребно демонтирати, сервисирати и монтирати у гаражном делу у просторији у којој ће бити смештен нови УПС.

На основу карактеристика опреме и самог простора, климатизацију техничке собе је потребно реализовати системом за климатизацију који се састоји од спољне јединице и унутрашње јединице подплафонског типа.

Клима систем мора бити предвиђен за рад током целе године, а минимални капацитет хлађења мора бити $Q_{hl} = 6,5 \text{ kW}$. Предвиђени клима систем мора имати функцију техничког хлађења и рада са ниским нивоом влаге у просторији. Опсег рада у режиму хлађења мора бити минимално у опсегу од -15 до $+45$ °C спољне температуре.

Табела 2: Систем за климатизацију и захтеване карактеристике

Р.Б	Позиција	Ознака / тип		Напомена
1	Произвођач клима уређаја за хлађење техничке собе.			Уписати вредност
2	Тип спољне јединице за климатизацију техничке собе			Уписати вредност
3	Тип унутрашње јединице за климатизацију техничке собе			Уписати вредност
Р.Б	Параметар / позиција	Захтевано	ДА/НЕ	Напомена
Систем за климатизацију техничке просторије				
1	Капацитет хлађења система за климатизацију техничке просторије 11	$\geq 6,5 \text{ kW}$		Уписати вредност Прилог
2	Опсег спољне температуре рада клима уређаја за техничку просторију у хлађењу	од -15 до $+45$ °C, спољне температуре или шире		Уписати вредност Прилог
3	Сезонска ефикасност система за климатизацију техничке собе 11 при просечним климатским условима	$\geq A+$		Уписати вредност Прилог

По испоруци система за климатизацију на локацију наручиоца КМЦ Београд, а пре уградње истог, понуђач ће обавестити наручиоца о томе, а како би комисија наручиоца извршила идентификацију опреме у складу понуђене.

Понуђач је у обавези да предвиди обуку рада корисника на предметном систему.

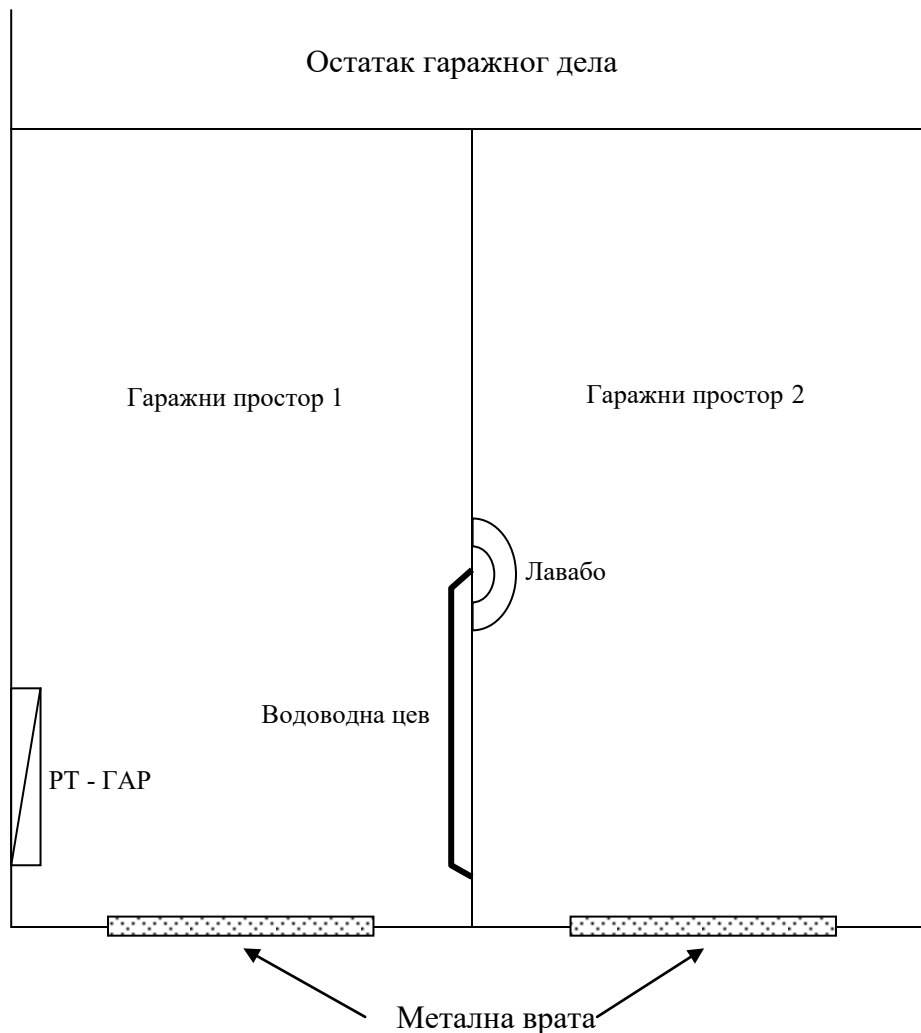
ТС 9: Грејање дела гаражног простора и заштита водоводних цеви

Постојеће стање

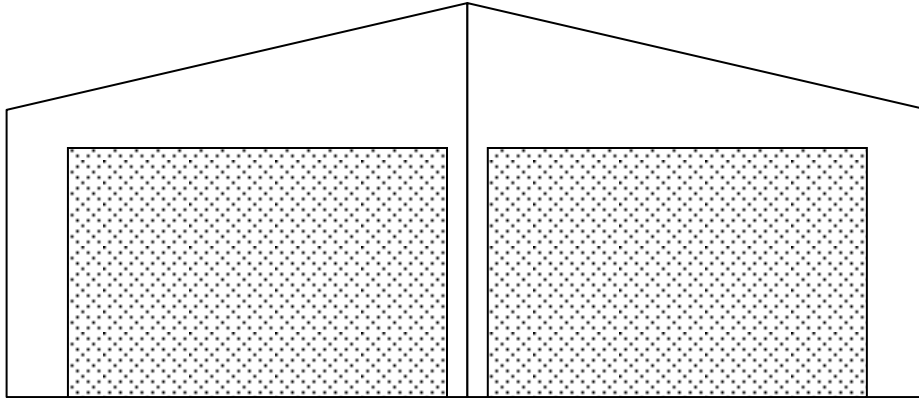
У помоћном објекту на локацији КМЦ Београд, налазе се две гараже предвиђене за смештај возила, а које се такође користе и као радионице. У гаражама се налази водоводна инсталација са чесмом и лавабоом.

Исте немају грејање тако да се у зимском периоду не могу користити у складу предвиђене намене. Коришћење водоводне инсталације је онемогућено јер би у супротном дошло до смрзавања и пуцања водоводних цеви.

Поставни план



Вертикални приказ



На приложеној скици је дат распоред гаражних просторија. Потенцијалним понуђачима ће се омогућити обилазак локације КМЦ Београд у циљу сагледавања обима посла, снимања постојећег стања, узимања димензија, итд., а у циљу давања понуде.

Новопроектовано стање

Гаражни простор 1

Заштита водоводних цеви

У гаражном простору 2 се налази лавабо до ког воде водоводне цеви кроз гаражни простор 1.

Понудом је потребно предвидети грејач водоводних цеви које се воде по зиду. Исти је потребно поставити око самих цеви, а затим све изоловати на одговарајући начин.

Водоводну цев са грејачем и изолацијом затворити металном каналицом или кутијама од гипс-картонских плоча предвиђених за монтажу у просторијама са водом, а зависно од техничког решења понуђача. У случају потребе обрадити зид како би се омогућило постављање грејача и изолације око цеви.

У случају да се затварање врши помоћу гипс-картонских плоча, исте је потребно прописно обрадити и окречити у белу боју.

Прикључење грејача извршити у разводној табли РТ-ГАР, а која се налази у Гаражном простору 1.

Понудом предвидети одговарајући осигурач према изабраном грејачу. Исти поставити у РТ-ГАР.

Понудом предвидети одговарајући кабл према изабраном грејачу. Трасу кабла усагласити са наручиоцем.

Гаражни простор 2

Грејање дела гаражног простора

Понудом је потребно предвидети испоруку и монтажу једног трофазног калолифера следећих карактеристика:

- Снага: минимално 9kW,

Конкурсна документација за јавну набавку радова – функционално унапређење инфраструктуре објеката КМЦ Ниш и КМЦ Београд

- Напајање: трофазно 3x400/230VAC,
- Опсег регулације температуре: 0 до 30°C или шири,
- Проток ваздуха: минимум 1200 m³/h,
- Снага вентилатора: минимум 25W,
- Мобилан: на одговарајућој конструкцији са точкићима,
- Кабл за напајање минималне дужине 10 метара са одговарајућом трофазном утичницом.

Калолифер мора да буде предвиђен за ручно укључење, док ће се искључење вршити аутоматски преко тајмера (период рада калолифера ће бити временски дефинисан и ограничен).

Прикључење калолифера извести у РТ-ГАР, а која се налази у Гаражном простору 1. Понудом предвидети одговарајући трофазни осигурач према снази калолифера и одабраном каблу. Исти поставити у РТ-ГАР. Осигурач не може бити мањи од 16А.

Понудом предвидети одговарајући кабл према изабраном калолиферу. Трасу кабла усагласити са наручиоцем. Кабл од РТ-ГАР завршити трофазним прикључним утикачем са заштитним поклопцем, а да одговара трофазној утичници на каблу за напајање самог калолифера.

Трофазни прикључни утикач монтирати на зиду између гаражног простора 1 и 2, у Гаражном простору 2, а на место усаглашено са Наручиоцем.

ТС 10: Припрема и уређење просторије за смештај УПС система и агрегат сале за смештај дизел – електричног агрегата (ДЕА) и главне разводне табле (ГРТ) са командном аутоматиком за управљање радом ДЕА

Постојеће стање

У гаражном простору објекта КМЦ Београд налази се простор који је предвиђен за смештај новог УПС система, новог ДЕА и нове главне разводне табле (ГРТ) од ДЕА и новог МРП са командном аутоматиком за управљање радом ДЕА (користиће се и израз мрежно разводно поље - МРП).

Простор се састоји од следећих целина, а како је приказано на приложеној скици:

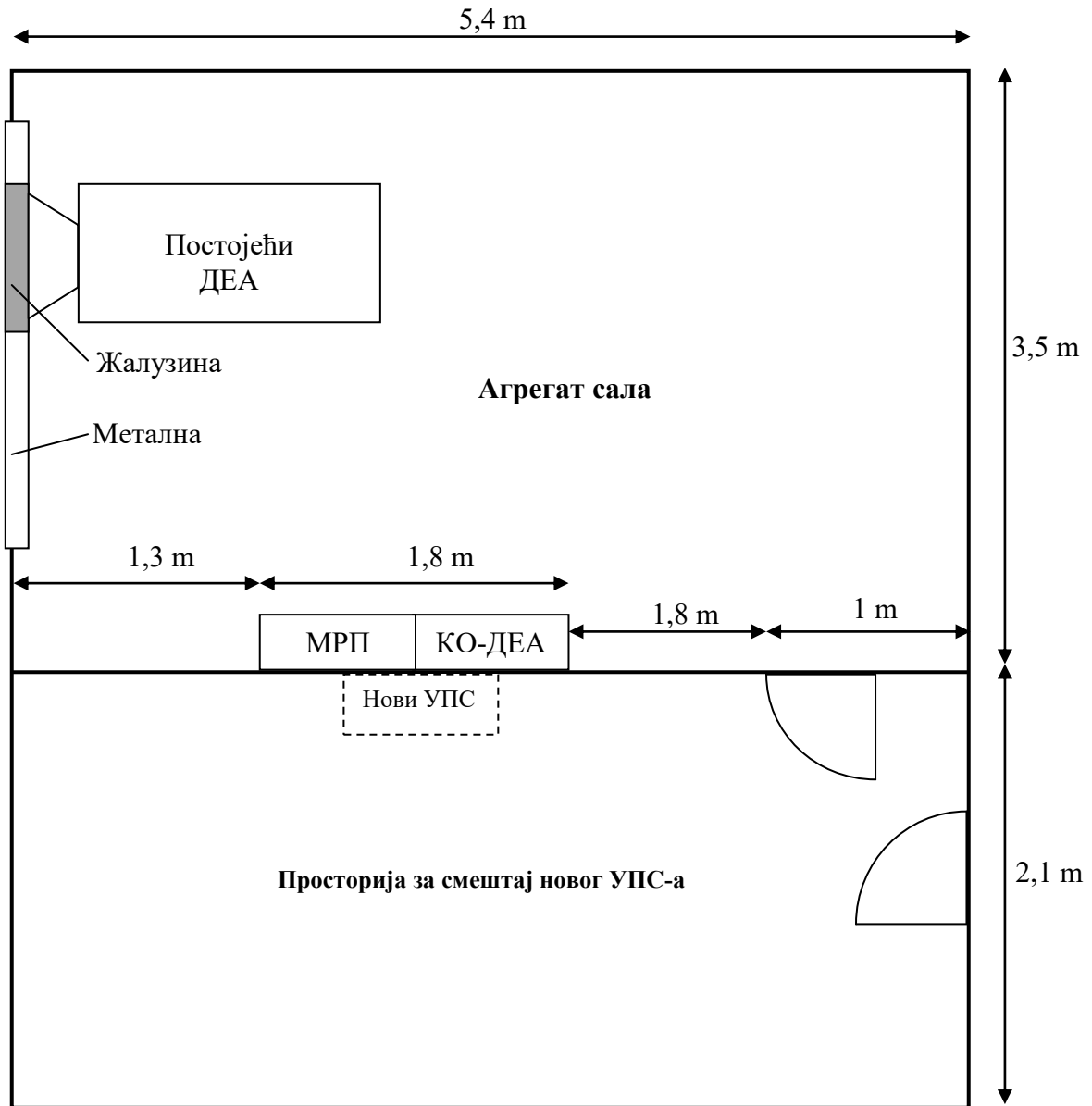
- Просторије за смештај УПС система и
- Агрегат сале.

Просторија за смештај УПС система је грађевински санирана и адаптирана.

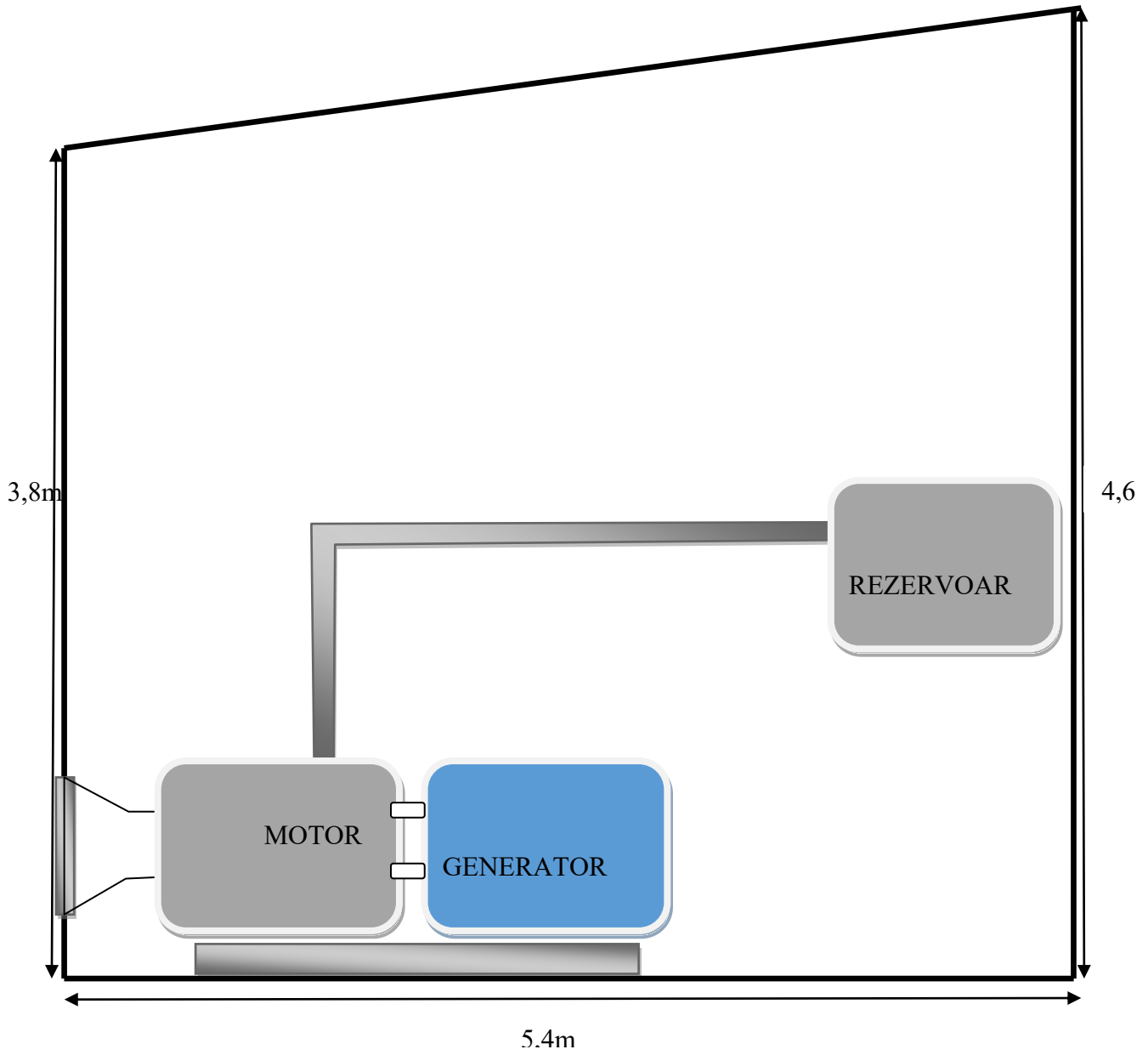
Агрегат сала се налази у стању које омогућава коришћење у складу предвиђене намене, али је евидентно да иста није редовно одржавана. У агрегат сали се налази ДЕА са пратећом опремом, командна аутоматика ДЕА и мрежно разводно поље.

На приложеној скици су дате оквирне димензије. Потенцијалним понуђачима ће се омогућити обилазак локације КМЦ Београд у циљу сагледавања обима посла, снимања постојећег стања, узимања димензија, итд., а у циљу давања понуде.

Поставни план и распоред просторија



Попречни пресек



НОВОПРОЈЕКТОВАНО СТАЊЕ

Предметни простор је потребно санирати, адаптирати и преуредити према захтевима опреме која је предвиђена за уградњу и са циљем да се омогући сигуран и безбедан рад запосленима у КМЦ Београд.

При организацији простора и повезивању опреме предвидети вођење каблова дизел електричног агрегата у поду (каналима). Канале који иду кроз просторије предвидети са поклопцима од ребрастог лима одговарајуће носивости (да се не помере или оштете приликом стајања и кретања особља). У случају да се користе постојећи канали предвидети нове поклопце од ребрастог лима. За вођење каблова од нове главне разводне табле (ГРТ) до новог УПС-а, направити продор кроз зид и кроз исти их увести у просторију у којој ће се поставити УПС. Продор завршно обрадити на прописани начин.

При изради подова водити рачуна да се отварање и затварање врата кроз која се улази и излази у ходник и агрегат салу обавља несметано и у складу предвиђене намене.

Просторија за смештај новог УПС-а

У просторији за смештај новог УПС-а предвидети 3 нове светиљке. Две се монтирају на бочним зидовима са косином, а једна изнад врата кроз која се улази у ходник из просторије у којој се налази постојећа опрема за грејање. За паљење / гашење предвиђених светиљке предвидети двополни прекидач који ће се налазити на зиду између врата кроз која се улази у ходник и врата агрегат сале.

Предвидети светиљке са флуо цевима (2x36W) , тип грла G13 у заштитном кућишту IP 65.

Предвидети двополни ОГ прекидач за монтажу на зид у степену заштите минимум IP 44.

У просторији такође предвидети и четири ОГ прикључнице (16A/230V) за монтажу на зид у степену заштите минимум IP 44.

Две прикључнице предвидети на зиду до агрегат сале, лево и десно од новог УПС-а, једну на зиду за прикључење клима уређаја и једну за прикључење грејног тела.

У новоформираном простору где ће се монтирати УПС предвидети грејно тело (мермотерм или слично) са термостатом који има могућност регулације.

За сву електро-опрему у овој просторији предвидети нове електричне каблове које треба водити по зиду на прописани начин.

Каблове водити из нове ГРТ, а која ће се монтирати у агрегат сали.

Агрегат сала

Из агрегат сале је потребно демонтирати постојећи ДЕА са припадајућом опремом, орман командне аутоматике ДЕА и мрежно разводно поље. Такође је потребно уклонити и остало што се налази у просторији агрегат сале у договору са наручиоцем.

Сву демонтирану опрему из агрегат сале пребацити у гаражу која се налази до агрегат сале.

У просторији агрегат сале предвидети монтажу новог ДЕА са припадајућом опремом. Монтажу ДЕА предвидети на месту постојећег ДЕА који је предмет замене.

На месту где се налази орман командне аутоматике ДЕА и мрежно разводно поље предвидети монтажу новог ормана (ГРТ) у коме ће се налазити командна аутоматика ДЕА, у коме ће се извршити прикључење новог ДЕА, новог УПС-а, постојеће долазне електродистрибутивне мреже, постојећег одлазног кабла који служи за напајање главног објекта КМЦ Добановци, као и осталих потрошача.

По демонтажи опреме из агрегат сале, понуђач је у обавези да предвиди припрему простора према захтевима ново-предвиђене опреме и према условима из конкурсне документације.

У агрегат сали је потребно демонтирати постојећу општу електроинсталацију.

У агрегат сали предвидети нову општу електроинсталацију.

Предвидети 4 нове светиљке. Две се монтирају на бочним зидовима са косином, једна на плафону и једна на зиду до просторије за грејање. За паљење / гашење светиљки предвидети двополни прекидач који ће се налазити на зиду до улазних врата кроз која се улази у агрегат салу.

Предвидети паљење и гашење по две светиљке на сваком прекидачу.

Предвидети светиљке са флуо цевима (2x36W), тип грла G13 у заштитном кућишту IP 65.

Предвидети двополни ОГ прекидач за монтажу на зид у степену заштите минимум IP 44.

У просторији такође предвидети и четири ОГ прикључнице (16A/230V) за монтажу на зид у степену заштите минимум IP 44.

Место и распоред прикључница усагласити са Наручиоцем.

У новоформираном простору где ће се монтирати УПС предвидети и одговарајуће грејно тело (мермотерм или слично) са термостатом који има могућност регулације. Грејно тело прикључити на једној ОГ прикључници у договору са Наручиоцем.

За сву електро-опрему у овој просторији предвидети нове електричне каблове које треба водити по зиду на прописани начин.

Каблове водити из нове ГРТ, а која је предвиђена за монтажу у агрегат сали.

У просторији предвидети:

- нови резервоар,
- нови издувни систем (ауспух), а који ће се водити изолован према спољном простору по истој траси као издувни систем постојећег ДЕА. Све продоре кроз зид куда се води ауспух завршно обрадити,
- постојећа метална врата демонтирати, предвидети зазиђивање у правцу ДЕА и у новом зиду предвидети самоподизну жалузину за одвод топлог ваздуха са хладњака ДЕА. Самоподизну жалузину спојити са хладњаком мотора на прописани начин. Жалузину димензионисати према захтевима ДЕА.
- у остатку простора, са леве стране од новоозиданог зида гледано из правца агрегат сале предвидети улазна метална врата минималне ширине 120цм и висине 220цм са фиксним надвратником где треба уградити усисну аутоматску електромоторну жалузину са III карактеристиком којом се обезбеђује усис свежег ваздуха у просторију кроз метални канал минималне дужине 3,5м на страни генератора.

Конкурсна документација за јавну набавку радова – функционално унапређење инфраструктуре објеката КМЦ Ниш и КМЦ Београд

- У случају захтева новопредвиђене опреме (ДЕА) понуђач ће по потреби предвидети уградњу аксијалног вентилатору у наведеном металном каналу за убацивање свежег ваздуха у просторију и исти испоручити и уградити,
- Метална врата испоручити комплетно опремљена и прописно офарбана (са предходно урађеном припремом). Врата предвидети са кваком, цилиндар бравом и кључем.
- Након демонтаже постојећих врата, комплетног дозиђивања и постављања нових врата, комплетан зид завршно обрадити, омалтерисати, глетовати и завршно окречити два пута. Боју и тон усагласити са наручиоцем,
- сандук са песком и лопатом,
- ручни апарат за гашење пожара,
- одговарајуће грејно тело (мермотерм или слично) са термостатом који има могућност регулације.
- Вентилатор који ће се уградити у постојећи округли отвор у зиду. По монтажи вентилатора, отвор обрадити и завршити на адекватан начин.

Површину жалузина одредити према захтевима предвиђеног ДЕА и условима просторије. Понуђач је у обавези да у случају потребе према свом техничком решењу предвиди додатне вентилационе канала за усмеравање ваздуха према захтевима ДЕА. Канали не смеју да онемогуће кретање, комуникацију и функционалан рад агрегат сале.

За сву опрему ДЕА, жалузине и вентилатор предвидети нове каблове који ће се повезати на нову ГРТ.

Каблове димензионисати према предвиђеној опреми.

Зидове остругати од старе боје, избрусити и глетовати. Након тога зидове бојити два пута полудисперзивном бојом. Боја и тон по избору инвеститора.

Од пода просторије, у висини од 1,5 m, зидове агрегат сале обојити масном бојом.

По монтажи ДЕА на предвиђено место, све пукотине, напрслине и слично у поду агрегат сале санирати. По завршетку наведених радова, површину пода обрадити завршним слојем на начин предвиђен за ову врсту просторија.

ТС 11: Дизел електрични агрегат (ДЕА) на локацији КМЦ Београд

Постојеће стање

У гаражном простору објекта КМЦ Београд налази се дизел електрични агрегат са припадајућом опремом (резервоар, командна аутоматика, итд.). Због дотрајалости и немогућства да се врати у погонско стање које омогућава поуздан и безбедан рад истог, предвиђена је његова замена новим ДЕА. Такође је потребно предвидети демонтажу целокупне пратеће опреме постојећег ДЕА. Врата на којима се налази жалузина повезана са ДЕА такође је потребно демонтирати.

Новопроектиовано стање

За резервно напајање објекта КМЦ Добановци предвидети нови трофазни стационарни (отворени) дизел електрични агрегат (ДЕА) намењен за смештај у просторију, опремљен свом неопходном опремом за аутоматски рад. Смештај ДЕА предвидети у истој просторији у којој је био и постојећи ДЕА чија се замена и предвиђа.

Просторију је потребно санирати на адекватан начин према условима опреме која се унутра инсталира.

За повезивање ДЕА са ГРТ предвидети кабл који је предвиђен за трајни рад у задатим условима околине за снагу 160kW.

Табела 3: ДЕА и захтеване карактеристике ДЕА

Р.Б.	Позиција	Ознака / тип	Напомена	
	Тип дизел електричног агрегата		Уписати назив Прилог	
	Произвођач ДЕА		Уписати назив Прилог	
	Тип дизел мотора		Уписати назив Прилог	
	Произвођач дизел морора		Уписати назив Прилог	
	Тип трофазног генератора		Уписати назив Прилог	
	Произвођач генератора		Уписати назив Прилог	
Р.Б.	Параметар / позиција	Захтевано	ДА / НЕ	Напомена
	Снага ДЕА, која мора да задовољи наведена статичка и динамичка испитивања која ће се извршити на техничком пријему, пре испоруке, у испитној станици коју обезбеди понуђач	Минимум 160 kVA (искористиве снаге на објекту)		Уписати вредност
	Дизел мотор	Са електронским регулатором брзине, номинална брзина обраћања 1500 о/мин		

	Трофазни генератор	3x400V, 50Hz, $\cos\phi = 0,8$, са електронским регулатором напона		
	Називни напон ДЕА	3x400V, 231V		
	Нормални радни напон ДЕА	У опсегу $+ / - 5\%$ називног напона		
	Називна учестаност ДЕА	50Hz		
	Нормална радна учестаност ДЕА	У опсегу $+ / - 2\%$ називне учестаности		
	Отворени ДЕА намењен за смештај у просторију			
	Вентилатор у просторији	Монтира се у постојећем отвору на зиду. Са спољном заштитном противкишном жалузиром и одговарајућом заштитном мрежом у циљу спречавања уласка инсеката (димензија окца 5-6мм).		
	Жалузина за улаз свежег ваздуха (усисна жалузина)	Аутоматска жалузина са електромотором за обезбеђење свежег ваздуха са ПП карактеристиком. У случају нестанка напона, жалузина се аутоматски затвара. Жалузина мора имати одговарајућу заштитну мрежу у циљу спречавања уласка инсеката (димензија окца 5-6мм). Жалузина мора бити пројектована да спречи продор кише.		
	Излазна самоподизна жалузина за одвод топлог ваздуха (у ново озиданом зиду)	Одговарајућа жалузина за издување топлог ваздуха, повезана на хладњак мотора на прописан начин. Жалузина мора имати одговарајућу заштитну мрежу у циљу спречавања уласка инсеката (димензија окца 5-6мм). Жалузина мора бити пројектована да спречи продор кише.		
	Мотор и генератор (моноблок) су одвојени од конструкције одговарајућим амортизерима.	Смањење вибрација		
	Резервоар за гориво који се смешта	Запремина резервоара 1000		

	у истој просторији где и ДЕА	литара. Постављен на конструкцији и издигнут од пода. Заштићен и офарбан на прописан начин		
	Доводна веза од дизел мотора до резервоара.	Према захтеву опреме и решењу понуђача		
	Повратна веза од дизел мотора до резервоара.	Према захтеву опреме и решењу понуђача		
	Испорука и уградња заштитног резервоара у случају цурења	За пријем комплетног горива из резервоара у случају цурења		
	Електромоторна пумпа за пуњење резервоара горивом. Уз пумпу испоручити одговарајуће цево дужине 20 метара.	За пуњење резервоара горивом из приступног возила са горивом		
	Ручна пумпа за пуњење резервоара горива из приступног возила са горивом	За пуњење када електромоторна пумпа не ради (квар, нема напона ...)		
	Систем цеви за везу електромоторне пумпе, ручне пумпе, резервоара са свом неопходном опремом и вентилима.	За манипулацију пуњења горива у свим условима		
	Отвор са одговарајућим системом затварања на резервоару.	За ручно пуњење горива у случају квара. Отвор мора бити лако доступан и омогућавати несметано пуњење резервоара. Систем затварања мора бити предвиђен за ову намену. Систем затварања мора бити опремљен одговарајућим системом за закључавање (кључ, брава).		
	Пумпа за истакање уља из дизел мотора	Ручна		
	Опрема дизел електричног агрегата	-електрични предгрејач дизел мотора са регулационим термостатом, -термостат за заштиту од превисоке температуре мотора, -мерење температуре мотора, -пресостат за заштиту од ниског притиска уља, -сензор притиска уља у мотору, -заштита од превелике брзине обртања мотора,		

		-тастер за ручни старт мотора, -главни заштитни прекидач (прекострујна и краткоспојна заштита), -стартне аку-батерије одговарајућег капацитета, -сензори за континуално мерење нивоа горива у резервоару, -нивометри за контролу нивоа горива у резервоару, као и контрола минималног нивоа горива и заштита агрегата од недостатка горива -тастер-печурка нужни стоп, -грејач горива у резервоару са термостатом за регулацију.		
	Уземљење агрегата	Одговарајућег пресека према снази и конструкцији агрегата		
	Одговарајућа механичка и електрична заштита комплетног ДЕА са пратећом опремом	Онемогућити случајан приступ електро-механичким деловима и предвидети заштиту свих струјних кругова		

Дизел електрични агрегат је потребно испоручити комплетно опремљен са свим деловима, опремом и склоповима. Потребно је предвидети све каблове (енергетске, сигналне, итд). Просторију у којој је предвиђено смештање опреме прилагодити и адаптирати по захтевима опреме која се у њу уграђује.
ДЕА са свом пратећом опремом мора бити дизајниран и конструисан за сигуран старт и поуздан рад при трајној спољној температури од -20°C .

Статичке и динамичке карактеристике ДЕА

Како је предметни ДЕА предвиђен за напајање осетљиве опреме у објекту, избор мотора, генератора, електронских регулатора брзине и напона, аутоматике и склопова мора бити такав да омогући стабилан напон и учестаност у дефинисаним границама при константном оптерећењу, као и брзу стабилизацију напона и учестаности услед динамичке промене оптерећења на излазу генератора.

Статичке карактеристике ДЕА

Називни излазни напон ДЕА је $3 \times 400/231 \text{ V}$.

Називна излазна учестаност ДЕА је 50 Hz .

При константном оптерећењу на излазу ДЕА у опсегу од $0 - 100\%$ декларисане снаге ДЕА, параметри напона и учестаности морају остати у следећим границама:

- Излазни напон: одступање $\pm 5\%$ од називног излазног напона,

- Излазна учестаност: одступање +/- 2 % од називне излазне учестаности.

Напон и фреквенција у дефинисаним опсезима представљају нормални радни напон и нормалну радну фреквенцију.

ДЕА мора имати могућност да 15 минута ради са преоптерећењем од 10% без деградације излазних карактеристика (напона и учестаности) у односу на снагу захтевану овом документацијом.

Динамичке карактеристике ДЕА

При промени оптерећења 0 - 40% - 0:

- Одступање излазног напона од називног излазног напона: +/- 10 %,
- Одступање излазне учестаности од називне излазне учестаности: +/- 5 %,
- Период повратка напона при оптерећењу / растерећењу на вредност нормалног радног напона: једна секунда (дозвољено време стабилизације),
- Период повратка учестаности при оптерећењу / растерећењу на вредност нормалне радне учестаности: једна секунда (дозвољено време стабилизације),

При промени оптерећења 0 - 80% - 0:

- Одступање излазног напона од називног излазног напона: +/- 12 %,
- Одступање излазне учестаности од називне излазне учестаности: +/- 5 %,
- Период повратка напона при оптерећењу / растерећењу на вредност нормалног радног напона: три секунде (дозвољено време стабилизације),
- Период повратка учестаности при оптерећењу / растерећењу на вредност нормалне радне учестаности: три секунде (дозвољено време стабилизације),

Дизел електрични агрегат је потребно испоручити комплетно опремљен са свим деловима, опремом и склоповима. Потребно је предвидети све каблове (енергетске, сигналне, итд). У случају потребе и конструктивних захтева агрегата понуђач може предвидети и разводни орман (РО) сопствене потрошње ДЕА, а који ће се налазити у агрегат сали.

Понуђач је у обавези да предвиди обуку рада корисника на предметном систему.

ТС 12: Систем за непрекидно напајање (УПС) на локацији КМЦ Београд

За непрекидно напајање потрошача предвидети модуларни трофазни систем непрекидног напајања (УПС) смештен у два кабинета. У једном кабинету предвидети смештај УПС модула, а у другом кабинету предвидети смештај батерија. Технологија УПС-а мора бити са двоструком конверзијом („true double conversion“). УПС мора имати могућност рада у он-лајн режиму рада, као и у моду кад се напајање потрошача обезбеђује преко аутоматског/статичког бај-паса (економични мод рада), а како би УПС радио по потреби са већим степеном искоришћења.

Напајање УПС-а предвидети према општем опису електро-енергетског развода и условима нове главне разводне табле (ГРТ) која је предмет набавке. Напојни кабл од ГРТ до УПС-а, са припадајућим осигурачима, мора бити димензионисан за пуну конфигурацију УПС модула у кабинету (за максималну потрошњу и пуњење батерија максималном снагом). При избору напојног кабла УПС-а и припадајућих осигурача поштовати препоруку произвођача УПС-а.

УПС мора бити опремљен мануелним бајпасом, а који се налази у кабинету са УПС модулима.

Монтажу УПС-а предвидети у просторији предвиђеној за ту намену. Оба кабинета (кабинет са УПС модулима и кабинет са батеријама) морају бити постављена на одговарајућој конструкцији на минималној висини 15cm од пода просторије. Конструкцију димензионисати према предвиђеном УПС-у и условима просторије.

Димензије кабинета

Ширина: максимално 600мм,
Дубина: максимално 800мм,
Висина: максимално 2000мм.

Кабинет са УПС модулима

У кабинету предвидети 4 трофазна УПС модула. Кабинет у коме се смештају модули мора бити димензионисан и опремљен за смештај 6 или више модула. Кабинет испоручити комплетно опремљен и припремљен за прихват додатних модула у случају будућих проширења. Додавање нових модула мора бити могуће „на вруће“, тј. без прекида рада УПС система (hot-swap).

Кабинет са УПС модулима мора бити опремљен грејачем/ грејачима јер се монтажа планира у спољној гаражи у којој су могуће ниске температуре.

Кабинет са батеријама

У кабинету предвиђеном за смештај батерија предвидети две АГМ батерије у паралели. Укупни капацитет батерија мора бити минимално 13 минута за 80% излазне снаге УПС-а испорученог у овој фази [минимум 15 минута аутономије за снагу $0,8 \times 4$ (модула) \times снага модула (у kW)].

Кабинет са батеријама мора бити опремљен грејачем/ грејачима јер се монтажа планира у спољној гаражи у којој су могуће ниске температуре.

УПС мора бити опремљен контролно мерном јединицом и тач-скрин лед дисплејем.

Табела 4: систем за непрекидно напајање (УПС) и захтеване карактеристике УПС система

Р.Б	Позиција	Ознака / тип	Напомена
1	Тип УПС система		Уписати назив,
2	Произвођач УПС-а		Уписати назив,
3	Тип УПС модула		Уписати назив,
4	Тип аку-батерија (Која ће се применити у предметном УПС-у)		Уписати назив,
5	Произвођач аку-батерија		Уписати назив
6	Напојни кабл од ГРТ до УПС (пресек, према препоруци произвођача УПС-а)	Биће испоручен и уграђен кабл:	Уписати вредност
7	Припадајући осигурач на напојном каблу од ГРТ до УПС (према препоруци произвођача УПС-а)	Биће испоручени и уграђени осигурачи:	Уписати вредност
8	Називни капацитет једне ћелије аку-батерије (Која ће се применити у предметном УПС-а)		Уписати вредност
9	Број ћелија једне аку-батерији, према захтевима УПС-а		Уписати вредност
10	Укупан број ћелија обе батерије у		Уписати вредност

	паралели		
11	Укупан називни ДЦ напон аку-батерије, према захтевима УПС-а		Уписати вредност
12	Кабл од кабинета са УПС модулима до кабинета са батеријама (према препоруци произвођача УПС-а и захтева примењених батерија)	Биће испоручен и уграђен кабл:	Уписати вредност
13	Осигурач за сваку батерију у батеријском кабинету	Биће испоручени и уграђени осигурачи:	Уписати вредност

Р.Б	Параметар / позиција	Захтевано	ДА/НЕ	Напомена
1	Конструкција УПС система	Модуларан		Прилог
2	Број фаза на улазу/излазу УПС-а	3		
3	Топологија модула	Двострука конверзија		Прилог
4	Основни режим рада	„on-line” (двострука конверзија)		Прилог
5	Економични режим рада	Преко статичког бај-паса		Прилог
6	Укупан број кабинета	2		
7	Број батеријских кабинета	1		
8	Број кабинета за смештај УПС модула	1		
9	Висина кабинета	Мах. 2000 мм		Уписати вредност, Прилог
10	Ширина кабинета	Мах. 600 мм		Уписати вредност, Прилог
11	Дубина кабинета	Мах. 800 мм		Уписати вредност, Прилог
12	IP заштита кабинета	Мин. IP 20		Уписати вредност, Прилог
13	Мануелни бај-пас	У кабинету са модулима		Прилог
14	Контролно мерна јединица са графичким тач-скрин ЛЦД дисплејем	Дисплеј монтиран на вратима кабинета		Прилог
15	Број модула који се испоручује у овој фази	4		Уписати вредност
16	Максималан број модула у кабинету за смештај модула	6 или више		Уписати вредност, Прилог
17	Излазна снага појединачног модула	20 до 30 kW		Уписати вредност, Прилог
18	Називни улазни напон модула /УПС-а	3 x 400V		Прилог
19	Улазни напон при коме модул /УПС ради без деградације карактеристика	3 x 400V, -15% / +10%, или шири опсег.		Прилог
20	Називна улазна фреквенција	50Hz		Прилог
21	Улазна фреквенција при којој модул /УПС ради без деградације карактеристика	50Hz, +/-5%		Прилог
22	THDI на улазу УПС-а	≤ 3%		Прилог
23	Фактор снаге на улазу УПС-а	≥0,99		Прилог

24	Називни излазни напон модула /УПС-а	3 x 400 V		Прилог
25	Називна излазна фреквенција модула/УПС-а	50Hz		Прилог
26	THDU на излазу УПС-а	≤ 1% (при линеарном оптерећењу)		Прилог
27	Фактор снаге на излазу модула	1		Прилог
28	Ефикасност УПС-а у основном режиму рада за оптерећење од 25-100%	≥ 95%		Прилог
29	Ефикасност УПС-а у економичном режиму рада за оптерећење од 25-100%	≥ 97%		Прилог
30	Радна температура УПС-а	5 – 40 °C или шире (без редукације снаге)		Прилог
31	Аутоматски бај-пас (automatic/static by pass)	Уграђен у сваки модул		Прилог
32	Могућност преоптерећења кад УПС ради у основном режиму рада	150%, у периоду 60 секунди, 125%, у периоду 10 минута		Прилог
33	Технологија аку-батерија	АГМ		Прилог
34	Број аку-батерија у паралели	2		
35	Уграђен температурни сензор	Мерење температуре батерије		Прилог
36	Температурна компензација (промена напона батерије зависно од температуре батерија)	Подесиво		Прилог
37	Могућност брзог пуњења аку-батерије повишеним напонам (boost charge)	-Аутоматски режим рада. -Могућност ручног покретања режима пуњења аку-батерија повишеним напонам. -Подесива вредност напон брзог пуњења (boost voltage)		Прилог
38	Ограничење максималне струје пуњења аку-батерија	Подесива вредност		Прилог
39	Напон одржавања аку-батерија (float voltage)	Подесива вредност		Прилог
40	Капацитивни тест аку-батерије	Утврђивање стања аку-батерије		Прилог
41	Поднапонска заштита аку-батерије	Аутоматско искључење аку-батерије услед ниског напона приликом пражњења. Подесива вредност предметног напона искључења		Прилог
42	Графички приказ тока енергије на дисплеју контролно мерне јединице	Јасан приказ тока енергије (он лајн, бај-пас, аку-батерије...)		Прилог
43	Сигнализација-приказ стања на дисплеју контролно мерне јединице	-батерија исправна, -грешка батерије, -излаз УПС-а у реду, -грешка на излазу УПС-а, -ручни бај-пас отворен,		Прилог

		<ul style="list-style-type: none"> -ручни бај-пас затворен, -статички бај-пас у реду, -грешка статичког бај-паса, -улаз УПС-а у реду, -грешка на улазу УПС-а, -низак ниво батеријског напона, -грешка у исправљачком делу УПС модула, -грешка у инверторском делу УПС модула, -преоптерећење УПС-а (у он лајн моду рада), -преоптерећење бај-паса (у моду кад се напајање потрошача врши преко бај-паса), -грешка у раду вентилатора /квар вентилатора 		
44	Мерења улазних параметара УПС система / приказ на дисплеју контролно мерне јединице	<ul style="list-style-type: none"> -улазни напон сваке фазе, -улазна струја сваке фазе, -улазна фреквенција, -улазна снага (kW), -фактор снаге 		Прилог
45	Мерења параметара аку-батерија / приказ на дисплеју контролно мерне јединице	<ul style="list-style-type: none"> -DC напон прикључене аку-батерије, -струја аку-батерије, -температура аку-батерије, -преостали капацитет аку-батерије 		Прилог
46	Мерење излазних параметара УПС система / приказ на дисплеју контролно мерне јединице	<ul style="list-style-type: none"> -излазни напон сваке фазе, -излазна струја сваке фазе, -излазна фреквенција, -излазна снага (P-kW, S-kVA), -фактор снаге 		Прилог
47	Мерење параметара сваког УПС модула / приказ на дисплеју контролно мерне јединице	<ul style="list-style-type: none"> -улазни напон сваке фазе, -излазни напон сваке фазе, -улазна струја сваке фазе, -излазна струја сваке фазе, -фактор снаге на улазу, -фактор снаге на излазу, -улазна снага (kW), -излазна снага (P-kW, S-kVA), -улазна фреквенција, -излазна фреквенција. 		Прилог
48	Комуникација	УПС мора да има могућност комуникације по МОД БАС протоколу		Прилог

Провера капацитета предвиђених аку-батерија

Понуђач је у обавези да у склопу техничке документације достави прорачун капацитета аку-батерија према дефинисаним условима, а како би доказао да исте задовољавају захтевану аутономију. При прорачуну узети у обзир ефикасност УПС-а. Такође доставити техничке карактеристике батерије и табеле пражњења за употребљени тип аку-батерија из којих се јасно закључује да исте задовољавају захтевани услов аутономије. Податке из достављених табела за употребљени тип аку-батерија користити при провери захтеване аутономије.

Понуђач је у обавези да предвиди обуку рада корисника на предметном систему.

ТС 13: Главна разводна табла (ГРТ) на локацији КМЦ Београд

Постојеће стање

У агрегат сали се налази електрични развод који се састоји од:

- ормана командне аутоматике постојећег дизел електричног агрегата и
- мрежног разводног поља, са одговарајућим бројилима.

У постојећем електричном разводу се врши прикључење:

- постојећег ДЕА,
- долазне трофазне електродистрибутивне мреже,
- одлазног кабла за напајање потрошача и главног објекта КМЦ Добановци,
- напајање осталих потрошача.

Електрични развод са комплетно уграђеном опремом је стар и не омогућава безбедно и поуздано функционисање, а што за последицу има угрожено снабдевање потрошача у КМЦ Добановци електричном енергијом. Комплетан електрични развод са свом припадајућом опремом је потребно демонтирати и уклонити из просторије агрегат сале.

Новопроектковано стање

Општи услови

У агрегат сали, у КМЦ Београд је предвиђена замена постојећег електричног развода који се састоји од командне аутоматике ДЕА и мрежног разводног поља.

По демонтажи и уклањању постојећег електричног развода, на његовом месту је потребно предвидети нову главну разводну таблу (ГРТ).

Нову ГРТ предвидети максималне висине 2200 милиметара. Ширину разводне табле предвидети према расположивом простору, захтевима из конкурсне документације и захтевима опреме која је предмет набавке. Дубину табле предвидети према расположивом простору, захтевима из конкурсне документације и захтевима опреме која је предмет набавке. Табла мора бити постављена да омогући несметану комуникацију у просторији агрегат сале.

ГРТ се израђује од 2 х декапираног лима, дебљине 2 мм, највишег квалитета за израду електроенергетских ормана, и иста мора бити офарбан заштитном и завршном бојом или пластифицирана. ГРТ мора бити изведена са минималним степеном механичке заштите *IP 41*.

Комплетна опрема у ГРТ мора бити производ реномираних произвођача и мора бити видно обележена жигом/ознаком произвођача.

ГРТ мора бити опремљена адекватним механизмом за брављење (горе и доле), кључем и бравицом. У случају да је због ширине ГРТ потребно предвидети више врата, сва врата морају бити опремљена адекватним механизмом за брављење (горе и доле), кључем и бравицом.

Предвидети сву неопходну опрему, склопове, ситан монтажни и инсталациони материјал као и остало како би се ГРТ реализовала по принципу кључ у руке.

ГРТ мора бити предвиђена за прикључење:

- новог трофазног ДЕА,
- новог УПС-а (улаз и излаз УПС-а),
- долазне трофазне електродистрибутивне мреже (задржава се постојећи кабл),
- приоритетних потрошача,
- не-приоритетних потрошача,

Понуђач је у обавези да предвиди и опреми ГРТ са два система сабирница за напајање потрошача и то:

- систем сабирница 1: приоритетни потрошачи,
- систем сабирница 2: не-приоритетни потрошачи.

На систем сабирница 1 се доводи непрекидан напон са излаза УПС-а тако да је приоритетним потрошачима обезбеђена непрекидност у напајању.

На систем сабирница 2, за напајање не-приоритетних потрошача се доводи мрежни напон или напон са ДЕА у случају када није присутан или није квалитетан мрежни напон.

Системе сабирница 1 и 2 реализовати као трофазне. Приликом повезивања опреме и осигурача на предметним сабирницама, водити рачуна да се у што већој мери оптерећење по фазама распореди равномерно.

Нови ДЕА и постојећа долазна електродистрибутивна мрежа се у ГРТ прикључују преко мрежно-генераторског троположајног прекидача (1-0-2) и главног АС прекидача називне струје 250А на доводном дистрибутивном воду.

У ГРТ на улазу мрежног кабла предвидети одговарајућу пренапонску заштиту.

Улаз УПС-а се прикључује преко одговарајућег кабла и припадајућег осигурача у ГРТ на начин да се на улаз УПС-а доведе квалитетан мрежни или агрегатски напон у случају када није присутан или није квалитетан мрежни напон. Кабл и осигурач димензионисати за максималну снагу УПС-а.

Излаз УПС-а се прикључује у ГРТ на систем сабирница 1, а са кога се врши напајање приоритетних потрошача. Од излаза УПС-а, до ГРТ (система сабирница 1) се полаже одговарајући кабл са припадајућим осигурачима. Кабл и осигураче димензионисати за максималну снагу УПС-а.

Систем сабирница 1: приоритетни потрошачи

Систем сабирница 1 мора бити димензионисан за снагу од минимум 250kW.

Систем сабирница 1 опремити осигурачима према условима ове конкурсне документације.

На систем сабирница 1, преко одговарајућих осигурача се врши прикључење следећих потрошача и каблова:

- одлазни кабл за напајање потрошача и главног објекта КМЦ Добановци,

Нове осигураче предвидети према захтевима потрошача. У обзир узети распоред, карактеристике и потрошњу потрошача, као и услове вођења каблова до потрошача.

На систему сабирница 1 предвидети и одговарајући број резервних аутоматских прекидача (осигурача) и то:

- Класа окидања „С“, 63А, прекидна моћ бкА: 6 комада,
- Класа окидања „С“, 40А, прекидна моћ бкА: 6 комада,
- Класа окидања „С“, 25А, прекидна моћ бкА: 6 комада,
- Класа окидања „В“, 20А, прекидна моћ бкА: 15 комада,
- Класа окидања „В“, 16А, прекидна моћ бкА: 20 комада,
- Класа окидања „В“, 10А, прекидна моћ бкА: 20 комада,
- Класа окидања „В“, 6А, прекидна моћ бкА: 20 комада.

На систему сабирница 1 предвидети и одговарајући број резервних постоља ножастих осигурача и то:

- Постоље 125А NV00: 6 комада.

Систем сабирница 2: не-приоритетни потрошачи

Систем сабирница 2 мора бити димензионисан за снагу од минимум 250kW.

Систем сабирница 2 опремити осигурачима према условима ове конкурсне документације.

На систем сабирница 2, преко одговарајућих осигурача се врши прикључење следећих потрошача и каблова:

- свих каблова, електро-инсталација и потрошача који се налазе у гаражном делу,
- свих каблова, електро-инсталација и опреме која се налази у просторији предвиђеној за смештај УПС-а,
- свих каблова, електро-инсталација и опреме која се налази у просторији агрегат сале,
- опреме ДЕА,
- постојећих потрошача који су се напајали са постојеће разводне табле.

За прикључење постојећих потрошача предвидети одговарајуће нове аутоматске прекидаче (осигураче). Приликом димензионисања и одређивања броја осигурача у обзир узети постојеће стање.

За прикључење нових потрошача, приликом димензионисања и одређивања броја осигурача у обзир узети распоред, карактеристике и потрошњу потрошача, као и услове вођења каблова до потрошача.

На систему сабирница 2 предвидети и одговарајући број резервних аутоматских прекидача (осигурача) и то:

- Класа окидања „С“, 63А, прекидна моћ бкА: 6 комада,
- Класа окидања „С“, 40А, прекидна моћ бкА: 6 комада,
- Класа окидања „С“, 25А, прекидна моћ бкА: 6 комада,
- Класа окидања „В“, 20А, прекидна моћ бкА: 15 комада,
- Класа окидања „В“, 16А, прекидна моћ бкА: 20 комада,
- Класа окидања „В“, 10А, прекидна моћ бкА: 20 комада,
- Класа окидања „В“, 6А, прекидна моћ бкА: 20 комада.

На систему сабирница 2 предвидети и одговарајући број резервних постоља ножастих осигурача и то:

- Постоље 125А NV00: 6 комада.

Постојећу мерну гарнитуру демонтирати из постојећег разводног ормана и уградити у нови ГРТ према прописима електродистрибуције.

У ГРТ предвидети комплетну опрему за управљање радом ДЕА. У ГРТ је потребно предвидети микропроцесорску аутоматику са тач-скрин LCD дисплејем монтираним на вратима ГРТ.

Минимална дијагонала LCD дисплеја износи 12 инча.

Микропроцесорска аутоматика је намењена за управљање комплетним радом и припадајућим склоповима ДЕА.

У ГРТ предвидети и уградити пуњач стартних аку-батерија, а који ради по U-I карактеристици. Пуњач мора имати могућност ручног укључења/искључења.

На LCD дисплеју се приказује стање, параметри система, аларми, величине, итд. и то ДЕА, као и приказ токова енергије са елементима система за напајање електричном енергијом објекта и потрошача (ТС, ДЕА, УПС, батерије УПС-а).

Подешавање свих параметара неопходних за рад ДЕА се врши преко тач скрин LCD дисплеја или рачунара.

Понуђач је у обавези да уз опрему достави и „отворени“ софтвер како би кориснику омогућио рад на систему, подешавање параметара, итд.

Понуђач је у обавези да предвиди обуку рада корисника на предметном систему.

Опис рада ДЕА и управљање радом ДЕА

Предметни ДЕА служи за поуздано напајање објекта електрично енергијом у случају кад електродистрибутивна мрежа није присутна или кад напон из електродистрибутивне мреже није квалитетан.

Микропроцесорска аутоматика која се налази у новој ГРТ (аутоматика) мора омогућити следеће режиме рада ДЕА:

- Аутоматски режим рада ДЕА,
- Ручни режим рада ДЕА,
- Тест аутоматског режима рада ДЕА.

Аутоматски режим рада ДЕА

Предметна микропроцесорска аутоматика мора бити предвиђена и опремљена да прати стање електродистрибутивне мреже и омогући поуздан аутоматски старт ДЕА.

Аутоматско стартовање ДЕА се мора обезбедити у следећим случајевима:

- Прекид у напајању из електродистрибутивне мреже (губитак мреже),
- Низак напон електродистрибутивне мреже,
- Висок напон електро дистрибутивне мреже,
- Несиметрија електродистрибутивне мреже,

Напомена 1: критеријуми за аутоматско стартовање ДЕА у зависности од напона мреже морају бити подесиви према захтевима корисника.

Напомена 2: мора бити омогућен одложен старт ДЕА (у случају да је у питању краткотрајан поремећај електродистрибутивне мреже). Време одложеног старта ДЕА мора бити подесиво према захтевима корисника.

Аутоматско заустављање рада (стоп) ДЕА се мора обезбедити у следећим случајевима:

- Повратак електродистрибутивне мреже (у случају губитка мреже),
- Повратак параметара електродистрибутивне мреже у одговарајуће границе.

Напомена 1: критеријуми за аутоматско заустављање рада ДЕА у зависности од напона морају бити подесиви према захтевима корисника.

Напомена 2: мора бити омогућен одложен сигнал за заустављање ДЕА (у случају да је у питању краткотрајно враћање параметара електродистрибутивне мреже у прописане границе). Дефинисано време мора бити подесиво према захтевима корисника.

Напомена 3: након истека времена дефинисаног у Напомени 2, ДЕА мора да ради одређено време у празном ходу, након чека следи заустављање (стоп) ДЕА. Време рада у празном ходу мора бити подесиво.

Ручни режим рада ДЕА

Ручни старт/стоп ДЕА мора бити омогућен са или без контролера (аутоматике):

- Са контролера мора бити омогућен ручни старт и стоп ДЕА уз ручно укључење/искључење мрежно-генераторске склопке,
- У случају квара контролера (аутоматике која управља радом ДЕА) или његовог искључења са напајања мора бити омогућен ручни старт и стоп ДЕА уз ручно укључење/искључење мрежно-генераторске склопке

Тест аутоматског режима рада ДЕА

- Са теретом: симулација испада мрежног напона након чега агрегат аутоматски стартује, а потрошачи се напајају са агрегатског напона,
- Без терета: тестира се функција старта агрегата без напајања потрошача агрегатским напоном. Потрошачи се напајају преко мреже, а ДЕА ради у празном ходу.

Мерења параметара и величина ДЕА и електродистрибутивне мреже

ГРТ, аутоматика и ДЕА морају бити опремљени свим неопходним мерачима, сензорима, опремом, итд. како би се омогућила следећа мерење и читавања на ЛЦД дисплеју:

- Сва 3 линијска и сва 3 фазна напона електродистрибутивне мреже,
- Сва 3 линијска и сва 3 фазна напона генератора,
- Фреквенција мреже,
- Фреквенција генератора,
- Струја потрошача (оптерећење) у све 3 фазе кад се напајају преко мреже,
- Струја потрошача (оптерећење) у све 3 фазе кад се напајају преко генератора,
- Оптерећење-потрошња ($P - kW$, $S - kVA$) кад се напајање врши преко мреже,
- Оптерећење-потрошња ($P - kW$, $S - kVA$) кад се напајање врши преко генератора,
- Континуално читавање температуре мотора (и кад ради и кад мирује),
- Континуално читавање притиска уља у мотора (и кад ради и кад мирује),
- Брзина обртања мотора, мерено директно на замајцу мотора,
- једносмерни напон стартних аку-батерија,
- Континуално читавање количине горива у резервоару у литрама,
- Континуално читавање температуре горива у резервоару,
- Број стартова ДЕА,
- Број радних сати ДЕА.

Сигнализација и аларми ДЕА и електродистрибутивне мреже

ГРТ и ДЕА морају бити опремљени свим неопходним мерачима, сензорима, опремом, итд. како би се омогућила следећа сигнализација и приказ на ЛЦД дисплеју:

- Укључено предгревање мотора,
- Висока температура мотора / зауставља рад агрегата,
- Низак притисак уља у мотору (у току рада) / зауставља рад агрегата,
- Превелика брзина обртања мотора / зауставља рад агрегата,
- Преоптерећење агрегата / зауставља рад агрегата,
- Неуспео старт агрегата,
- Низак напон стартних аку-батерија,
- Мрежа добра (у одговарајућим границама),
- Неки од мрежних напона је ван дозвољених границе (висок, низак),
- Мрежни напони (сва 3) ван дозвољених граница (висок, низак),
- Несиметрија,
- Губитак мрежног напона (прекид),
- Напајање потрошача са мреже,
- Напајање потрошача са генератора,
- Потрошачи без напона,
- Статус мрежне склопке (укључена/искључена),
- Статус генераторске склопке (укључена/искључена),
- Агрегат заустављен преко „нежног стопа“.

Сервисни статуси ДЕА

Командна аутоматика мора омогућити испис следећих сервисних порука на ЛЦД дисплеју:

- Очитавање задње замене уља и време наредне,
- Очитавање задње замене филтера и време наредне,
- Очитавање задње замене антифриза и време наредне,
- Очитавање задњег сервиса и време наредног.

Командна аутоматика мора омогућити следећу сервисну сигнализацију на ЛЦД дисплеју:

- Замена уља,
- Замена филтера,
- Замена антифриза,
- Неопходан сервис.

Управљање радом вентилатора просторије и жалузина

Вентилатор у просторији служи како би се избацили производи сагоревања настали радом ДЕА. Вентилатор мора имати могућност ручног и аутоматског рада. У ручном режиму рада укључење и искључење се врши са ГРТ. У аутоматском режиму рада вентилатор наставља да ради одређено време након престанка рада ДЕА. Време заустављања вентилатора мора бити подесиво. Радом вентилатора управља командна аутоматика у ГРТ. Време заустављања вентилатора ће се подесити у договору са корисником.

На ЛЦД дисплеју приказати сигнал вентилатор у раду.

Улазна и излазна жалузина обезбеђују довољну количину свежег ваздуха како би ДЕА радио поуздано и безбедно. Управљање радом (отварање и затварање) жалузина врши се преко командне аутоматике у ГРТ, а према условима рада ДЕА.

На ЛЦД дисплеју приказати сигнал жалузина отворена.

Резервоар за гориво ДЕА.

Предметни ДЕА је опремљен резервоаром за гориво. Комплетним радом, контролом и заштитама система за гориво управља микропроцесорска аутоматика која се налази у ГРТ, а приказивање свих стања, величина, аларма, итд. се врши на LCD дисплеју.

Резервоар за гориво испоручити и монтирати у просторији агрегат сале.

У резервоару се морају детектовати/сигнализирати следеће вредности нивоа горива:

- Минимални ниво 1: кад ниво горива падне на ову вредност, на LCD дисплеју се појављује сигнал/аларм како би корисник могао поручити гориво,
- Минимална ниво 2: на основу њега се врши аутоматско заустављање рада ДЕА и онемогућује старт ДЕА док се не допуни резервоар одређеном количином горива,
- Ниво „дозвољен старт ДЕА“: у случају прекида и онемогућења рада ДЕА кад је достигнут „Минимални ниво 2“, по допуњавању горива у резервоару до нивоа „дозвољен старт ДЕА“, предходни аларм и сигнал блокаде рада ДЕА се бришу и омогућава се поновни старт ДЕА,
- Максимални ниво: на основу њега се врши контрола пуњења резервоара у циљу спречавања препуњавања истог.

Напомена 1: наведени нивои морају бити подесиви. Исти ће се подесити у договору са корисником.

Напомена 2: сви сигнали и аларми се морају приказати на ЛЦД дисплеју.

Мерње температуре горива у резервоару и управљање радом грејача:

- У резервоару морају бити постављени сензори који мере температуру горива, а на основу које се управља радом грејача у резервоару,
- У резервоару морају бити постављени грејачи који на основу температуре горива врше загревање истог,
- Минимална температура горива: температура горива на основу које се врши активирање грејача и грејање горива,
- Температура „стоп рада грејача“: температура горива на основу које се врши искључење рада грејача.

Приказ мерних величина на LCD дисплеју:

- Количина горива у литрима у реалном времену у резервоару. У обзир узети облик резервоара како би била приказана стварна вредност количине горива у литрима,
- Температура горива у резервоару.

Сигнализација на LCD дисплеју:

- Упозорење кориснику да је потребно поручити гориво (минимални ниво 1),
- ДЕА искључен из рада и онемогућен старт услед ниског нивоа горива у резервоару (минимални ниво 2),
- Активан грејач у резервоару горива.

Графички приказа система за снабдевање горивом:

На графичком приказу мора бити приказан резервоар са приказом рада, ниво горива у резервоару са исписом тачне количине горива у литрима и грејачи који ће имати различиту боју у зависности да ли греју гориво или не. Такође се мора приказати и тренутна температура горива у резервоару.

Понуђач је у обавези да предвиди сву неопходну опрему, склопове, пратећи материјал, ситан монтажни материјал, каблове, итд. како би се систем реализовао по принципу кључ у руке. Напајање опреме резервоара предвидети са нове ГРТ, а у зависности од техничког решења понуђача и са ормана сопствене потрошње, а који је предмет техничког решења и понуде понуђача.

Приказ токова енергије са параметрима на LCD дисплеју

На LCD дисплеју, на једном екрану приказати основне елементе за напајање објекта КМЦ Добановци електричном енергијом са токовима енергије зависно из ког извора електричне енергије се потрошачи напајају са приказима одређених величина и стања.

На LCD дисплеју приказати трафо станицу са које се врши напајање објекта електродистрибутивном енергијом, дизел електрични агрегат и УПС са припадајућим батеријама.

На LCD дисплеју приказати два система сабирница за напајање потрошача (систем сабирница 1: приоритетни потрошача и систем сабирница 2: не-приоритетни потрошачи), са одговарајућим везама. На LCD дисплеју приказати следеће токове енергије и стања:

- Напајање из трафо станице / напајање из електродистрибутивне мреже,
- Напајање из ДЕА,
- Напајање приоритетних потрошача са система сабирница 1:
 - Ток енергије УПС-а преко исправљачко-инверторског дела (он-лајн режим рада),
 - Ток енергије УПС-а преко аутоматског / статичког бај паса,
 - Ток енергије УПС-а преко ручног бај паса,
 - Ток енергије из аку-батерија преко инверторског дела (ни мрежни, ни агрегатски напон нису присутни),
- Пуњење аку батерија преко исправљачког дела УПС-а (ток енергије у батерију).
- Напајање не-приоритетних потрошача са система сабирница 2:
 - Присутан квалитетан напон на систему сабирница 2,
 - Губитак напона или неквалитетан напон на систему сабирница 2.

На LCD дисплеју приказати следеће величине:

- Напон електродистрибутивне мреже,
- Фреквенцију електродистрибутивне мреже,
- Струју електродистрибутивне мреже,
- Напон ДЕА,
- Фреквенцију ДЕА,
- Струју ДЕА,
- Напон на излазу УПС-а,
- Струју на излазу УПС-а,
- DC напон аку-батерија,
- Струју аку-батерија.

Организација екрана и приказа LCD дисплеја

LCD дисплеј организовати у основи на следећи начин:

- Први екран: приказати основне елементе за напајање објекта КМЦ Добановци електричном енергијом са токовима енергије зависно из ког извора електричне енергије се потрошачи напајају са приказима одређених величина и стања, а према опису из конкурсне документације,
- Притиском на графички симбол „трафо станица“ на првом екрану, приказују се екран са свим параметри електродистрибутивне мреже,
- Притиском на графички симбол „ДЕА“ на првом екрану, приказује се „екран ДЕА“ са приказом мотора, генератора, вентилатора просторије, жалузина и система за снабдевање

ДЕА горивом са приказом основних параметара ДЕА. На овом екрану се види стање и статус свих наведених компоненти система ДЕА.

- Притиском на графички симбол „мотор“ на „екрану ДЕА“ приказује се екран са свим параметрима мотора,
- Притиском на графички симбол „генератор“ на „екрану ДЕА“ приказује се екран свим параметрима генератора,
- Притиском на графички симбол „резервоар ДЕА“ на „екрану ДЕА“ приказује се екран са свим параметри система за снабдевање ДЕА горивом, а према опису из конкурсне документације,
- Приказ сигнализације стања и аларма дефинисаних овом документацијом ће се организовати и приказивати на LCD дисплеју у договору са корисником.

Табела 5: главна разводна табла (ГРТ) са командном аутоматиком за управљање радом ДЕА

Р.Б.	Позиција	Ознака / тип	Напомена	
	Тип ЛЦД дисплеја са тач скрином		Уписати ознаку, Прилог	
	Произвођач ЛЦД дисплеја са тач скрином		Уписати назив	
	Тип микропроцесорске аутоматике (контролера)		Уписати ознаку, Прилог	
	Произвођач микропроцесорске аутоматике (контролера)		Уписати назив	
	Оквирне димензије ГРТ (висина x ширина x дубина)		Уписати димензије	
Р.Б.	Параметар / позиција	Захтевано	ДА / НЕ	Напомена
	Мрежно генераторски троположајни прекидач (1-0-2)	Према снази ДЕА		Према захтевима опреме
	Главни АС прекидач	250А називна струја		
	ГРТ	2 x декапикирани лим, 2мм дебљина лима, Пластифициран или офарбан заштитном и завршном бојом, Механизам за брављење, кључ и бравица. Минимум IP 41.		
	Пренапонска заштита			
	Сервисна прикључница	На 230VAC		
	Сервисна прикључница	На једносмерном напону		
	Светиљка са прекидачем	На једносмерном напону ГРТ-а		
	Софтвер за рад на систему и подешавање параметара	„отворен“, доставља се кориснику уз обуку		
	Режими рада ДЕА	-аутоматски, -ручни, -тест аутоматског режима.		

Аутоматски режим рада, услов старта ДЕА	-губитак мреже, -низак напон мреже, -висок напон мреже, -несиметрија мреже,		
Критеријуми за аутоматски старт ДЕА	Подесиви према захтевима корисника		
Одложени старт ДЕА	Подесиво према захтевима корисника (0-10 минута)		
Аутоматски режим рада, услов заустављања ДЕА	-повратак мреже (у случају старта ДЕА због губитка мреже), -повратак параметара мреже у одговарајуће границе		
Критеријуми за аутоматско заустављање ДЕА	Подесиви према захтевима корисника		
Одложен сигнал за заустављање ДЕА	Подесиво према захтевима корисника (0-10 минута)		
Рад у празном ходу и заустављање ДЕА после сигнала за заустављање ДЕА	Подесиво према захтевима корисника (0-10 минута)		
Ручни старт / стоп ДЕА	-са контролера, -без контролера (неисправан, губитак напајања)		
Тест аутоматског режима рада ДЕА	-са теретом, -без терета		
Мерења (ДЕА и мрежа)	-линијски и фазни напони мреже, -линијски и фазни напони генератора, -фреквенција мреже, -фреквенција генератора, -струја потрошача све 3 фазе (напајање са мреже, напајање са ДЕА), -оптерећење-потрошња (P – kW, S – kVA: напајање са мреже, напајање са ДЕА), -континуално читавање температуре мотора, -континуално читавање притиска уља у мотору, -брзина обртања мотора директно са замајца, -напон стартних батерија, -Континуално читавање количине горива у резервоару у литрама, -Континуално читавање температуре горива у		

		резервоару, -Број стартова ДЕА, -Број радних сати ДЕА.		
	Сигнализација и аларми (ДЕА и мрежа)	-Укључено предгревање мотора, -Висока температура мотора / зауставља рад агрегата, -Низак притисак уља у мотору (у току рада) / зауставља рад агрегата, -Превелика брзина обртања мотора / зауставља рад агрегата, -Преоптерећење агрегата / зауставља рад агрегата, -Неуспео старт агрегата, -Низак напон стартних аку- батерија, -Мрежа добра (у одговарајућим границама), -Неки од мрежних напона је ван дозвољених границе (висок, низак), -Мрежни напони (сва 3) ван дозвољених граница (висок, низак), -Несиметрија, -Губитак мрежног напона (прекид), -Напајање потрошача са мреже, -Напајање потрошача са генератора, -Потрошачи без напона, -Статус мрежне склопке (укључена/искључена), -Статус генераторске склопке(укључена/искључе на), -Жалузина отворена, -Агрегат заустављен преко „нужног стопа“.		
	Сервисни статуси ДЕА, Приказ на LCD дисплеју	-Очитавање задње замене уља и време наредне,		

		-Очитавање задње замене филтера и време наредне, -Очитавање задње замене антифриза и време наредне, -Очитавање задњег сервиса и време наредног.		
	Сигнализација неопходних сервиса ДЕА, Приказ на LCD дисплеју	-Замена уља, -Замена филтера, -Замена антифриза, -Неопходан сервис ДЕА.		
	Резервоар за гориво ДЕА, мерења, приказ на LCD дисплеју	-Количина горива у литрима у реалном времену у резервоару. -Температура горива у резервоару,		
	Резервоар за гориво ДЕА, сигнализација, приказ на LCD дисплеју	-Упозорење кориснику да је потребно поручити гориво (минимални ниво 1), -ДЕА искључен из рада и онемогућен старт услед ниског нивоа горива у дневном резервоару (минимални ниво 2), -Активан грејач у резервоару		
	Вентилатор и жалужине ДЕА, сигнализација, приказ на LCD дисплеју	-вентилатор у раду, -жалужина отворена.		
	Графички приказа система за снабдевање горива, према опису	Приказ на LCD дисплеју		
	Приказ токова енергије са параметрима према опису	Приказ на LCD дисплеју		
	Прикључење УПС-а	Према опису		
	Систем сабирница 1	Према опису		
	Систем сабирница 2	Према опису		

ГРТ опремити сабирницама одговарајућег пресека. ГРТ прикључити на систем уземљења објекта како би се обезбедио поуздан и сигуран рад опреме, као и безбедност људи.

Сви уграђени елементи и склопови у ГРТ морају бити означени и морају одговарати техничкој документацији и приложеним електричним шемама.

У ГРТ раздвојити следеће системске напоне:

- Напон мреже,
- Напон ДЕА,

- Напон потрошача прикључених на систему сабирница 1,
- Напон потрошача прикључених на систему сабирница 2,
- Једносмерни напон.

Напомена: демонтажу постојећег мрежно-разводног поље и монтажу нове ГРТ обавити у периоду од петак у 16:00 до понедељка у 7:30, а према предвиђеној динамици радова. Једино је у овом периоду дозвољен прекид у напајању потрошача из електродистрибутивне мреже.

Захтеване карактеристике опреме и система, са табелама сагласности

ОПШТЕ НАПОМЕНЕ ЗА СЛЕДЕЋЕ ТАБЕЛЕ ИЗ ОВОГ ДЕЛА ТЕХНИЧКИХ СПЕЦИФИКАЦИЈА

ТАБЕЛЕ: 1, 2, 3, 4 и 5

Напомена 1: Понуђач је у обавези да попуни Табеле 1, 2, 3, 4 и 5, чиме гарантује да понуђена опрема задовољава захтеване карактеристике.

Напомена 2: У Табелама 1, 2, 3, 4 и 5, у колони **ДА/НЕ (3)**, понуђач је у обавези да упише **ДА** чиме гарантује да понуђена опрема задовољава захтеване карактеристике дефинисане у овом делу техничких спецификација и захтеве из Табеле.

Напомена 3: Уколико у колони Табеле, **Напомена (4)** стоји **уписати вредност**, понуђач је у обавези да упише вредност захтеваног **параметра/позиције**, а за опрему коју је предвидео понудом. Уписана вредност мора да задовољи захтевану вредност **параметра/позиције**. У случају да уписана вредност не одговара захтеваној вредности за одговарајући **параметар/позицију** сматраће се да опрема не испуњава захтеване услове техничких спецификација и ове конкурсне документације.

Напомена 4: Уколико у колони Табеле, **Напомена (4)** стоји **прилог**, понуђач је у обавези да достави одговарајућу документацију из које се јасно види и закључује да понуђена опрема испуњава захтеване карактеристике.

Напомена 5: „Прилог за Партију I: Детаљне техничке спецификације”, приложити са захтеваном техничком документацијом. Свака страна Прилога, мора бити потписана од стране понуђача. Табеле 1, 2, 3, 4 и 5 у Прилогу морају бити попуњене.

Под техничком документацијом се подразумевају каталози, брошуре, скице, цртежи, шеме, прорачуни и остала документација произвођача понуђене опреме којом се доказује испуњеност захтева за понуђену опрему.

ТС 14: Технички пријем опреме

Обавеза понуђача је да пре испоруке дизел електричног агрегата, УПС-а и ГРТ обезбеди и организује технички пријем опреме, у испитној станици по избору.

Све трошкове испитивања сноси понуђач. Путне трошкове Комисије наручиоца сноси наручилац. Максимално предвиђено време техничког пријема опреме износи 5 радних дана.

У случају да се не испуне сви захтевани услови предвиђени овом документацијом и овим испитним протоколом, понуђачу ће се оставити рок од 10 дана да примедбе исправи. По отклањању примедби, понуђач ће обавестити наручиоца како би се испитивање поновило у циљу да се утврди да ли су примедбе отклоњене.

По потписивању позитивног испитног протокола од стране наручиоца, понуђач може почети са активностима неопходним за испоруку и монтажу целокупне опреме на објекту наручиоца.

По испоруци, монтажи и пуштању опреме у рад на објекту наручиоца извршиће се пријем опреме са провером основних функционалности, као и са провером карактеристика које нису биле предмет провере на техничком пријему у испитној станици.

Технички пријем је потребно урадити у следећој конфигурацији опреме:

- ГРТ са микропроцесорском аутоматиком (контролером) са тач скрин LCD дисплејем,
- УПС са припадајућим аку-батеријама,
- ДЕА са свом припадајућом опремом,
- Потрошачем прикљученим на систем сабирница 1,
- Потрошачем прикљученим на систем сабирница 2,
- Симулацијом резервоара или обезбеђеним резервоаром који ће бити предмет испоруке на објекат.

Технички пријем опреме урадити према следећем испитном протоколу:

ИДЕНТИФИКАЦИЈА ОПРЕМЕ			
Р.Б	Позиција	Ознака / тип / назив	У складу понуде ДА/НЕ
1	Тип УПС система		
2	Тип УПС модула		
3	Произвођач УПС-а		
4	Тип уграђене аку-батерије		
5	Произвођач аку-батерија		
6	Називни капацитет једне ћелије аку-батерије		
7	Тип дизел електричног агрегата		
8	Произвођач ДЕА		
9	Тип дизел мотора		

10	Произвођач дизел мотора		
11	Тип трофазног генератора		
12	Произвођач генератора		
13	Тип ЛЦД дисплеја са тач скрином		
14	Произвођач ЛЦД дисплеја са тач скрином		
15	Тип микропроцесорске аутоматике (контролера)		
16	Произвођач микропроцесорске аутоматике (контролера)		

ПРОВЕРА ПАРАМЕТАРА И КАРАКТЕРИСТИКЕ ОПРЕМЕ

Р.Б	Параметар / позиција	Захтевано / понуђено	У складу захтева и понуде ДА/НЕ	Напомена
	УПС са припадајућом опремом и аку-батеријама			
1	Конструкција УПС система	Модуларан		
2	Број фаза на улазу/излазу УПС-а	3		
6	Укупан број кабинета	2		
7	Број батеријских кабинета	1		
8	Број кабинета за смештај модула	1		
9	Висина кабинета			
10	Ширина кабинета			
11	Дубина кабинета			
12	IP заштита кабинета			
13	Мануелни бај-пас	У кабинету са модулима		
14	Контролно мерна јединица са графичким тач-скрин ЛЦД дисплејем	Дисплеј монтиран на вратима кабинета		
15	Број уграђених модула	4		
16	Максималан број модула у кабинету за смештај модула	6 или више		
17	Излазна снага појединачног модула	20 до 30 kW		
18	Аутоматски бај-пас (automatic/static by pass)	Уграђен у сваки модул		
19	Број аку-батерија у паралели			
20	Број ћелија једне аку-батерији			
21	Укупан број ћелија обе батерије у паралели			
22	Уграђен температурни сензор	Мерење температуре батерије		
23	Температурна компензација			
24	Брзо пуњење аку-батерија повишеним напонам (boost charge)			
25	Напон одржавања аку-батерија (float voltage)			
26	Ограничење максималне струје			

	пуњења аку-батерија			
27	Поднапонска заштита аку-батерије			
28	Графички приказ тока енергије на дисплеју контролно мерне јединице			
29	Сигнализација-приказ стања на дисплеју контролно мерне јединице	<ul style="list-style-type: none"> -батерија исправна, -грешка у батеријском колу, -излаз УПС-а у реду, -грешка улазног напона, -ручни бај-пас отворен, -ручни бај-пас затворен, -статички бај-пас у реду, -улаз УПС-а у реду, -низак ниво батеријског напона, -преоптерећење УПС-а (у он лајн моду рада), -преоптерећење бај-паса (у моду кад се напајање потрошача врши преко бај-паса), -грешка у раду вентилатора /квар вентилатора 		
30	Мерења улазних параметара УПС система / приказ на дисплеју контролно мерне јединице	<ul style="list-style-type: none"> -улазни напон сваке фазе, -улазна струја сваке фазе, -улазна фреквенција, -улазна снага (kW), -фактор снаге 		
31	Мерења параметара аку-батерија / приказ на дисплеју контролно мерне јединице	<ul style="list-style-type: none"> -DC напон прикључене аку-батерије, -струја аку-батерије, -температура аку-батерије, -преостали капацитет аку-батерије 		
32	Мерење излазних параметара УПС система / приказ на дисплеју контролно мерне јединице	<ul style="list-style-type: none"> -излазни напон сваке фазе, -излазна струја сваке фазе, -излазна фреквенција, -излазна снага (P-kW, S-kVA), -фактор снаге 		
33	Мерење параметара сваког УПС модула / приказ на дисплеју контролно мерне јединице	<ul style="list-style-type: none"> -улазни напон сваке фазе, -излазни напон сваке фазе, -улазна струја сваке фазе, -излазна струја сваке фазе, -фактор снаге на улазу, -фактор снаге на излазу, -улазна снага (kW), -излазна снага (P-kW, S-kVA) 		

Р.Б	Параметар / позиција	Захтевано / понуђено	У складу захтева и понуде ДА/НЕ	Напомена
	ДЕА са припадајућом опремом			
	Снага ДЕА			
	Мотор и генератор на одговарајућим амортизерима.			
	Подесиви ослонаци за нивелацију ДЕА			
	Резервоар горива (1000 литара)	Провера на објекту		
	Доводна веза од дизел мотора до резервоара.	Провера на објекту		
	Повратна веза од дизел мотора до резервоара.	Провера на објекту		
	Електромоторна пумпа за пуњење резервоара горивом. Уз пумпу испоручити одговарајуће цево дужине 20 метара.	Провера на објекту		
	Ручна пумпа за пуњење резервоара горива из приступног возила са горивом	Провера на објекту		
	Систем цеви за везу електромоторне пумпе, ручне пумпе, резервоара са свом неопходном опремом и вентилима.	Провера на објекту		
	Отвор са одговарајућим системом затварања на резервоару.	Провера на објекту		
	Ручна пумпа за истакање уља из дизел мотора			
	Опрема дизел електричног агрегата	електрични предгрејач дизел мотора са регулационим термостатом,		
		термостат за заштиту од превисоке температуре мотора,		
		мерење температуре мотора,		
		пресостат за заштиту од ниског притиска уља,		
		сензор притиска уља у мотору,		
		заштита од превелике брзине обртања мотора,		
		тастер за ручни старт мотора,		
		главни заштитни прекидач (прекострујна и краткоспојна заштита), стартне аку-батерије		

		одговарајућег капацитета,		
		сензори за континуално мерење нивоа горива у резервоару,	Провера на објекту	
		-нивометри за контролу нивоа горива у резервоару, као и контрола минималног нивоа горива и заштита агрегата од недостатка горива	Провера на објекту	
		тастер-печурка нужни стоп		
		грејач горива у резервоару са термостатом за регулацију,	На објекту	
Р.Б	Параметар / позиција	Захтевано / понуђено	У складу захтева и понуде ДА/НЕ	Напомена
	ГРТ са аутоматиком и LCD дисплејом са тач скрином			
	Мрежно генераторски троположајни прекидач (1-0-2)			
	Главни АС прекидач			
	ГРТ – дебљина лима, завршна заштита, брављење			
	Димензија ГРТ (ширина, висина, дубина)			
	Пренапонска заштита			
	Сервисна прикључница	На 230VAC		
	Сервисна прикључница	На једносмерном напону		
	Светилка са прекидачем	На једносмерном напону ГРТ-а		
	Дијагонала LCD дисплеја са тач скрином			
	Режими рада ДЕА	-аутоматски, -ручни, -тест аутоматског режима.		
	Ручни старт / стоп ДЕА	-са контролера, -без контролера (неисправан, губитак напајања)		
	Тест аутоматског режима рада ДЕА	-са теретом, -без терета		
	Мерења (ДЕА и мрежа)	линијски и фазни напони мреже		
		линијски и фазни напони генератора		
		фреквенција мреже		

	фреквенција генератора		
	струја потрошача све 3 фазе (напајање са мреже, напајање са ДЕА),		
	оптерећење-потрошња (P – kW, S – kVA, напајање са мреже, напајање са ДЕА)		
	континуално читавање температуре мотора,		
	континуално читавање притиска уља у мотору		
	брзина обртања мотора- директно са замајца мотора		
	Напон стартних батерија ДЕА		
	Континуално читавање количине горива у резервоару у литрама	Провера на објекту	
	Број стартова ДЕА		
	Број радних сати ДЕА		
Сигнализација, аларми, заштита (ДЕА и мрежа)	Укључено предгревање мотора		
	Висока температура мотора / зауставља рад агрегата		
	Низак притисак уља у мотору (у току рада) / зауставља рад агрегата		
	Превелика брзина обртања мотора / зауставља рад агрегата		
	Преоптерећење агрегата / зауставља рад агрегата		
	Неуспео старт агрегата		
	Низак напон стартних аку- батерија		
	Мрежа добра (у одговарајућим границама)		
	Неки од мрежних напона ван дозвољених границе (висок, низак)		
	Мрежни напони (сва 3) ван дозвољених граница (висок, низак)		
	Несиметрија		
	Губитак мрежног напона (прекид)		
	Напајање потрошача са мреже		
Напајање потрошача са			

		генератора		
		Потрошачи без напона		
		Статус мрежне склопке (укључена/искључена)		
		Статус генераторске склопке (укључена/искључена)		
		Жалузина отворена		
		Агрегат заустављен преко „нужног стопа“		
	Сервисни статуси ДЕА, Приказ на LCD дисплеју	Према захтевима конкурсне документације		
	Сигнализација неопходних сервиса ДЕА, Приказ на LCD дисплеју	Према захтевима конкурсне документације		
	Резервоар за гориво ДЕА, мерења, приказ на LCD дисплеју	Провера на објекту		
	Резервоар за гориво ДЕА, сигнализација, приказ на LCD дисплеју	ДЕА искључен из рада и онемогућен старт услед ниског нивоа горива у резервоару		
		Активан грејач у резервоару		
	Графички приказа система за снабдевање горива из сезонског у дневни резервоар	Провера на објекту		
	Опрема уграђена у ГРТ	Према захтевима конкурсне документације		
	Прикључење УПС-а	Према опису		
	Систем сабирница 1	Према опису		
	Систем сабирница 2	Према опису		
Р.Б	Параметар / позиција	Захтевано / понуђено	У складу захтева и понуде ДА/НЕ	Напомена
	LCD дисплеј			
	Приказ токова енергије са параметрима на LCD дисплеју	Према захтевима конкурсне документације		
	Организација екрана и приказа LCD дисплеја	Према захтевима конкурсне документације		

Функционално испитивање аутоматског режима рада ДЕА са целокупном секвенцом (старт-стоп)

Критеријуми за СТАРТ и СТОП ДЕА у аутоматском режиму рада, у зависности од параметара електродистрибутивне мреже морају бити подесиви у односу на називни напон мреже 230 V.

Тестирање ће се обавити према следећим критеријумима:

- Низак напон мреже, било које фазе или све 3 фазе, -15% (195,5 V): старт ДЕА,
- Након ниског напона, мрежа у прописаним границама, напон већи од 207 V (-10% називног напона мреже): мрежа у реду, стоп ДЕА (према дефинисаном циклусу заустављања),
- Висок напон мреже, било које фазе или све 3 фазе, +10% (253 V): старт ДЕА,
- Након високог напона, мрежа у прописаним границама, напон мањи од 246 V (+7% називног напона мреже): мрежа у реду, стоп ДЕА (према дефинисаном циклусу заустављања),
- Несиметрија фазних напона – између било које две фазе, 10% (23 V): старт ДЕА,
- Несиметрија фазних напона у прописаним границама, несиметрија мања од 7 % (16 V): , стоп ДЕА (према дефинисаном циклусу заустављања).

Критеријум	Губитак мреже	Низак напон мреже	Висок напон мреже
Напон мреже	Ur = 0V Us = 0V Ut = 0V	Ur = 195V Us = 195V Ut = 195V	Ur = 2530V Us = 253V Ut = 253V
Одложено време старта (подесиво)	0 секунди	120 секунди	120 секунди
ДЕА стартовао (ДА/НЕ)	Мах. 30 сек.	Мах. 30 сек.	Мах. 30 сек.
Мрежа у прописаним границама	Повратак мреже	Ur = 207V Us = 207V Ut = 207V	Ur = 246V Us = 246V Ut = 246V
Сигнал мрежа у реду ДА/НЕ			
Време рада на ДЕА, напајање потрошача (подесиво)	0 секунди	120 секунди	120 секунди
Напајање потрошача са мреже (ДА/НЕ)			
Празан ход ДЕА (подесиво)	300 секунди	300 секунди	300 секунди
Стоп ДЕА (ДА/НЕ)			

Критеријум	Несиметрија мреже 1	Несиметрија мреже 2	Несиметрија мреже 3
Напон мреже	Ur = 230V Us = 230V Ut = 207V	Ur = 220V Us = 220V Ut = 243V	Ur = 230V Us = 240V Ut = 217V

Одложено време старта (подесиво)	0 секунди	0 секунди	0 секунди
ДЕА стартовао (ДА/НЕ)	Мах. 30 сек.	Мах. 30 сек.	Мах. 30 сек.
Мрежа у прописаним границама	Ur = 230V Us = 230V Ut = 214V	Ur = 220V Us = 220V Ut = 236V	Ur = 230V Us = 236V Ut = 220V
Сигнал мрежа у реду ДА/НЕ			
Време рада на ДЕА, напајање потрошача (подесиво)	0 секунди	0 секунди	0 секунди
Напајање потрошача са мреже (ДА/НЕ)			
Празан ход ДЕА (подесиво)	60 секунди	60 секунди	600 секунди
Стоп ДЕА (ДА/НЕ)			

Провера секвенце кад после повратка квалитетне електродистрибутивне мреже уследи поновни поремећај исте

Критеријум	Поновљени поремећај мреже
Губитак мреже	Ur = 0V Us = 0V Ut = 0V
Одложено време старта (подесиво)	60 секунди
ДЕА стартовао (ДА/НЕ)	Мах. 30 сек.
Повратак мреже	Ur = 230V Us = 230V Ut = 230V
Сигнал мрежа у реду ДА/НЕ	
Време рада на ДЕА, напајање потрошача (t _{odl.} - подесиво)	Мање од подешеног времена t _{odl.} (t _{odl.} = 180 секунди)
Нови губитак мреже	Ur = 0V Us = 0V Ut = 0V
Наставак рада ДЕА и напајање потрошача	
Повратак мреже	Ur = 230V Us = 230V Ut = 230V

Сигнал мрежа у реду ДА/НЕ	
Наставак рада ДЕА и напајање потрошача у времену t_{odl} .	120 секунди
Напајање потрошача са мреже (ДА/НЕ)	
Празан ход ДЕА (подесиво)	300 секунди
Стоп ДЕА (ДА/НЕ)	

Промене времена и граница напона ће се вршити на лицу места према условима из испитног протокола, а како би се између осталог утврдило да ли су параметри и границе подесиви. Након успешно завршеног тестирања, параметри и границе ће се финално подесити у складу захтева корисника на конкретним локацијама.

Испитивање радних карактеристика дизел електричног агрегата

Статичке карактеристике

Sn = _____ kVA, cos φ = 0,8 (према снази понуђеног ДЕА)									
Оптерећење са cos φ = 0,8									
Р.Бр.	Оптерећење		Излазни напон V	Излазна струја A	Учестаност Hz	Дозвољно одступање		У границама ДА/НЕ	
	%	kVA				Напон %	Учестаност %	Напон	Учестаност
1.	-					± 5	±2		
2.	25					± 5	±2		
3.	50					± 5	±2		
4.	75					± 5	±2		
5.	100					± 5	±2		
Оптерећење са cos φ = 1									
Р.Бр.	Оптерећење		Излазни напон V	Излазна струја A	Учестаност Hz	Дозвољно одступање		У границама ДА/НЕ	
	%	kW				Напон %	Учестаност %	Напон	Учестаност
1.	-	kW				± 5	±2		
2.	25					± 5	±2		
3.	50					± 5	±2		
4.	75					± 5	±2		
5.	100					± 5	±2		

Динамичке карактеристике

Sn = _____ kVA, $\cos \varphi = 0,8$ (према снази понуђеног ДЕА)					
Динамичке карактеристике при оптерећењу са $\cos \varphi = 0,8$					
1.	Секвенца Оптерећење: 0 – 40% Растерећење: 40 – 0%	Дозвољено одступање		Дозвољено време стабилизације	Прилог дијаграм Приказ на дијаграму: - напон, - учестаност, - оптерећење.
		напон	учестаност		
		+/-10%	+/-5%	једна секунда	
Максимална промена напона при оптерећењу: _____ % Максимална промена напона при растерећењу: _____ % Време стабилизације напона: _____ секунди Максимална промена учестаности при оптерећењу: _____ % Максимална промена учестаности при растерећењу: _____ % Време стабилизације учестаности: _____ секунди					
2.	Секвенца Оптерећење: 0 – 80% Растерећење: 80 – 0%	Дозвољено одступање		Дозвољено време стабилизације	Прилог дијаграм Приказ на дијаграму: - напон, - учестаност, - оптерећење.
		voltage	frequen.		
		+/-12%	+/-5%	3 секунде	
Максимална промена напона при оптерећењу: _____ % Максимална промена напона при растерећењу: _____ % Време стабилизације напона: _____ секунди Максимална промена учестаности при оптерећењу: _____ % Максимална промена учестаности при растерећењу: _____ % Време стабилизације учестаности: _____ секунди					

Испитивање радних карактеристика дизел електричног агрегата ће се вршити по следећој секвенци:

- Испитивање статичких карактеристика,
- Испитивање динамичких карактеристика,
- Континуални рад у периоду од 3 сата-номинално оптерећење, провера параметара,
- Испитивање статичких карактеристика,
- Испитивање динамичких карактеристика,
- Континуални рад у периоду од 15 минута-преоптерећење 10% у односу на номинално оптерећење, провера параметара.

Испитивање радних карактеристика УПС-а

Испитивање карактеристика УПС модула

Pn mod. = _____ kW, cos φ = 1 (према излазној снази понуђеног УПС модула)									
Улазне карактеристике				Излазне карактеристике					
	U _{ul}	I _{ul}	cos φ	Оптерећење %	Оптерећење kW	U _{izl}	I _{izl}	f _{izl}	cos φ
1.	U _r = 230V U _s = 230V U _t = 230V			0					
				25					
				50					
				75					
				100					

Испитивање карактеристика УПС система

Pn = 3 x Pn mod. = _____ kW, cos φ = 1 (према излазној снази понуђеног УПС)									
Улазне карактеристике				Излазне карактеристике					
	U _{ul}	I _{ul}	cos φ	Оптерећење %	Оптерећење kW	U _{izl}	I _{izl}	f _{izl}	cos φ
1.	U _r = 230V U _s = 230V U _t = 230V			0					
				25					
				50					
				75					
				100					

Испитивање рада УПС-а без присуства мреже, рад на припадајућим батеријама

Оптерећење = 0,8xPn = 0,8 x 3 x Pn mod. = _____ kW, cos φ = 1 (према излазној снази понуђеног УПС)						
Улазне карактеристике		Излазне карактеристике				
	U _{ul}	Време (минути)	Оптерећење kW	U _{izl}	I _{izl}	f _{izl}
1.	U _r = 0V U _s = 0V U _t = 0V	0				
		5				
		10				
		15				