




4.1 НАСЛОВНА СТРАНА

4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

Инвеститор:	АД „Електромрежа Србије“ Кнеза Милоша 11, Београд Матични број 20054182
Финансијер:	“Коридори Србије” д.о.о. Београд Краља Петра 21, Београд Матични број 20498153
Објекат:	Појединачни електропреносни стуб на ДВ 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште Општина Велико Градиште, К.П. 167, 180, 181, 182, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 691, 693, 707, 708, 710, 711, 1971, 1974, 1975, 1977, 1982, 1984, 1985, 4287 К.О. Кумане
Врста техничке документације:	ИДП - Идејни пројекат
Ознака и назив дела пројекта:	4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА
Врста радова:	Реконструкција
Пројектант:	IEE Consult s.e. d.o.o. Novi Sad Мичуринова 8, Нови Сад Бр. лиценце: 351-02-01143/2022-09  Одговорно лице пројектанта: Небојша Ракочевић, директор
Потпис:	
Одговорни пројектант:	Страхил Гушавац, дипл.инж.ел, 351 E556 07
Потпис:	
Број дела пројекта:	24-07-33/4
Место и датум:	Нови Сад, Август 2024.

SVESKA 4 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Na osnovu člana 129. Zakona o planiranju i izgradnji ('Sl. glasnik RS', br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon, 9/2020, 52/2021 i 62/2023) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekta („Službeni glasnik RS“, br. 96/2023) za tehničku/stručnu kontrolu, izvršen je pregled sledećeg:



Idejni projekat (IDP) za rekonstrukciju za

**Pojedinačni elektroprenosni stub na DV 110kV broj 1196/2 TS Rudnik 3 – TS Veliko Gradište,
Opština Veliko Gradište, K.P. 167, 180, 181, 182, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 691, 693, 707, 708,
710, 711, 1971, 1974, 1975, 1977, 1982, 1984, 1985, 4287 K.O. Kumane**

SVESKA 4 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Nakon obavljenog pregleda i izvršene tehničke kontrole napred navedeni

PROJEKAT SE PRIHVATA

VRŠILAC TEHNIČKE KONTROLE:	HV PRO DESIGN DOO NOVI SAD Kraljevića Marka 30/5/30, 21000 Novi Sad Broj Rešenja: 000649811 2024 14810 005 000 000 001
BROJ TEHNIČKE KONTROLE:	2503-12
ODGOVORNO LICE VRŠIOCA TEHNIČKE KONTROLE:	Sretko Bogosavljević, direktor
POTPIS:	
LICE VRŠILAC TEHNIČKE KONTROLE:	Sretko Bogosavljević, dipl.inž.el.
BROJ LICENCE:	351 J885 11
POTPIS:	
MESTO I DATUM:	Novi Sad, Maj 2025.

4.2. САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

4.1	Насловна страна пројекта електроенергетских инсталација
4.2	Садржај пројекта електроенергетских инсталација
4.3	Решење о одређивању одговорног пројектанта пројекта електроенергетских инсталација
4.4	Изјава одговорног пројектанта пројекта електроенергетских инсталација
4.5	Текстуална документација
4.5.1	Технички извештај
4.5.2	Упутство за електромонтажне радове
4.5.3	Заштита далековода од елементарних непогода
4.5.4	Утицај длаковода на животну средину
4.5.5	Прилог о безбедности и здрављу на раду
4.6	Нумеричка документација
4.6.1	Прорачуни и провере
4.6.2	Списак парцела и координата стубова
4.6.3	Списак парцела
4.6.4	Табела угиба
4.6.5	Стубна листа
4.7	Графичка документација
1	Прегледна карта
2	Ситуација далековода број 1196/2 (распони 68-70)
3	Уздужни профил на делу трасе далековода број 1196/2 од постојећег стуба 68 до постојећег стуба 70
	Цртежи ланаца и спојне опреме
4.1	Скица изолатора 120BP
4.2	Једноструки затезни изолаторски ланац
4.3	Двоструки затезни изолаторски ланац

	Цртежи везани за OPGW уже
5.1	Детаљ монтаже наставне спојнице на затезном стубу
5.2	Склоп за затезно завешење OPGW ужета на стубу са настављањем
5.3	Оптичка спојница
5.4	Носач ужета - обујмица
5.5	Постоље за монтажу склопа за заштитно уже на затезном стубу
	Пригушивач вибрација
6.1	Пригушивач вибрација за проводник
6.2	Пригушивач вибрација за OPGW уже
	Остали цртежи
7.1	Носач опоменске таблице
7.2	Детаљ везе таблице за ознаку фазе стуба
7.3	Детаљ везе таблице за уочавање из ваздуха
7.4	Опоменска таблица
7.5	Таблица за ознаку фаза
7.6	Таблица за ознаку броја стуба
7.7	Стезаљка за везу уземљења са конструкцијом стуба
7.8	Уземљење челичнорешеткастог стуба са четири темеља
7.9	Скица шумског просека

4.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА



На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10 одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/13 - УС, 98/13 - УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19-др.закон, 9/20, 52/21 и 62/23) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Службени гласник РС", бр. 96/2023) као:

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

За израду Пројекта електроенергетских инсталација који је део Идејног пројекта за реконструкцију, Појединачног електропреносног стуба на ДВ 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште, Општина Велико Градиште, Општина Велико Градиште, К.П. 167, 180, 181, 182, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 691, 693, 707, 708, 710, 711, 1971, 1974, 1975, 1977, 1982, 1984, 1985, 4287 К.О. Кумане

одређује се:

Страхил Гушавац, дипл.инж.ел..... 351 E556 07

Пројектант:	IEE Consult s.e. d.o.o. Novi Sad Мичуринова 8, Нови Сад Бр. лиценце: 351-02-00254/2022-09	
Одговорно лице/заступник:	Небојша Ракочевић, директор	
Потпис:		
Број дела пројекта:	24-07-33-EE/4	
Место и датум:	Нови Сад, Август 2024.	

4.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКАНТА ПРОЈЕКТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

Као Одговорни пројектант Пројекта електроенергетских инсталација које је део Идејног пројекта за реконструкцију, Појединачног електропреносног стуба на ДВ 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште, Општина Велико Градиште, К.П. 167, 180, 181, 182, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 691, 693, 707, 708, 710, 711, 1971, 1974, 1975, 1977, 1982, 1984, 1985, 4287 К.О. Кумане

ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. Да је пројекат у свему у складу са издатим локацијским условима 002812594 2024 14810 005 001 000 001 (ROP-MSGI-6696-LOCA-3/2024) од 11.10.2024 и условима ималаца јавних овлашћења.
2. Да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објекта и правилима струке;
3. Да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења одговарајућих основних захтева за објекат предвиђених елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант: Страхил Гушавац, дипл.инж.ел.

ИДП

Број лиценце: 351 E556 07

Потпис:



Број техничке документације: 24-07-33-ЕЕ/4

Место и датум: Нови Сад, Август 2024.

4.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

4.5.1 ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ

4.5.1.1. Основни подаци за деоницу 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште

Назив објекта:	ДВ 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште
Назначени напон:	110 kV
Број система:	Један
Предмет пројекта:	Изградња појединачног електропреносног стуба на ДВ 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште Уместо стуба број 69 гради се стуб 69-н и уклања постојећи стуба 69 на стационажи km 48+285
Проводници (нови):	243-AL1/39-ST1A (Al/Č 3 x 240/40 mm ²)
Заштитно уже (ново):	OPGW уже тип D
Основна изолација:	
- постојећа:	К 170/280, 6 чланака
- нова:	Стаклени U120BP, 8 чланака
Стубови:	
- постојећи:	Челично решеткасти типа „Јела“ са једним врхом за заштитно уже
- нови:	Челично решеткасти типа „Јела“ са једним врхом за заштитно уже
Укупан број стубова за демонтажу:	1 ком (стуб број 69)
Укупан број нових стубова:	1 ком (стуб број 69-н)
Дужина предметне деонице:	Око 590 m
Дужина измене трасе:	Око 590 m
Додатно оптерећење:	
- постојеће:	1xODO (daN/m)
- ново	1.6xODO (daN/m)

Притисак ветра:

- постојеће: 75 daN/m²
- ново 75 daN/m²

4.5.1.2. Увод

Због изградње „Брзе саобраћајнице IV реда, Аутопут Е-75 Београд - Ниш (петља Пожаревац) - Пожаревац (обилазница) - Велико Градиште - Голубац“, на стационажи km 48+285 постоји укрштање са постојећим далеководом ДВ 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште у распону 68-69. На месту укрштања нису задовољени следећи услови укрштања:

- На стубу број 68 уграђен је затезни изолаторски ланац електрично појачан. Потребно је да изолатор на стубу буде електрично и механички појачан.
- На стубу број 69 уграђен је носећи изолаторски ланац електрично појачан. Потребно је да изолатор на стубу буде електрично и механички појачан.
- Висина проводника изнад пројектоване нивелете пута износи 5,92 m што је мања вредност од минимално дозвољене која износи 7 m.

Дуж измештене трасе, сви елементи далековода - стубови, проводници, заштитно уже, изолатори, спојна опрема, биће нови у складу са пројектним задатком и у складу са елементима далековода на осталом делу далековода 110 kV.

4.5.1.3. Опис трасе далековода

Ситуација трасе предметног далековода се налази у графичкој документацију, као и уздужни профил предметног дела трасе на којем је предвиђена нова траса.

Предметна деоница далековода налази се у затезном пољу од угаоно-затезног стуба број 68 до угаоно-затезног стуба број 74 далековода 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште.

Постојећа траса се на том потезу креће у правцу северозапад-југоисток. Стуб број 68 налази се са леве стране саобраћајнице (гледано у правцу раста стационаже), а стуб број 69 са десне стране саобраћајнице.

У близини постојећег стуба број 69 се поставља нови стуб број 69-н. На даље се задржава постојећи далековод.

Локације центара стубова у комплетном затезном пољу дати су у Табели 4.5.1.1.

Табела 4.5.1.1 - Локације стубова на делу трасе која се дограђује.

Статус стуба	Ознака	Врста	X	Y
Постојећи	68	Угаоно-затезни	7 537 658	4 954 922
Нови	69-н	Затезни	7 537 909,05	4 954 864,03
Постојећи	70	Носећи	7 538 214	4 954 795
Постојећи	71	Носећи	7 538 451	4 954 741
Постојећи	72	Носећи	7 538 784	4 954 664
Постојећи	73	Носећи	7 538 990	4 954 617
Постојећи	74	Угаоно-затезни	7 539 294	4 954 547

Терен је благо валовит. Коте терена се крећу од 68 m до 69 m.

Предметна траса далековода 110 kV пролази преко катастарске општине КО Кумане.

Стубна места предметног ДВ су приступачна за возила, како за изградњу, тако и за одржавање.

Пре почетка радова на далеководу, изградње новог стуба и његовог пуштања у погон обавезно проверити да нису у међувремену подигнути неки нови објекти и уколико јесу Инвеститор предузима одговарајуће мере уз сагласност пројектанта.

Ширина заштитног појаса далековода је по 25 метара са обе стране далековода од крајњег фазног проводника.

У заштитном појасу се без промене власништва, обезбеђује службеност пролаза за време трајања радова и успоставља трајна обавеза прибављања услова/сагласности од стране предузећа надлежног за управљање далеководом, код планирања, пројектовња и извођења радова.

Извођачки појас се дефинише као простор непосредно уз далековод у оквиру заштитног појаса, у коме се утврђују посебна правила коришћења и уређења за потребе изградње далековода. У извођачком појасу далековода обезбеђује се простор за постављање стубова (према Идејном пројекту односно према Пројекту за грађевинску дозволу) далековода, службеност пролаза за потребе извођења радова, надзор и редовно одржавање далековода. Прибављање земљишта у јавно власништво спроводи се у делу извођачког појаса искључиво за стубна места.

Ширина извођачког појаса је 2x10 m. На обрадивом земљишту у оквиру заштитног и извођачког појаса могу се мењати пољопривредне културе у структуре које су уобичајене за плодоред.

Регулационе линије заштитног и извођачког појаса одређују се с обзиром на подужну осу далековода, која је геодетски одређена положајем угаоних стубова.

4.5.1.4. Прикључци далековода

Почетак: постојећи стуб бр. 68

Завршетак: нови стуб бр. 69-н у распону између постојећих стубова број 68 и број 69

4.5.1.5. Метеоролошки услови

Траса далековода остаје непромењена у односу на постојећу трасу. Постојећа предметна деоница пројектована је са следећим климатским параметрима:

- притисак ветра 75 daN/m²
- додатно оптерећење 1 x O.D.O.

Нова деоница далековода пројектована је са следећим климатским параметрима:

- притисак ветра 75 daN/m²
- додатно оптерећење 1,6 x O.D.O.

4.5.1.6. Стубови

На предметној деоници, према садашњем стању и Пројектном задатку, предвиђен је нови челично-решеткасти стубо типа „Јела“ са једним врхом за заштитно уже. Висина до доње конзоле неовопроектваног стуба износи 30,2 метра.

Предвиђена је уградња стуба према пројектима израђеним од стране предузећа „Електроисток - Пројектни биро“, из Београда, Ровињска 14, и то УЗ 0° -15° - угаоно-затезни стуб за скретање 0° до 15°, број пројекта: 1-0.DV.G.1056

Стуб је пројектован:

- За проводник 3xAl/Č-240/40mm², са притиском ветра 75daN/m², са максималним радним напрезањем од 9 daN/mm²

- За заштитно уже 1xAlMg/Ће 1x120/70 mm² са максималним радним напрезањем од 14 daN/mm²

Основни подаци за које је нови стуб димензионисан и пројектован дати су у пројекту конструкције.

Орјентација конзола новог стуба се задржава према постојећем стању, односно средња конзола је са леве стране, а доња и горња су са десне стране гледано од ТС Рудник 3 ка ТС Велико Градиште.

Статички прорачун стубова и прорачун темеља за ове типове стубова дати су у пројектима стубова, односно у пројектима темеља стубова.

Темељи нових стубова су рашчлањени армирано бетонски. У пројектима стубова су типизирани темељи за носивости тла 1.0; 2.0; и 3.0 daN/mm².

Заштита челичне конструкције од корозије је дефинисана Правилником о техничким мерама и условима за заштиту челичне конструкције од корозије Сл. лист бр.32/70, контрола по SRPS EN ISO 1461:2005. Заштита од корозије се предвиђа, сагласно захтеву из Пројектног задатка, Дуплекс системом што значи да се прво изврши заштита топлим цинчањем а преко тако заштићене конструкције накнадно нанесу два премаза заштитном бојом или једним дебелослојним премазом заштитном бојом на бази епоксида.

За заштиту од корозије предвиђено је топло цинковање и фарбање - Дуплекс систем RAL 6021 (према SRPS EN 50341-1, SRPS EN ISO 1460 и 1461).

Приликом развлачења и затезања проводника обавезно је анкерисање свих затезних стубова и то све конзоле и врха стуба. Приликом демонтаже постојећих проводника и заштитних ужади, анкерисати и суседне носеће стубове који се задржавају. Анкере скинути тек када стуб добије обострано оптерећење.

Према пракси у ЕМС-у, у доњим деловима стуба, до висине 5m, везу хоризонтала и дијагонала са појасним штаповима извести сигурносним завртњима против одвртања (АНТИВАНДАЛ). Могу се користити искључиво завртњи који су истог квалитета као и на осталом делу стуба, а који су испитани и имају потребне атесте о квалитету. Такође, на стубовима је, у складу са Законом о безбедности на раду, предвиђено и посебно обележавање III зоне.

Овом техничком документацијом је обухваћена и демонтажа постојећег челично-решеткастог стубова број 69.

4.5.1.7. Проводници и заштитно уже

Постојећи проводник на далеководу је уже 243-AL1/39-ST1A (Al/Ћ-240/40 mm²).

На новом делу дуж измештене деонице, за проводник ће се користити уже 243-AL1/39-ST1A (Al/Ћ 3 x 240/40 mm²).

Фазни проводник Уже Al/Č-240/40 има следеће карактеристике:

Тип ужета	26 x 3,45 у два слоја 7 x 2,68
Пресек	282,5 mm ²
Пречник	21,8 mm
Рачунска сила кидања	8 512 daN
Подужна маса	980 kg/km
Модул еластичности	7 700 daN/mm ²
Температурни коефицијент	18,9 x 10 ⁻⁶ 1/°C
Отпор на 20° C	0,1188 Ω/km

Изградњом новог стуба 69-н, постојеће затезно поље између стубова 68 и 74, дели се на два затезна поља, и то затезно поље између стубова 68 и 69-н, те између стубова 69-н и 74.

На делу трасе између стубова 68 и 69-н врши се замена фазних проводника.

На предметном делу трасе од стуба 68 до стуба бр. 69-н максимално напрезање проводника 243-AL1/39-ST1A (Al/Č 3 x 240/40 mm²) биће у складу са подацима са далековада 7,845 daN/mm². У суседним постојећим затезним пољима задржава се садашње напрезање проводника од 7,845 daN/mm².

Причвршћење проводника на затезни изолаторски ланац се врши одговарајућом затезном компресионом стезаљком.

Постојеће заштитно уже на далеководу је OPGW уже тип D.

Максимално напрезање постојећег заштитног ужета OPGW уже тип D износи 24 daN/mm².

Заштитно уже типа OPGW уже тип D је следећих карактеристика:

пресек:	- 49,5 mm ²
пречник:	- 10 mm
рачунска сила кидања:	- 5080 daN
подужна маса:	- 337 kg/km
модул еластичности	- 14 000 daN/mm ²
температурни коефицијент.	- 13.4 x10 ⁻⁶ 1/°C

На делу трасе између стубова 68 и 69 врши се замена OPGW ужета. На стубу 68 се налази постојећа спојна кутија. Нова спојна кутија се поставља на стубу 69-н.

Спојна кутија је са уводницама за улаз кабла и монтиране су на конструкцији стуба. Прилаз кутији треба да буде кроз уводе у основи, који су добро заптивени, како би се спријечио продор влаге.

Кућиште спојне кутије је водоотпорно (IP67). Спојна кутија садржи сву неопходну опрему за завршавање, заштиту и фиксирање спојених влакана.

Сваки спој треба да има резервну дужину влакна од око 1m или више. Завршени спој ће бити подупрт у спојној кутији одговарајућим карикама или граничницима.

Отвори на спојним кутијама ће бити заптивени. Спољни материјал кутије је отпоран на уље.

Спојна кутија предвиђена је за увод до 48 влакана.

Максимално радно напрезање заштитног ужета је одабрано према максималном напрезању проводника, као и према максималном напрезању и угибу постојећег заштитног

ужета OPGW уже тип D тако да се не повећавају постојеће силе затезања постојећих стубова.

проводник	макс.напрезање	заштитно уже	макс.напрезање
	σ_m (daN/mm ²)		σ_m (daN/mm ²)
243-AL1/39-ST1A (Al/Č 3 x 240/40 mm ²)	7,845	OPGW тип D	24,0

Вредности коефицијената сигурности се рачунају према формули:

$$K_{sigp} = \frac{F_{prekidna}(daN)}{S(mm^2) \cdot \sigma_{max}(\frac{daN}{mm^2})}$$

Према горњој формули коефицијенти сигурности износе:

проводник	k _{sig}	заштитно уже	k _{sig}
243-AL1/39-ST1A (Al/Č 3 x 240/40 mm ²)	3,46	OPGW тип D	3,85

Критеријум коефицијента сигурности препоручује да је коефицијент сигурности заштитних ужади већи од коефицијента сигурности проводника, што је у овом случају задовољено.

Компензација нееластичног издужења ужади се врши методом температурне компензације.

Приликом уравнивања угиба проводника за температуру се узима температура која је за 15 °C мања од тренутне температуре околине а за заштитно уже 10 °C.

Приликом извођења радова придржавати се и описа датих у техничком извештају и предмеру и предрачуна радова.

4.5.1.8. Уземљење стубова

Уземљење се изводи у складу са Правилником о техничким нормативима тј. сваки нови стуб се уземљује.

Уземљење новог челично решеткастог стуба са рашчлањеним темељима је појачано и састоји се од два прстена и то један око самог темеља на дубини од 2,0m а други око свих темеља на дубини 0,7 m и на удаљењу 1,0 m од конструкције стуба.

Пошто далековод припада мрежи високе сигурности тј. опремљен је уређајима за брзо аутоматско искључење то прописи не предвиђају посебне мере за регулисање напона корака и додира према члану 80. Правилника.

Уземљење које је предвиђено обезбеђује отпор уземљења мањи од 15Ω тако да имају заштиту од повратног прескока од удара струје грома до 30 kA јер је:

$$R = \frac{U_i}{I_u} = \frac{450}{30} = 15\Omega$$

Где је :

U_i - Подносиви ударни напон (kV) изолатора при сувом окружењу.

I_u - Максимална вредност ударне струје (kA) грома за посматрани стуб.

91% свих удара грома има струју до 30 kA која је у складу са прописима.

Као уземљивач се предвиђа поцинковано округло гвожђе пречника 10 mm и за конструкцију стуба се прикључује преко стезалки за уземљење. Уземљење које је

предвиђено обезбеђује отпор уземљења мањи од 15Ω тако да имамо заштиту од повратног прескока код удара грома у складу са прописима.

Након полагања уземљивача измерити вредност уземљења.

Завртње којима се уземљивач везује за конструкцију стуба не треба засећати (кирновати) да би се у току погона могао контролисати уземљивач. Завртањ за ову везу треба намазати са заштитном масти ради допунске заштите од корозије. Веза уземљивача и конструкције може бити и заварена уколико се располаже са посебним инструментом за мерење отпора уземљења (“BBC HW 2W ” или сличним).

Извођач треба да изради документацију о постављеном уземљењу за свако стубно место, које се прилаже елаборату за технички пријем објекта.

Документација треба да садржи следеће податке.

I. Подаци о уземљењу _____ Стуб број _____

1. Датум израде уземљења
2. Врста земљишта (црница, иловача, камен)
3. Положај уземљивача шематски нацртати са назнаком дужине.
4. Врста материјала и пресек уземљивача
5. Дебљина слоја земље изнад камена

II. Подаци о мерењу отпора уземљења _____

1. Датум и сат мерења отпора уземљења
2. Температура ваздуха ($^{\circ}\text{C}$)
3. Последња киша падала пре дана
4. Мерни инструмент, тип, марка
5. Измерена вредност

Мерење отпора уземљења урадити инструментом HW 2W (“BBC”), или сличним. Код мерења отпора уземљења са овим инструментом не мора се вршити одвајање уземљивача од конструкције на мерном споју.

4.5.1.9. Изолација и арматура

Према Правилнику о техничким нормативима (чл.45), изолаторски ланац за називни напон 110 kV са заштитном арматуром мора да издржи једноминутни подносииви наизменични напон индустријске учестаности од 50 Hz под кишом од 185 kV и подносииви ударни напон стандардног облика таласа, позитивног и негативног поларитета од 450 kV. Овакве изолаторске ланце треба да гарантује испоручилац опреме, а уколико не располаже овим подацима морају се извршити потребна испитивања.

У распону укрштања са новопроектованом брзом саобраћајницом (68-69н) поставља се електрично и механички појачана изолација у складу са прописима.

Према Пројектном задатку, за изолацију на предметној деоници, и за основну и за појачану изолацију, су предвиђени изолаторски ланци састављени од стаклених капастих изолатора типа U120BP. За основну изолацију су предвиђени изолаторски ланци састављени од 8 чланака, а за појачану изолаторски ланци са по 9 чланака U120BP. Електромеханичко преломно оптерећење је 120 kN.

Специфична струјна стаза предвиђених стаклених изолаторских ланаца износи:

$$l_{III} = l_1 / U_n = 445 \times 8 / 123 = 28,94 \text{ mm/kV}$$

Ово задовољава II степен загађености (средња загађеност) где је потребно 20,0 mm/kV.

Ово је у складу са захтевом из Пројектног задатка, као и складу са чланом 53 Правилника да је изолација електрично појачана ако се за капасте изолаторе у изолаторским ланцима стави један чланак више.

У механичком погледу изолаторски ланци комплетно монтирани, морају да издрже електромеханичко оптерећење најмање три пута веће од тежине проводника са додатним оптерећењем за носеће ланце и три пута веће од силе затезања за затезне ланце.

Трострука сила затезања износи:

$$282,5 \times 7,845 \times 3 = 6649 \text{ daN} < 12000 \text{ daN}$$

тако да се једноструки ланац усваја као нормална изолација на стубу, а двоструки ланац као механички појачана изолација.

Причвршћење изолаторских ланаца на конзоле стубова врши се преко заставице.

Ознаке примењених изолаторских ланаца су следеће:

JZ - једноструки затезни изолаторски ланац са 8 чланака изолатора U120BP;

JZp - једноструки затезни електрично појачани изолаторски ланац са 9 чланака изолатора U120BP;

DZp - двоструки затезни електрично појачани изолаторски ланац са два изолаторска ланца по 9 чланака изолатора U120BP;

Све стезаљке морају да буду у потпуности компатибилне са одабраним проводником и заштитним ужетом у термичком, електричном и механичком погледу и у складу са IEC 61284.

Цртежи изолаторских ланаца дати су у оквиру графичке документације

4.5.1.10. Редослед фаза на далеководу

На предметној деоници нема преплитања фаза и задржава се постојећи редослед.

На новим стубовим је предвиђено постављање нових таблица за ознаку фаза. Обележавање фаза урадити према техничким препорукама ЕМС-а.

4.5.1.11. Заштита проводника од вибрација

На проводницима и заштитном ужету се постављају пригушивачи вибрација.

Предвиђен је пригушивач типа Stockbridge за проводник и заштитно уже и уградиће се по систему 1+1. Број пригушивача дат је у стубној листи.

Испоручилац пригушивача дужан је да обезбеди прорачуне којима се показује број и начин монтаже пригушивача према условима у конкретном случају.

За потребе овог пројекта, број пригушивача и њихов распоред, утврђен је на основу упутства произвођача пригушивача фирме „Далековод“-Загреб и на основу формула усвојених од стране Комисије за ДВ ЕМС-а.

Тип пригушивача зависи од пречника проводника и заштитног ужета, а потребан број пригушивача одређује се у складу са дужином распона, па је за предметне распоне утврђен следећи број пригушивача:

- | | |
|--------------------|----------------------------------|
| - Распони до 350m | по један са сваке стране распона |
| - Распони 350-600m | по два са сваке стране распона |

Распоред пригушивача вибрација у распону зависи од пречника проводника и заштитног ужета и дат је у следећој табели:

Пречник ужета [mm]	Прво одстојање од краја распона [mm]	Друго одстојање од краја распона [mm]
21,8	1220	2440
10,0	450	910

Ово одстојање се мери од места изласка проводника из затезне стезаљке код затезних стубова.

На предметном далеководу се могу применити и пригушивачи вибрација другог произвођача, али је набављач, односно извођач радова, дужан да обезбеди упутство за монтажу пригушивача.

4.5.1.12. Висина проводника изнад земље и објеката

Изнад свих објеката постигнута је прописана висина и удаљеност у складу са врстом објекта.

У затезном пољу на укрштању са брзом саобраћајницом далековод се пројектује за температуру проводника $+80^{\circ}\text{C}$.

Резерва угиба износи 2,0 m у средини распона.

За остатак трасе (од стуба 69-н до стуба 74) примењује се максимална температура проводника према Главном пројекту изградње далековода ($+40^{\circ}\text{C}$.).

На уздужном профилу далековода котиране су сигурносне висине изнад објеката које далековод укршта.

4.5.1.13. Паралелно вођење и укрштање ДВ са водовима електровеза

На предметној деоници нема телекомуникационих водова, а и како се измештена траса далековода налази у оквирима постојеће, не мења се однос далековода и ТК водова на осталим деловима трасе.

Постојећи стуб број 68 је од ивице саобраћајнице удаљен 72,41 m, док је центар новог стуба 69-н од ивице саобраћајнице удаљен 98,27 m.

4.5.1.14. Укрштање ДВ са пројектованим путем

Траса далековода 110 kV се на делу од постојећег стуба бр. 68 до постојећег стуба бр.69 укршта са пројектованом трасом „Брзе саобраћајнице IV реда, Аутопут Е-75 Београд - Ниш (петља Пожаревац) - Пожаревац (обилазница) - Велико Градиште - Голубац“, на стационожи km 48+285.

Да би се укрштање ДВ 110 kV и саобраћајнице ускладило са условима прописаним за ову врсту укрштања, према овом пројекту извршиће се изградња новог стуба број 69-н.

Према овом пројекту биће испуњени сви прописани услови за укрштање и то:

- Угао укрштања ДВ 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште са пројектованом саобраћајницом биће $47,31^{\circ}$, што је већа вредност од минимално прописаног од 30° .
- Сигурносна висина најнижег проводника ДВ 110 kV изнад саобраћајнице при температури проводника 80°C биће минимално 9,03 односно 7,0 m са резервом од 2,0 m.
- Најмања удаљеност стубова ДВ 110 kV од ивице пута биће већа од најмање вредности која износи 40,0 (20,0)m.

- Изолација ће бити механички и електрично појачана.
- У укрштајном распону и проводник и заштитно уже морају бити из једног комада, тј. без наставака чиме се испуњава услов Правилника.

4.5.1.15. Укрштање ДВ са постојећим гасоводом

У распону 69-н-70 постоји укрштање са инсталацијом гасовода.

Растојање ивице темеља стуба од гасовода је око 160 метара док је висина проводника у односу на терен на месту где пролази инсталација гасовода већа од 14 метара.

4.5.1.16. Радови на другим објектима

Да би се омогућило да се предметни објекат изгради и пусти у погон потребно је извести и радове на другим објектима, односно потребно је обавити припрему и заштиту других објеката на местима укрштања са предметним далеководима:

- Обезбеђење укрштања са асфалтним и осталим (приступним, пољским) путевима;
- Обезбеђење преласка преко њива, дворишта, башта и дрвећа;

Радови се смеју изводити само уз сагласност надлежне установе и уз предузимање свих потребних мера безбедности.

4.5.1.17. Заштита животне средине

Заштита животне средине је регулисана законским и подзаконским прописима, а процена и анализа утицаја се раде према детаљно разрађеној методологији која је обухваћена сетом закона о заштити животне средине, а за далековода и према методологији CIGRE.

У складу са светским и европским тендецијама у овој области, у Србији је 24.12.2009. ступио на снагу *Правилник о границама излагања нејонизујућим зрачењима („Сл.Гласник РС“, бр. 104/2009)*. Овим Правилником прописани су референтни гранични нивои излагања становништва електричним, магнетским и електромагнетским пољима различитих фреквенција за зоне повећане осетљивости.

За остале зоне примењују се критеријуми Светске здравствене организације (WHO), Међународне комисије за заштиту од нејонизујућег зрачења (INIRC, ICNIP), као и критеријуми Међународног удружења за заштиту од зрачења (IRPA). На предметној деоници далековода висина проводника за ново стање биће већа од висине проводника у постојећем стању, тако да се побољшава ситуацију у погледу вредности електромагнетног поља, односно смањује се електромагнетни утицај на животну средину.

Треба напоменути да у току изградње и рада далековода не постоје никакви нуспродукти.

Извођење Пројекта не води ризику загађења земљишта или вода због испуштања загађујућих материја на тло или у канализацију, површинске и подземне воде, јер:

- Нема руковања, складиштења, коришћења или цурења опасних или токсичних материја;
- Нема испуштања канализације или других флуената (третираних или нетретираних) у воду или у земљиште;
- Нема таложења загађујућих материја испуштених у ваздух, земљиште или воду;

- Не постоји дугорочни ризик због загађујућих материја у животној средини из наведених извора

Далековод не испушта уље. Уље се може јавити само у близини уљних трансформатора. Одговорни пројектант трафостанице ће предвидети све потребне мере заштите животне средине у случају акцидентних ситуација које се могу јавити у оквиру саме трафостанице.

Пројекат далековода не подразумева коришћење материја или материјала који су токсични или опасни, по људско здравље или животну средину (флора, фауна, снабдевање водом).

Далековод у току рада по својој природи нема потреба за било каквом енергијом, енергентом, сировином и не производи и не испушта никакве продукте, па као такав објекат не утиче на стање вода (површинских и подземних), на околну тло, на стање и квалитет ваздуха, и на флору и фауну.

У току изградње далековода, посебно приликом ископа земље за темеље стуба, доћи ће до мање деградације земљишта и то само новом стубном месту. Међутим одмах по завршетку радова на изради темеља, врши се затрпавање темељних јама и довођење деградиране површине у првобитно стање.

Сви бетонски и армирано бетонски радови се изводе у свему према важећим техничким прописима за бетон и армирани бетон. Након ископа врши се постављање оплате и израда тампона од набијеног шљунка или бетона, а затим се приступа формирању и постављању арматуре. Бетонирање темеља врши се пројектованом марком бетона. Бетон се изграђује у фабрици бетона, транспортује се миксерима, а уграђује уз коришћење первибратора. После свих завршених радова затрпавају се темељи и врши се планирање земљишта око стуба, као и повраћај у првобитно стање.

Уколико се у току ископа за темеље стубова наиђе на подземне воде, врши се њихова депресија ради изградње темеља у кратком временском периоду. Сама технологија неће ни у ком смислу загадити подземне воде.

4.5.1.18. Заштита културних добара

Закон о културним добрима уређује систем заштите и коришћења културних добара и утврђује услове за обављање делатности заштите културних добара.

Културно добро и добро које ужива претходну заштиту, не сме се оштетити, нити се без сагласности, у складу са одредбама овог закона, може мењати његов изглед, својства или намена.

Заштита непокретних културних добара обезбеђује се на основу прописа о планирању и уређењу простора, изградњи објеката и заштити животне средине.

Добро које ужива претходну заштиту, а налази се у земљи или води, или је извађено из земље или воде, у државној је својини.

Ко ван организованог истраживања ископа из земље, односно извади из воде добро које ужива претходну заштиту, дужан је да о томе одмах, а најкасније у року од 24 часа, обавести надлежну установу заштите културних добара и Министарство надлежно за унутрашње послове.

Уколико се приликом извођења земљаних радова наиђе на покретне или непокретне остатке археолошког порекла, Извођач је дужан да одмах обустави радове. Стручно лице,

археолог има право да у току радова, а када се за тим укаже потреба, пропише заштитна археолошка истраживања.

Извођач/Инвеститор је у обавези да предузме мере заштите како налаз не би био уништен и оштећен и да се сачува на месту и положају у коме је откривен.

4.5.1.19. Ознаке опасности, нумерисање стубова и фазних проводника

На новим челично-решеткастим стубовима, на страни која је најприступачнија, постављају се на висини 2,5 m од тла, таблице за упозорење и нумерисање стубова стандардног облика.

Према техничким препорукама, на новом стубу извршиће се и означавање фаза емајлираним таблицама или таблицама од пластичне масе.

Таблице за означавање фаза са ознакама 0, 4 или 8 се постављају на конзоле стуба изнад фазних проводника.

Извођач радова треба у писаном облику да се обрати Инвеститору и власнику далековода ЕМС ради дефинисања података који се уносе у таблице за нумерисање и опомену.

На новом стубу предметног далековода, са обе стране, извршиће се означавање броја стуба за уочавање из ваздуха, тј. из хеликоптера. Таблице се постављају на врху стуба између горње конзоле и заштитног ужета. Цртеж таблице и носача таблица са предложеним димензијама дат је у графичком прилогу пројекта, а како се види дате су две варијанте за израду таблице. У првој варијанти сваки број има своју таблицу (двоцифрен број се састоји од две таблице). Друга варијанта је да се на једној таблици уписује редни број стуба без обзира колико има цифара у броју стуба.

Инвеститор предметног далековода одлучује који ће тип таблице применити на далеководу.

4.5.1.20. Динамика радова на далеководу

Потребно је дефинисати динамику радова како би се што пре оспособио за рад постојећи далековод 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште.

Елаборат динамике извођења радова треба да усагласе и овере комисија који су надлежни сваки за свој део посла и то:

- Извођач радова на далеководу.
- Надзорни орган инвеститора ЕМС Београд.
- Представник власника предметног далековода 110 kV ЕМС.
- Представник диспечерског центра надлежног за предметни далековод.
- Представник још неког предузећа ако то сматрају напред наведена лица (као комисија).

4.5.1.21. Радови на демонтажи

Овом техничком документацијом је обухваћена демонтажа постојећег челично-решеткастог стуба број 69 и свих припадајућих елемената који проситиће из тога (проводници, заштитно уже, темељи, итд.).

Постојећи демонтирани проводник Al/Ћ 240/40 mm² се намотава на бубњеве, а демонтирано заштитно уже OPGW ASC 49 Furukawa D.

Сав демонтирани материјал и конструкција се транспортује и складишти у магацину Инвеститора.

Одговорни пројектант :
Број лиценце:

Страхил Гушавац, дипл.инж.ел.
351 E556 07



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Strahil Gušavaц', written over a faint rectangular background.

4.5.2 УПУСТВО ЗА ЕЛЕКТРОМОНТАЖНЕ РАДОВЕ

4.5.2.1. Општи услови

Све ставке предрачуна радова подразумевају извођење сваке позиције у свему према плановима, техничком опису, предмеру радова, детаљима, као и накнадним детаљима Пројектанта, важећим техничким прописима, српским стандардима и упутству надзорног органа и Пројектанта, безусловно стручно и прецизно.

Извођач радова (предузеће) мора имати лиценцу за извођење радова на објектима напона 110 kV и више коју издаје надлежно министарство Републике Србије. Одговорно лице извођача радова мора имати личну лиценцу за извођење радова на објектима напона 110 kV и више коју издаје надлежно министарство.

Руководилац градилишта, као представник извођача, дужан је пре почетка сваког рада да благовремено затражи од представника Инвеститора објашњење и обавештење где ће и коју врсту рада извршавати, па тек по добијеним писменим упутствима преко грађевинског дневника да врши наруџбину и отпочне посао. Ако посао буде извршен противно наређењима преко грађевинског дневника и детаљима из пројекта, извођач нема права на рекламације. Ако би поједине радове извођач израдио противно предвиђеном опису, плановима и датим детаљима, неће му се уважавати никакво оправдање већ је извођач дужан у оваквом случају, без обзира на количину завршеног посла, да све о свом трошку поруши и уклони, па поново на свој терет да изради како је то планом, описом и детаљима предвиђено, изузев уколико овакве измене не буду преко грађевинског дневника од стране представника Инвеститора одобрене.

Ако извођач неки посао буде урадио боље и скупље од предвиђеног нема права да захтева доплату, уколико је то на своју руку извршио без одобрења или наређења представника Инвеститора преко грађевинског дневника.

Објекте и цело градилиште извођач мора стално одржавати потпуно чисто, а по завршетку радова пре предаје објекта, све рупе, као нужничке јаме, рупе од скела и слично, дужан је да затрпа, набије, поравна, целу површину нивелише и то све добро и солидно да се доцније не јављају слегања. Извођач мора цео објекат очистити од шута, скела и прашине, и целокупан објекат припремити за предају у реду и чистоћи.

Евентуалну штету коју би извођач за време подизања објекта начинио у кругу градилишта или на суседним објектима, дужан је да отклони и доведе у првобитно стање о свом трошку.

У случају измена, повећања или изостављања неких радова потребна је сагласност Инвеститора односно Пројектанта.

У случају да наступи потреба за радовима који немају погодбену цену у овом предрачуна, извођач је дужан да за исте добије пре извођења ових радова одобрење представника Инвеститора, утврди са њим цену и све то уведе у грађевински дневник.

По предаји објекта Инвеститору, извођач одговара за изведене радове у гарантном року према законским прописима, односно према уговору Инвеститора и извођача.

Грађевинска књига и грађевински дневник водиће се на основу постојећих законских прописа, свакодневно уписујући потребне податке, које представник извођача и представник Инвеститора свакодневно прегледају и оверавају својим потписима на свакој страни.

Одредбе општег описа важе уколико за конкретне описе појединих позиција није друкчије уговором између Инвеститора и Извођача одређено.

4.5.2.2. Опште о електромонтажним радовима

Пре почетка извођења електромонтажних радова, извођач радова треба да детаљније разради термин план односно динамику радова коју је дао у својој понуди за извођење радова и такав план треба да достави надзорном органу Инвеститора.

Према својој природи, ови радови се могу поделити на припремне (претходне), главне и завршне радове. Обзиром да електромонтажни радови наступају после грађевинских, за исте ће се користити већ формирана градилишта као и изграђени приступни путеви до сваког стубног места, што олакшава транспорт опреме и механизације на трасу.

4.5.2.3. Припремни радови

У припремне (претходне) радове улази пријем и транспорт опреме и материјала од складишта Инвеститора до градилишта, где се опрема сортира ради ефикаснијег транспорта на трасу и боље организације рада. Сва опрема и материјали који ће бити уграђени на далеководу морају имати одговарајуће атесте. Служба извођача или Инвеститора која је набавила опрему или материјал дужна је да за исте приложи атесте о испитивању. Сви атести морају бити приложени у документацији код техничког пријема објекта.

Извођач радова треба да обиђе трасу далековода, односно део трасе где ће се изводити радови, да се упозна са тереном, прилазним путевима и да уколико уочи нове објекте на траси о томе одмах обавести Инвеститора.

План размештаја бубњева и монтаже ужади

Потребно је да извођач радова води рачуна да не буде наставака на ужадима.

У фази припремних радова израђује се и план реализације монтаже ужади на надземном воду од стране извођача радова, а у сарадњи са надзорним органом за електромонтажне радове. Тај план треба да садржи начин и време трајања електромонтажних радова по затезним пољима заједно са плановима искључења високонапонских и нисконапонских водова. План за електромонтажне радове доставља се Инвеститору на увид пре почетка радова.

Анкерисање стубова

Пре почетка развлачења ужади потребно је затезне стубова правилно анкерисати, јер нису рачунати као крајњи.

Анкер сајла се преко котураче, која је причвршћена на крај конзоле односно врх стуба, причвршћује на анкерно сврдло или дрвену облицу. Анкерно сврдло се уврће у земљу довољно дубоко да може да издржи силу затезања анкерне сајле. Удаљеност сврдла од стуба је толика да угао сајле са тлом не буде већи од 30°. Уместо анкерног сврдла може да се употреби дрвена

облица дужине око 1 m, која се укопава у тло. Анкери се скидају тек по завршетку електромонтажних радова.

4.5.2.4. Главни електромонтажни радови

Главни радови започињу транспортом материјала, опреме и алата од градилишта до стубова, где се састављају изолаторски ланци (према стубној листи), подижу на стубове и портале и учвршћују на конзоле, а опрема за заштитну ужад на врхове стуба и портала. Сви радници који раде на електромонтажним радовима морају имати одговарајућа атестирана заштитна средства (кацига, појас и друго), алат и опрему (лагане мердевине, пул лифтове, котураче, конопце и остало).

Следећа радна операција је монтажа ужади. Редослед развлачења ужади је одређен планом и у ту сврху се на дефинисана места транспортују постоље са кочницом, вучна машина, вучна сајла са окретном стезаљком за уже ("чарапица") и бубањ са ужетом. Место постоља и бубња као и вучне машине одређен је планом развлачења ужади.

Положај бубња на постољу је такав да се уже одмотава са горње стране.

По класичној технологији рада, вучна сајла (форсајла) се почев од бубња ручно развлачи и на сваком стубу поставља у котурачу, а кад се "развуче" тада се крај сајле помоћу "чарапице" и лако обртног зглоба, учврсти на почетак ужета. Други крај сајле се учврсти на вучну машину и почиње развлачење ужета. Ако је дужина затезног поља већа од дужине вучне сајле, врши се пребацивање вучне машине на нови положај, а вучна сајла поново ручно развлачи. Ако се врши настављање ужета, то се врши компресионим спојницама, а радове треба изводити по важећим упутствима ЕМС-а које обезбеђује надзорни орган. Код сваког носећег стуба треба да буде радник који контролише развлачење ужета. Пожељно је да у распону где се врши настављање, осим прописима изузетих објеката, не буде зграда, дворишта, важнијих путева и сличних објеката.

Када се развуку сва ужад, прелази се на процес затезања. Приликом уравнивања угиба ужади температура амбијента се мери термометром на висини од око 2 m изнад тла. Међутим, ако је дан сунчан, температура ужета је виша од температуре ваздуха о чему треба водити рачуна. У таквим приликама добро је имати контактни термометар, који се поставља на уже и који мери тачну температуру ужета.

Уравнивање угиба

Уравнивање угиба може се вршити на неколико начина. Овде ће бити наведена два најчешћа начина уравнивања угиба:

1. Уравнивање угиба визирањем
2. Уравнивање угиба геодетским инструментом

Вредности за угиб узимају се према монтажним табелама урађеним према идеалном распону.

Уравнивање угиба визирањем врши се тако што се на два суседна стуба одмери прерачунати угиб и исти означи на појасним штаповима оба стуба. Означивање угиба се врши са летвама које се хоризонтално причвршћују на појасни штап. Одмеравање угиба се врши од тачке причвршћења проводника. Код носећег стуба то је носећа стезаљка проводника (односно при развлачењу место проводника у котурачи), а код затезног стуба тачка вешања изолаторског ланца на конзоли (заставица или у стремени). Угиб је уравнат када се уже нађе тачно у линији обе летве. Код овог система уравнивања јасно је да мора постојати видљивост између тачака на стубу (летава) које означавају угиб.

Уравнивање угиба са геодетским инструментом врши се када се тражи прецизније мерење угиба, односно када се тачке на стубу не догледају. Код овог метода се морају познавати сви

подаци за распон у коме се мери угиб (коте тачака причвршћења ужета, распон). За овај начин уравнивања угиба има неколико метода зависно од тога где се у односу на мерени распон поставља геодетски инструмент, а то пак зависи од конфигурације терена. Када то ситуација омогућава, инструмент се поставља на средини распона и на довољној удаљености од трасе тако да се добро виде тачке причвршћења ужета на стубу као и најнижа тачка ужета у распону.

Компензација нееластичног издужења

Код нових ужади која нису била изложена напрезањима на истезање, због нееластичног издужења (трајно издужење) током времена долази до повећања угиба у односу на рачунске вредности из табела угиба.

Ово може да изазове угрожавање сигурносних висина уколико приликом пројектовања није узимано у обзир повећање угиба због нееластичног издужења ужета или није вршена одговарајућа компензација приликом монтаже.

Нееластично издужење ужади састоји се од две компоненете: геометријског, које настаје услед слагања жица у слојевима и компактирања ужета, и металуршког издужења које настаје током времена због пластичне деформације жица услед сила затезања и старења материјала.

У принципу, компензација нееластичног издужења ужета може се вршити на два начина:

1. Затезањем са максимално дозвољеном силом која је предвиђена пројектом, или силом 15 до 20% већом од силе монтаже у трајању од неколико сати (не мање од 2 сата), односно у трајању зависно од услова и економичности монтаже. За овај начин компензације услов је да се сила мери прецизним динамометром;
2. Температурном компензацијом, која у ствари представља уравнивање угиба на температури која је 15 °C за проводник и 10 °C за заштитно уже нижа од стварне температуре околине. Приликом коришћења ове методе треба бити врло опрезан у хладним зимским месецима.

У пракси, нееластично (трајно) издужење најчешће се елиминише комбинацијом наведена два начина: геометријска компонента трајног издужења ужета, односно њен највећи део компензује се повећаном силом у фази монтаже ужади, док се део металуршког издужења елиминише температурном компензацијом.

Метод компензације нееластичног издужења ужади се дефинише главним пројектом узимајући у обзир пун век трајања електро опреме и предвиђене резерве у сигурносним висинама.

Табеле угиба које су дате у пројекту су урађене према идеалном распону. За распон у ком се врши уравнивање угиба потребно је извршити само прерачунавање за стварну температуру.

Кад се заврши уравнивање угиба свих ужади, она остају у катурачама још 24 сата да се напрезања у свим распонима изједначе, а пре стављања истих у носеће стезаљке потребно је још једном проверити угибе. Произвођач опреме треба да дефинише вредности момента притезања.

Извођач радова све изведене радове уноси у грађевински дневник који редовно оверава надзорни орган. Оверене радове извођач радова уписује у грађевинску књигу, која чини саставни део документације за примопредају објекта.

Радови на уземљењу стубова

Постављање уземљења стубова изводи се за време земљаних и радова на бетонирању темеља.

Завртње за везу уземљивача са конструкцијом стуба треба премазати заштитном машћу и не треба их кирновати (засецати) као заштиту против одвртања. На посебан захтев Инвеститора

прикључак уземљивача се може и заварити за конструкцију стуба (прикључак без завртњева). У таквом случају отпор уземљења стуба се мери специјалним инструментом без одвајања заштитног ужета.

Појачано уземљење се састоји од два прстена и то један око сваке темељне стопе и други, додатни заједнички прстен око свих темељних стопа.

Пошто далековод припада мрежи високе сигурности тј. опремљен је уређајима за брзо аутоматско искључење, то прописи не предвиђају посебне мере за регулисање напона корака и додира према члану 80. Правилника.

Уземљење које је предвиђено обезбеђује отпор уземљења мањи од 15Ω тако да имамо заштиту од повратног прескока код удара грома у складу са прописима.

О постављеном уземљивачу извођач је обавезан да изради документацију за сваки стуб. Мерење отпора уземљења са обичним инструментом врши се прво без заштитног ужета, тј. пре његовог развлачења, а друго мерење након монтаже заштитног ужета. Измерене вредности отпора уземљења уносе се у документацију за примопредају објекта.

Електромонтажне радове на развлачењу ужади и уземљењу не треба изводити за време грмљавина.

Завршни радови

Завршни радови обухватају интерни преглед, отклањање примедби, евакуација и затварање градилишта.

У завршне радове спада и обележавање и означавање стубова и фаза. Таблице са ознаком опасности, бројем стуба и бројем далековода постављају се на висини од око 2,5 m изнад тла на најприступачнијој страни сваког стуба. На конзоле (ригле) стубова изнад фазних проводника постављају се таблице за ознаку фаза.

О завршетку радова и планираном стављању далековода под напон обавештавају се све заинтересоване стране, пре свега становништво на подручју по ком пролази траса.

Безбедност и здравље на раду

За време електромонтажних радова на далеководу извођач мора поштовати све мере прописане Законом о заштити на раду, интерним правилницима извођача и упутствима Инвеститора и надзорног органа у вези заштите на раду, при чему се има придржавати основних етичких принципа у погледу бриге за људе, заштите животне средине и општег економског успеха.

Обавезност коришћење свих предвиђених мера, средстава и опреме за заштиту на раду посебно се подвлачи јер се електромонтажни радови одвијају на висини и на стубовима који су у низу распрострањени у простору, који имају утицај и на које имају утицај природни, климатолошки и временски услови, околни објекти и други радови и радње које се обављају у њиховој близини.

Пре стављања далековода у погон односно пуштања под напон извођач је дужан да по налогу надзорног органа уклони све раднике са далековода тако да омогући стављање далековода под напон.

Одговорни пројектант :
Број лиценце:

Страхил Гушавац, дипл.инж.ел.
351 E556 07



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Strahil Gušavaц", written over a faint rectangular stamp area.

4.5.3 ЗАШТИТА ДАЛЕКОВОДА ОД ЕЛЕМЕНТАРНИХ НЕПОГОДА

Заштита далековада од елементарних непогода предвиђа се у следећим случајевима, и врши се на доле описани начин:

1. Заштита од удара грома, уградњом заштитног ужета и уземљењем стубова.
2. Заштита стубова на плавним теренима, уградњом надвишених темеља.
3. Заштита од клизишта, избором трасе и постављањем стубова на стабилна места.
4. Заштита од великог додатног терета (снег, иње, лед) и притиска ветра, пројектовањем далековада за метеоролошке услове на бази најновијих метеоролошких параметара.
5. Заштита од пожара, стварањем и одржавањем растојања од свих других објеката у складу са важећим прописима.
6. Заштита од загађења ваздуха, а тиме и изолатора, употребом изолатора за загађену атмосферу.
7. Како далеководи нису категорисани по чл.4 Правилника о техничким нормативима за изградњу објеката високоградње у сеизмичким подручјима (Сл.лист СФРЈ бр.31/81), то се стубови далековада не рачунају на дејство сеизмичких сила.

Одговорни пројектант :
Број лиценце:

Страхил Гушавац, дипл.инж.ел.
351 E556 07



4.5.4 УТИЦАЈ ДАЛЕКОВОДА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Заштита животне средине је регулисана законским и подзаконским прописима, а процена и анализа утицаја се раде према детаљно разрађеној методологији која је обухваћена сетом закона о заштити животне средине, а за далеководе и према методологији CIGRE.

Овде се даје само краћи опис могућих утицаја на животну средину.

Када се говори о утицају далековода на животну средину он се може разматрати са три аспеката:

- у фази изградње,
- током редовне експлоатације,
- у ванредним - акцидентним ситуацијама

4.5.4.1 Утицај у фази изградње

У току изградње далековода односно код извођења грађевинских радова на далеководу, посебно код ископа темеља и радова на бетонирању темеља за нове стубове изврши се привремена деградација мањег дела земљишта.

Имајући у виду да се ради о грађевинским радовима (ископ и бетонирање темеља) само на изградњи појединачног електропреносног стуба уместо постојећег и то по постојећој траси, може се проценити да неће доћи до битног угрожавања животне средине.

4.5.4.2 Утицај у току експлоатације

Визуелна “промена” околине

До визуелне промене околине долази у случају изградње новог далековода, јер он представља делимично нову визуелну појаву. Имајући у виду да се уградња појединачног електропреносног стуба ради по постојећој траси далековода он неће представљати нову појаву.

Електромагнетна компатибилност

Једини утицај далековода у току рада на животну средину је услед електромагнетног поља. У близини надземних електроенергетских водова јављају се електрична и магнетна поља индустријске учестаности (ниске учестаности) које стварају напон (наелектрисање), односно струја проводника водова.

Утицај електричног поља је сталан све док је далековод под напоном и истог интензитета пошто се сматра да је номинални напон (110 kV) сталан. Промене напона у пракси нису веће од $\pm 5\%$. У тим границама се мења и интензитет електричног поља.

Утицај магнетног поља је у директној сразмери са струјом оптерећења далековода, тако да се вредност магнетног поља мења од неколико процената (струја празног хода) до максималне вредности (номинална вредност струје).

Јачине (градијенти) ових поља и индукованих струја могу се израчунати и мерити са довољном прецизношћу у свим практичним случајевима, укључујући и интензитет индукованог електричног поља у близини надземних водова (који су, иначе, реда mV/m).

Утицај електричног и магнетског поља на живе организме, а посебно на људе, интензивно се проучава преко тридесет година.

У циљу заштите животне средине, а у складу са најновијим прописима за ову област, усавршене су методе за прорачун електричног и магнетског поља, као и системи мерења вредности поља на терену. У складу са светским и европским тенденцијама у овој области, у Србији је 24.12.2009. ступио на снагу *Правилник о границама излагања нејонизујућим зрачењима* („Сл.Гласник РС“, бр.104/2009).

Овим Правилником прописани су референтни гранични нивои излагања становништва електричним, магнетским и електромагнетским пољима различитих фреквенција, који за фреквенцију од 50 Hz, **у зонама повећане осетљивости**, износе:

- За јачину електричног поља $E = 2 \text{ kV/m}$
- За густину магнетског флукса $B = 40 \text{ }\mu\text{T}$

За остале зоне примењују се критеријуми Светске здравствене организације (WHO), Међународне комисије за заштиту од нејонизујућег зрачења (INIRC, ICNIP), као и критеријуми Међународног удружења за заштиту од зрачења (IRPA). Према овим критеријумима референтни гранични нивои електромагнетног поља индустријске учестаности (50 Hz) износе:

- За јачину електричног поља $E = 5 \text{ kV/m}$
- За густину магнетског флукса $B = 100 \text{ }\mu\text{T}$

Горе наведене дозвољене вредности електромагнетног поља које прописује Светска здравствена организација (WHO) се односе на просторе у којима трајно бораве људи, док граничне вредности за краткорочно задржавање износе $E = 10 \text{ kV/m}$ и $B = 500 \text{ }\mu\text{T}$. Ових граничних нивоа се придржава велики број земаља у Европи и свету.

Из овога се може видети да се код нас приликом пројектовања далековода примењују знатно строжији прописи у погледу дозвољених вредности електромагнетног поља.

Електромрежа Србије посвећују велику пажњу овом аспекту како становништво које се налази у близини далековода не би било угрожено. У ту сврху, Електротехнички институт „Никола Тесла“ је на захтев Електромреже Србије израдио *Студију утицаја надземних водова 110 kV-400 kV на околину и мере заштите* (Студија бр.310942 из 2009. год.). Циљ истраживања ове студије био је да се прорачунима и мерењима, за различите напонске нивое, различите типове стубова и дужине распона, одреди минимална висина проводника изнад тла при којој неће бити прекорачени референтни гранични нивои електричног и магнетног поља у зони далековода, дефинисани *Правилником о границама излагања нејонизујућим зрачењима*.

Из наведене студије могу се користити резултати мерења и прорачуна електричног и магнетног поља далековода да би се приказале очекиване вредности ових поља за далековод сличних техничких и енергетских елемената, код којег нису вршени прорачуни јачина ових поља.

У даљем тексту наведен је део табеле из Студије који важи, за стуб типа „Јела“, за одговарајуће димензије стуба, називни напон вода $U_n=110\text{kV}$, специфичну отпорност тла $50 \text{ }\Omega\text{m}$ и висину референтне/мерне тачке изнад тла од 1,8 m, а који се може применити и за предметни далековод.

Табела 1 - Потребна висина проводника према важећем *Правилнику о границама излагања нејонизујућим зрачењима за зону повећане осетљивости* је

Тип стуба	Јела
Називни напон (kV)	110
Минимална висина од од тла (m)	6,7
E (kV/m)	2,00
B (mT)	23,24

Табела 2 - Потребна висина проводника за **остале зоне**:

Тип стуба	Јела
Називни напон (kV)	110
Минимална висина од од тла (m)	4,5
E (kV/m)	4,84
B (mT)	65,41

На предметном далеководу вредности јачине електричног поља и густине магнетског флукса ће бити мање од граничних.

Треба напоменути да се по европским нормама мерења електромагнетног поља у близини далековода врше на висини од **1.0 m** изнад тла (тежиште тела). Као што се види, прорачуни у наведеној Студији су урађени за референтну/мерну тачке изнад тла од **1.8 m**, што представља додатни степен сигурности јер се добијају веће потребне минималне висине проводника изнад тла.

Из горњих табела може се видети да минимално потребна висина проводника **за зоне повећане осетљивости** износи 6,7 m, односно 4,5 m **за остале зоне**, за овај напонски ниво и за одабрани тип стубе. За предметни далековод висина проводника, према захтеву из Пројектног задатака и уз уважавање резерве, неће бити мања од 9,0m. На основу овога се може закључити да ће се усвојеном минимално пројектованом висином од 9,0m обезбедити да вредности електричног и магнетног поља буду мање од референтних вредности које су прописане *Правилником о границама излагања нејонизујућим зрачењима*, иако предметни ДВ не пролази кроз зоне повећане осетљивости.

Приликом изградње далековода морају се у потпуности испоштовати сви услови Завода за заштиту природе Србије.

Након изградње далековода, а пре издавања дозволе за почетак рада или употребне дозволе врши се прво испитивање, односно мерење нивоа електромагнетног поља у околини

Ефекат короне

Корона је ефекат који код далековода врло високих напона ради велике вредности ел.поља и пробоја ваздуха на површини проводника доводи до појаве буке у околини слично пуцкетању или зујању. Ово се манифестује само код напона 220 и 400 kV где се више обраћа пажња на ову појаву и спроводе мере за спречавање.

Према домаћим и светским искуствима, надземни водови испод 345 kV стварају практично занемарљив ниво буке короне.

Како се у овом случају ради о далеководу 110kV, можемо сматрати да је појава короне занемарива.

За предметни далековод се осим концепцијских решења и проверених електричних растојања, предвиђа и примена најквалитетније електроопреме за уградњу, па можемо сматрати да ће појава короне, применом ових мера, бити занемарива.

4.5.4.3. Утицај у ванредним - акцидентним ситуацијама

Далековод као сваки грађевински објект гради се са прописаним степенима сигурности. На далеководима су акцидентне ситуације веома ретке али могуће. Најтежи могући акцидент је рушење стубова и кидање ужади под напоном.

До акцидентног рушења стубова и кидања ужади може доћи због:

- екстремно великог оптерећења услед ветра или наслага леда и снега,
- удара возила у стуб далековода.

Далековод се пројектује према климатским параметрима одабраним према искуству са постојећих водова на том подручју, теренским условима и подацима РХМ Завода. На овај начин је смањен ризик од акцидентних ситуација изазваних метеоролошким узроцима.

4.5.4.4. Мере заштите животне средине

Приликом извођења радова на изградњи појединачног електропреносног стуба предметног далековода, примењују се све мере за смањење утицаја далековода на животну средину, а које су садржане у важећим законским прописима за ову област.

Ризик опасности од акцидентних ситуација је сведен на најмању меру према постојећим важећим прописима. Механичка координација елемената вода врши се према прописаним методама. Фактори сигурности елемената далековода а самим тим и целог објекта су увек већи од прописаних.

Локација стубног места је одређена тако да се уклопи у постојећу инфраструктуру, удаљености и висине од објекта су према важећим прописима и сигурно обезбеђују утицај на животну средину који је у складу са законском регулативом.

Смањење физичког ометања и визуелног нарушавања постојећег предела решено је тако да се користе решења за која су већ примењена у пракси и која су се показала добра.

Одговорни пројектант :
Број лиценце:

Страхил Гушавац, дипл.инж.ел.
351 E556 07



4.5.5 ПРИЛОГ О БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉУ НА РАДУ

Овај прилог о безбедности и здрављу на раду израђен је сагласно са Законом о безбедности и здрављу на раду Републике Србије (Службени гласник Републике Србије бр.101/05, 91/15 и 113/17). Прилог се односи на безбедност и здравље на раду и заштиту животне средине од опасности по живот и штетности по здравље радника и грађана, које се могу појавити при изградњи, реконструкцији и одржавању далеководна високог напона.

4.5.5.1 Опште напомене и обавезе

Законом су предвиђене обавезе извођача и корисника објеката предвиђених овом пројектном документацијом:

- Извођач радова је обавезан да, у складу са важећим прописима, уради Елаборат о уређењу градилишта са назначеним мерама безбедности и здравља на раду. Изузетак се чини само ако радови на градилишту трају краће од 7 дана.
- Пошто се у овом случају ради о стубовима са дубоким јамама за темеље, пре почетка земљаних радова извођач треба да уради пројекат обезбеђења темељних јама од обрушавања. Са овим радовима отпочети након сагласности надзорног органа.

Предузеће (Корисник) може да користи пројектоване и изграђене објекте ако исти одговарају прописима безбедности и здравља на раду, српским стандардима или техничким нормативима и ако редовно одржава исте у исправном стању о чему води сталну и уредну евиденцију.

Корисник је обавезан да поред наведеног извршава и следеће:

- Да врши прегледе објеката ради утврђивања да ли њихова употреба представља ризик за сигурност или здравље особља и да ли су примењене прописане мере безбедности и здравља на раду. Ови прегледи и испитивања се врше:
 - пре прве употребе,
 - после реконструкције или хаварије,
 - пре коришћења на новом месту употребе, или
 - најмање једном годишње.
- Да изради нормативе безбедности и здравља на раду и њима, на основу технолошког процеса, за сваку просторију/постројење понаособ разради мере безбедности и здравља на раду.

- Да у складу са нормативима, свуда где је потребно на видљивом месту истакне знаке упозорења, односно забране или опасности, као и таблице са УПУТСТВИМА ЗА ПРВУ ПОМОЋ.
- Да прибави атесте и упуства за рад са средствима и опремом и уз њих утврди поступке и мере безбедности на раду са њима.
- Да прибави и опреми раднике средствима за личну заштиту.
- Да сачини програм обучавања и васпитања радника за рад са средствима и опремом, појединачно и у комплексној целини, упознајући раднике са условима рада, опасностима и штетностима при раду.
- Да обавља редовно проверу способности радника за самосталан и безбедан рад.
- Да сачини план о прегледима, испитивањима и одржавању средстава и опреме.
- Да сачини програм о унапређењу безбедности и здравља на раду и да врши сталну иновацију обуке и провере способности радника.
- Да примени све потребне мере за здравље радника који раде са средствима и материјама опасним по здравље, а у сарадњи са одговарајућом службом медицине рада (посебна исхрана, напаци, редовне лекарске контроле, рекреативни одмори и сл.).
- Да у случају повреде или изненадне болести раднику обезбеди пружање прве помоћи, као и да изврши спасавање и евакуацију радника у случају могуће опасности.

У даљем тексту су наведене опасности, као и мере за отклањање тих опасности, које се могу појавити при раду далековода високог напона.

4.5.5.2 Опасности и штетности које настају при раду далековода

При раду на далеководима високог напона особље које је запослено у редовном погону или ради на прегледу опреме, мерењима, реконструкцијама и ремонту може бити изложено следећим опасностима:

- опасност по живот услед електричног удара,
- опасност услед прелазних појава,
- опасност од удара грома,
- опасност због механичког напрезања опреме,
- рад на висини и
- опасност од пожара.

Извори опасности су електрични проводници под напоном, лоша изолација и др. Рад на високонапонским далеководима сматра се опасним и кад овај није под напоном, због тога што грешком може доћи под напон.

Према српским прописима рад на опреми под напоном је забрањен.

Према српским прописима дозвољен је рад у близини високог напона уз примену мера безбедности према прописима, интерним правилницима извођача и интерним правилницима ЕМС-а (*Правилник о безбедности и здрављу на раду 02/09* и *Правилник о заштити од пожара 04/09*).

4.5.5.3 Предвиђене мере за отклањање опасности и штетности

Радови на далеководима у безнапонском стању могу се вршити применом следећих мера безбедности:

- искључење, растављање и уземљење далековода са обе стране,

- провера безнапонског стања,
- постављање привремених уземљења код прекида проводника са обе стране места рада у противном довољно је постављање једног уземљивача код места рада,
- означавање стубова вода на коме се ради, ако има више далековада у близини.

Код радова на спуштању и замени проводника и заштитног ужета, када испод далековада, у распону на коме се ради као и у суседним распонима истог затезног поља пролазе други водови, високонапонска контактна мрежа или линија нижег напона, потребно је пре почетка рада и на овим водовима применити мере искључења и обезбеђења. Ова мера се примењује у распону укрштања других водова и при осталим радовима, ако постоји могућност да се проводник или уже приликом тих радова недозвољено приближе укрштајним водовима (нпр. рад на проводнику из „колица” и сл.).

Приликом радова на електроенергетским надземним водовима који се налазе у близини или се укрштају са железничким, пловним и другим транспортним путевима потребно је одобрење у писаној форми и прописане мере заштите надлежног органа које се морају примењивати до завршетка посла.

Ако паралелно са водом на коме се ради у дужини већој од 2 km пролази други вод који је под напоном водови су у опасној зони међусобног утицаја на удаљености:

- за 110 kV мањој од 100 m,
- за 220 kV мањој од 150 m,
- за 400 kV мањој од 200 m.

У овом случају потребно је поставити привремена уземљења на сваки стуб на коме се ради. У посебним случајевима када се процени да је индуктиван утицај значајан, чак и ако су дужине паралелизма мање или међусобна растојања већа, треба применити исте мере.

Опасности по човечији живот услед електричног удара настаје кад човек додирне или премости:

- два проводника под напоном
- један проводник под напоном према тлу
- металну масу према тлу или две тачке на површини тла са лоше изведеним уземљењем у време земљоспоја.

Да би се евентуалне опасности отклониле пројектант је предвидео:

- Опасност од додира делова под напоном отклоњена је тиме што су сви делови далековада који су под напоном на прописаном растојању од конструкције стуба и од свих објеката у складу са Правилником о техничким нормативима за изградњу водова називног напона од 1 kV до 400 kV ("Сл. лист СФРЈ бр. 65/88).
- За време радова на ремонту далековада далековод мора бити искључен и прописно уземљен. Прописна уземљења морају се поставити код сваког радног места на далеководу. При овоме треба обратити посебну пажњу на појаву индукције када постоје паралелни водови 110, 220 и 400 kV као и могућност појаве опасних атмосферских напона.
- При изградњи далековада код развлачења ужади, иста морају бити уземљена преко бубња у свим случајевима када се може очекивати појава индукованих или атмосферских напона. При радовима на монтажи ужади, сви водови који се

укрштају морају бити искључени. На свим стубовима морају бити постављене опоменске таблице у складу са прописима.

- Опасност од превеликог напона додиром и корака отклања се брзим аутоматским искључењем вода који је у квару и уземљењем стубова, а према Правилнику о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV ("Сл. лист СФРЈ" бр. 65/ 88). У циљу смањења вероватноће кварова на стубовима код којих је присуство људи чешће, поставља се и електрично појачана изолација.
- Опасност од пренапона отклања се уређајима за аутоматско искључење далековода у случају појаве пренапона, као и поштовањем прописа предвиђених сигурносних размака.
- У циљу заштите далековода од грома предвиђено је једно уземљено заштитно уже дуж целе трасе деонице, осим у прикључним распонима на портале ТС где је предвиђена монтажа два заштитна ужета. Сви стубови далековода су уземљени.
- Ради отклањања опасности од механичког напрезања опреме пројектом је предвиђена опрема са прописима предвиђеним коефицијентима сигурности. При прелазу важнијих објеката предвиђена је механичка појачана изолација у складу са напред наведеним прописима.
- Опасност при раду на висини јавља се при изградњи, реконструкцији, прегледу као и при радовима на редовном одржавању далековода. Ове радове изводе специјализоване организације, које морају у ту сврху имати своје правилнике о безбедности и здрављу и на раду, потребан исправан алат и опрему и обучено људство које је и медицински атестирано за рад на висини. При раду се морају примењивати све прописима предвиђене заштитне мере (одећа, обућа, шлемови, сигурносни појасеви). За обављање ових послова обавезна је употреба сигурносне опреме за заштиту од пада. И радници који се не пењу на стубове морају бити обучени за тај рад - морају имати шлемове и не смеју се кретати у зони где је могућ пад опреме и алат са далековода за време радова. Ови радови се обављају уз обавезно учешће најмање два радника који морају бити опремљени и ужетом за спуштање повређеног.
- Опасност од пожара отклања се стварањем и одржавањем растојања између делова под напоном од дрвећа и других објеката у складу са прописима.
- Пројектант би на крају нагласио да се пре почетка радова на изградњи, реконструкцији и одржавању далековода морају спровести следеће мере, да не би дошло до нежељених последица:
 1. искључење - видљив прекид
 2. спречавање поновног случајног укључења
 3. утврђивање безнапонског стања
 4. уземљивање
 5. ограђивање места рада (постављање одговарајућих ознака и одређивање приступа месту рада)

Поступак осигурања треба, по правилу, спроводити према датом распореду.

Приликом извођења радова на изградњи, одржавању, или било којих других радова на далеководу, морају се поштовати све мере за безбедност и здравље на раду.

Одговорни пројектант :

Страхил Гушавац, дипл.инж.ел.

Број лиценце:

351 E556 07



4.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

4.6.1 ПРОРАЧУНИ И ПРОВЕРЕ

4.6.1.1 Избор напрезања и коефицијента сигурности

Према члану 18 Правилника, максимално радно напрезање тј. одабрана рачунска вредност коју хоризонтална компонента напрезања на затезање се постиже шри температури -5°C са нормалним додатним оптерећењем или при температури -20°C без додатног оптерећења, не сме прелазити нормално дозвољено напрезање.

Вредност нормалног дозвољеног напрезања за проводник дати су у табели 2 у члану 20 Правилника.

За материјале који нису наведени у табели 2. и уколико није дато у карактеристикама ужета од стране произвођаћа, вредности нормалног дозвољеног напрезања рачуна се као 40% од рачунске силе кидања, тако да се за OPGW уже типа D износи:

$$\sigma_{nd-tipD} = 5080 \text{ daN} \cdot \frac{0,4}{49,5}$$

$$\sigma_{nd-tipD} = 41,05 \text{ daN/mm}^2$$

У пројекту су усвојене вредности максималног напрезања у складу са наредном табелом 4.1.

Табела 4.1 - Одабрана напрезања на новом делу трасе надземног вода

Уже	Максимално радно напрезање [daN/mm^2]
240/40 mm^2	7,845
OPGW уже типа D	24

Изабране вредности су мање од вредности нормалних дозвољених напрезања.

Вредности коефицијената сигурности се рачунају према изразу:

$$K_{sig} = \frac{F_{prekidno} [\text{daN}]}{S[\text{mm}^2] \cdot \sigma_{\max}[\text{daN/mm}^2]}$$

Где се прекидна сила кидања $F_{prekidno}$ се рачуна као 90% рачунске силе кидања за двометално уже (члан 11 Правилника)

Фактор сигурности проводника Al/Č 240/40 је:

$$K_{sig-pr} = \frac{8646 \cdot 0,9}{282,5 \cdot 7,845} = 3,51$$

Фактор сигурности OPGW ужета типа D је:

$$K_{sig-OPGW} = \frac{5080 \cdot 0,9}{49,5 \cdot 24} = 3,85$$

Према критеријум коефицијента сигурности се препоручује да коефицијент сигурности заштитне ужади буде већи од кефицијента сигурности проводника што је у овом случају задовољено.

4.6.1.2 Статичка проверка стубова

Статичка проверка стубног места 69-н

Табела 4.2 - Преглед меродавних података за проверу стубног места 69-н

Ознака стубног места		69-н		
Пројекат стуба		1-0.DV.G.1056		
Ознака врсте стуба		Угаоно-затезни		
Коефицијент додатног терета		1,6/1,0		
Притисак ветра [daN/m ²]		75		
Распон ка стубном месту		68	70	
Проводник	Ознака	AlCe 240/40	AlCe 240/40	
	Пресек [mm ²]	282,50	282,50	
	Пречник [mm]	21,8	21,8	
	Сп. теж. без додатног терета [daN/mm ²]	0,00347	0,00347	
	Сп. теж. са додатним теретом [daN/mm ²]	0,00477	0,00297	
	Тежина [daN/m]	0,98	0,98	
	Тежина са додатним теретом [daN/m]	1,348	0,84	
	Максимално напрезање [daN/mm ²]	7,845	7,845	
	Средњи распон [m]	130,77	153,78	
	Гравитациони распон [m]	173,75	180,00	
Врста изолатора		DZp	JZ	
Тежина изолатора без додатног терета [daN]		40	20	
Тежина изолатора са додатним теретом [daN]		60	30	
Заштитно уже	Ознака	ACS 49-5	ACS 49-5	
	Пресек [mm ²]	49,5	49,5	
	Пречник [mm]	10	10	
	Сп. теж. без додатног терета [daN/mm ²]	0,006676	0,006676	
	Сп. теж. са додатним теретом [daN/mm ²]	0,01876	0,01142	
	Тежина [daN/m]	0,330	0,330	
	Тежина са додатним теретом [daN/m]	0,910	0,565	
	Максимално напрезање [daN/mm ²]	24	24	
	Средњи распон [m]	130,77	153,78	
	Гравитациони распон [m]	173,75	180,00	
Угао скретања трасе [°]		0,00	0,00	
Укупна сила на проводнике [daN]		2216,21	2216,21	
Сила на проводнике по X оси [daN]		0,00	0,00	
Сила на проводнике по Y оси [daN]		2216,21	2216,21	
Сила дејства ветра [daN]		213,81	251,43	465,24
Тежина проводника са додатним теретом [daN]		404,49	327,60	732,09
Тежина пров. са додатним теретом и изолаторима [daN]				852,09
Тежина проводника без додатног терета [daN]		170,28	176,40	346,68
Тежина проводника са изолаторима без дод. тер. [daN]				436,68
Укупна сила на ЗУ [daN]		1188	1188	
Сила на ЗУ по X оси [daN]		0,00	0,00	
Сила на ЗУ по Y оси [daN]		1188	1188	
Сила дејства ветра [daN]		98,08	115,34	213,41
Тежина ЗУ са додатним теретом [daN]		216,67	161,95	378,61
Тежина ЗУ без додатног терета [daN]		58,55	60,23	118,79

Табела 4.3 – Преглед дејства сила при карактеристичним случајевима оптерећења на стубно место 69-н

Оптерећење	V_x	V_y	V_z	Z_x	Z_y	Z_z	S_x	S_y
A Случај 1а	0,00	0,00	852,09	0,00	0,00	378,61		
B Случај 1b	465,24	0,00	436,68	213,41	0,00	118,79	75	
C Случај 1с	0,00	116,31	436,68	0,00	53,35	118,79		75
D Случај 2 - сила ка 68	0,00	1477,48	436,68	0,00	792,00	118,79		
Случај 2 - сила ка 70	0,00	1477,48	436,68	0,00	792,00	118,79		
F Прекинут пров. ка 68	0,00	2216,21	852,09					
Прекинут пров. ка 70	0,00	2216,21	852,09					
Прекинуто ЗУ ка 68				0,00	1188,00	378,61		
Прекинуто ЗУ ка 70				0,00	1188,00	378,61		
Непрекинут пров. и зашт. уже	0,00	0,00	852,09	560,77	0,00	378,61		

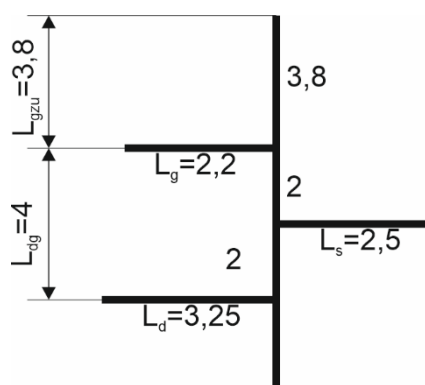
Табела 4.4- Табеле дозвољених сила за стуб типа 1-0.DV.G.1056

Оптерећење	V_x	V_y	V_z	Z_x	Z_y	Z_z	S_x	S_y
A Случај 1а (0°)	0		2132			1775		
Случај 1а (15°)	664		2132	677		1775		
B Случај 1b(0°)	605		754	465		428	75	
Случај 1b (15°)	1078		754	916		428	75	
C Случај 1с (0°)	0	204	754	0	116	428		75
Случај 1с (15°)	433	204	754	451	116	428		75
D Случај 2 (0°)	0	1695	754	0	1729	428		
Случај 2 (15°)	221	1680	754	226	1715	428		
F Прекинут проводник (0°)	0	2543	2132					
Прекинут проводник (15°)	332	2521	2132					
Прекинуто заштитно уже (0°)				0	2594	1775		
Прекинуто заштитно уже (15°)				339	2572	1775		
Непрекинут пров. и ЗУ (0°)	0		2132	0		1775		
Непрекинут пров. и ЗУ (15°)	664		2132	677		1775		

4.6.1.3 Контрола размака

4.6.1.3.1 Контрола размака у глави стуба 69-н

Димензије главе стуба 69-н, на основу којих ће се проверавати вредности дозвољених угиба дате су на слици 4.6.1.1.



Слика 4.6.1.1 – Скица главе стуба број 69-н

Угиб проводника на 40° С 10,28 m

Угиб заштитног ужета на 40° С 8,09 m

Разлика угиба проводника и заштитног ужета на 40° С 2,19 m

Коефицијент међусобног положаја два проводника рачуна се према изразу :

$$k_p = 2 + \frac{\alpha_{otk-p}}{10}$$

где је :

α_{otkr} - максимални угао отклоне проводника под дејством ветра [°], који се рачуна према изразу :

$$\alpha_{otk-p} = \arctg \frac{p_v \cdot d_u \cdot 10^{-3}}{G_u}$$

где су :

p_v - притисак на проводник који настаје услед дејства ветра, без додатног оптерећења и у овом случају износи 75 [daN/mm²],

d_u - пречник проводника [mm],

G_u - подужна маса проводника [kg/m]

Угао отклоне проводника под дејством ветра за фазне проводнике је :

$$\alpha_{otk-p} = \arctg \frac{75 \cdot 21,8 \cdot 10^{-3}}{0,98} = \arctg 1,668 = 59,06$$

Коефицијент међусобног положаја проводника ће имати вредност :

$$k_p = 2 + \frac{59,06}{10} = 7,906$$

Угао отклоне заштитног ужета износи

$$\alpha_{otk-zu} = \arctg \frac{75 \cdot 10 \cdot 10^{-3}}{0,337} = \arctg 2,225 = 65,80$$

$$k_{zu} = 2 + \frac{65,80}{10} = 8,580$$

Размак проводника горње и доње фазе

$$D_{gd} = \sqrt{(L_{gr} - L_{dr})^2 + L_{dg}^2} = \sqrt{(3,25 - 2,2)^2 + 4^2} = 4,14 \text{ m}$$

Размак између заштитног ужета и проводника горње фазе у глави стуба износи према изразу) :

$$D_{gzu} = \sqrt{(3,80 + 2,19)^2 + 2,20^2} = 6,38 \text{ m}$$

Потребни размак горњег и доњег проводника

$$D_{gd-min} = 7,906 \cdot \sqrt{1028} + 80 = 333,48 \text{ cm} = 3,33 \text{ m}$$

Потребни размак горњег проводника и заштитног ужета

$$D_{gzu-min} = 8,58 \cdot \sqrt{809} + 80 = 324,04 \text{ cm} = 3,24 \text{ m}$$

Упоређујући вредности стварних и потребних размака може се закључити да су стварни размаци већи од потребних.

Напомена:

Провера је извршена за критичнији распон (распон 69-н - 70)

Одговорни пројектант :
Број лиценце:

Страхил Гушавац, дипл.инж.ел.
351 E556 07



4.6.2. СПИСАК ПАРЦЕЛА И КООРДИНАТЕ СТУБОВА

Број стуба	Координате		Парцела бр.	Подручје
	Y	X		
Постојећи стуб број 68	7 537 657,33	4 954 921,53	167	Општина Велико Градиште К.О. Кумане
Нови стуб број 69-н	7 537 909,05	4 954 864,03	194, 195	Општина Велико Градиште К.О. Кумане
Постојећи стуб број 70	7 538 213,29	4 954 794,48	1971	Општина Велико Градиште К.О. Кумане

Укида се постојећи стуб број 69, челично-решеткасти, на парцели број 194, 195 К.О. Кумане, на стубу 68 се замењује изолација.

Одговорни пројектант :
Број лиценце:

Страхил Гушавац, дипл.инж.ел.
351 E556 07



4.6.3. СПИСАК ПАРЦЕЛА

списак катастарских парцела и катастарска општина објеката/радова који су предмет захтева:	Општина Велико Градиште К.О. Кумане К.П. 167, 180, 181, 182, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 691, 693, 707, 708, 710, 711, 1971, 1974, 1975, 1977, 1982, 1984, 1985, 4287	
списак катастарских парцела и катастарска општина на које се измештају постојећи водови (уколико је измештање предмет захтева):	Стуб и темељ	Нови стуб и темељ за стуб 69-н Општина Велико Градиште К.О. Кумане КП 194 и 195
	Проводници	Општина Велико Градиште К.О. Кумане К.П. 167, 180, 181, 182, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 691, 693, 707, 708, 710, 711, 1971, 1974, 1975, 1977, 1982, 1984, 1985, 4287 К.О. Кумане
	Заштитна зона	Општина Велико Градиште К.О. Кумане К.П. 5, 167, 168, 179, 180, 181, 182, 183, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 691, 692, 693, 707, 708, 709, 710, 711, 1967, 1968, 1970, 1971, 1974, 1975, 1977, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 4287 К.О. Кумане
списак катастарских парцела и катастарска општина на којима се налазе постојећи објекти који се уклањају:	Стуб и темељ	Нови стуб и темељ за стуб 69 Општина Велико Градиште К.О. Кумане КП 194 и 195
	Проводници	Општина Велико Градиште К.О. Кумане К.П. 167, 180, 181, 182, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 691, 693, 707, 708, 710, 711, 1971, 1974, 1975, 1977, 1982, 1984, 1985, 4287 К.О. Кумане
	Заштитна зона	Општина Велико Градиште К.О. Кумане

		К.П. 5, 167, 168, 179, 180, 181, 182, 183, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 691, 692, 693, 707, 708, 709, 710, 711, 1967, 1968, 1970, 1971, 1974, 1975, 1977, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 4287 К.О. Кумане
--	--	---

Постојећи стуб 69 налази се на граници парцела 194 и 195 (КО Кумане).

Темељ новопредвиђеног стуба 69-н нази се на граници истих парцела 194 и 195 (КО Кумане) као и постојећи стуб, али транслаторно померен за око 8,5 метара.

Заштитна зона остаје иста пре и након реконструкције објекта, при чему се мења висина проводника у односу на терен испод проводника далековода.

Одговорни пројектант :
Број лиценце:

Страхил Гушавац, дипл.инж.ел.
351 E556 07



4.6.4. ТАБЕЛЕ УГИБА

Распон 68-69-н (фазни проводник)

Материјал	SRPS EN 50182 243-AL1/39-ST1A (Al/Č-240/40)
Специфична тежина [daN/m·mm ²]	3,426 10 ⁻³
Специфична тежина са ледом [daN/m·mm ²]	8,197 10 ⁻³
Оптерећење услед леда	1,6 ODO
Максимално напрезање [daN/mm ²]	7,845
Модул еластичности [daN/mm ²]	7 700
Температурни коефицијент [1/°C]	1,89 10 ⁻⁵
Критични распон [m]	86,89
Критична температура [°C]	26,38
Идеални распон [m]	261,54
Распон [m]	261,54

T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]	T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]
-20	3,8102	7,69	31	3,2365	9,06
-19	3,7962	7,72	32	3,2275	9,08
-18	3,7823	7,75	33	3,2186	9,11
-17	3,7685	7,78	34	3,2098	9,13
-16	3,7549	7,81	35	3,2011	9,16
-15	3,7414	7,84	36	3,1924	9,18
-14	3,7280	7,86	37	3,1838	9,21
-13	3,7148	7,89	38	3,1752	9,23
-12	3,7017	7,92	39	3,1667	9,26
-11	3,6887	7,95	40	3,1583	9,28
-10	3,6759	7,98	41	3,1500	9,31
-9	3,6631	8,00	42	3,1417	9,33
-8	3,6505	8,03	43	3,1334	9,36
-7	3,6380	8,06	44	3,1253	9,38
-6	3,6256	8,09	45	3,1172	9,41
-5	3,6134	8,11	46	3,1091	9,43
-4	3,6012	8,14	47	3,1011	9,45
-3	3,5892	8,17	48	3,0932	9,48
-2	3,5772	8,20	49	3,0853	9,50
-1	3,5654	8,22	50	3,0775	9,53
0	3,5537	8,25	51	3,0697	9,55
1	3,5421	8,28	52	3,0620	9,58
2	3,5306	8,30	53	3,0543	9,60
3	3,5192	8,33	54	3,0467	9,62
4	3,5079	8,36	55	3,0392	9,65
5	3,4967	8,38	56	3,0317	9,67
6	3,4856	8,41	57	3,0243	9,69
7	3,4746	8,44	58	3,0169	9,72
8	3,4637	8,46	59	3,0095	9,74
9	3,4528	8,49	60	3,0022	9,77
10	3,4421	8,52	61	2,9950	9,79
11	3,4315	8,54	62	2,9878	9,81
12	3,4209	8,57	63	2,9807	9,84
13	3,4105	8,60	64	2,9736	9,86
14	3,4001	8,62	65	2,9665	9,88
15	3,3899	8,65	66	2,9595	9,91
16	3,3797	8,68	67	2,9526	9,93
17	3,3696	8,70	68	2,9457	9,95
18	3,3595	8,73	69	2,9388	9,98
19	3,3496	8,75	70	2,9320	10,00
20	3,3398	8,78	71	2,9253	10,02
21	3,3300	8,80	72	2,9185	10,05
22	3,3203	8,83	73	2,9119	10,07
23	3,3107	8,86	74	2,9052	10,09
24	3,3011	8,88	75	2,8986	10,12
25	3,2917	8,91	76	2,8921	10,14
26	3,2823	8,93	77	2,8856	10,16
27	3,2730	8,96	78	2,8791	10,18
28	3,2637	8,98	79	2,8727	10,21
29	3,2546	9,01	80	2,8663	10,23
30	3,2455	9,03	-5 + дод	7,8450	8,94

Распон 69-н-70 (фазни проводник)

Материјал	SRPS EN 50182 243-AL1/39-ST1A (Al/C-240/40)
Специфична тежина [daN/m·mm ²]	3,426 10-3
Специфична тежина са ледом [daN/m·mm ²]	6,408-3
Оптерећење услед леда	1 ODO
Максимално напрезање [daN/mm ²]	7,845
Модул еластичности [daN/mm ²]	7 700
Температурни коефицијент [1/°C]	1,89 10-5
Критични распон [m]	119,50
Критична температура [°C]	20,08
Идеални распон [m]	306,08
Распон [m]	307,56

T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]	T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]
-20	4,8670	8,32	31	4,0508	10,00
-19	4,8467	8,36	32	4,0383	10,03
-18	4,8265	8,39	33	4,0259	10,06
-17	4,8066	8,43	34	4,0137	10,09
-16	4,7870	8,46	35	4,0015	10,13
-15	4,7675	8,50	36	3,9894	10,16
-14	4,7482	8,53	37	3,9775	10,19
-13	4,7291	8,57	38	3,9656	10,22
-12	4,7103	8,60	39	3,9538	10,25
-11	4,6916	8,64	40	3,9422	10,28
-10	4,6731	8,67	41	3,9306	10,31
-9	4,6548	8,70	42	3,9191	10,34
-8	4,6367	8,74	43	3,9077	10,37
-7	4,6188	8,77	44	3,8964	10,40
-6	4,6010	8,81	45	3,8852	10,43
-5	4,5835	8,84	46	3,8741	10,46
-4	4,5661	8,87	47	3,8630	10,49
-3	4,5489	8,91	48	3,8521	10,52
-2	4,5318	8,94	49	3,8412	10,55
-1	4,5149	8,97	50	3,8304	10,58
0	4,4982	9,01	51	3,8197	10,61
1	4,4817	9,04	52	3,8091	10,64
2	4,4653	9,07	53	3,7986	10,67
3	4,4491	9,11	54	3,7881	10,70
4	4,4330	9,14	55	3,7778	10,72
5	4,4171	9,17	56	3,7675	10,75
6	4,4013	9,21	57	3,7573	10,78
7	4,3857	9,24	58	3,7471	10,81
8	4,3702	9,27	59	3,7371	10,84
9	4,3549	9,30	60	3,7271	10,87
10	4,3397	9,34	61	3,7172	10,90
11	4,3247	9,37	62	3,7073	10,93
12	4,3098	9,40	63	3,6976	10,96
13	4,2950	9,43	64	3,6879	10,99
14	4,2804	9,47	65	3,6782	11,02
15	4,2659	9,50	66	3,6687	11,04
16	4,2515	9,53	67	3,6592	11,07
17	4,2373	9,56	68	3,6498	11,10
18	4,2232	9,59	69	3,6404	11,13
19	4,2092	9,63	70	3,6312	11,16
20	4,1954	9,66	71	3,6219	11,19
21	4,1817	9,69	72	3,6128	11,21
22	4,1680	9,72	73	3,6037	11,24
23	4,1546	9,75	74	3,5947	11,27
24	4,1412	9,78	75	3,5857	11,30
25	4,1279	9,82	76	3,5768	11,33
26	4,1148	9,85	77	3,5680	11,36
27	4,1018	9,88	78	3,5592	11,38
28	4,0889	9,91	79	3,5505	11,41
29	4,0761	9,94	80	3,5419	11,44
30	4,0634	9,97	-5 + дод	7,8450	9,66

Распон 70-71 (фазни проводник)

Материјал	SRPS EN 50182 243-AL1/39-ST1A (Al/C-240/40)
Специфична тежина [daN/m·mm ²]	3,426 10-3
Специфична тежина са ледом [daN/m·mm ²]	6,408-3
Оптерећење услед леда	1 ODO
Максимално напрезање [daN/mm ²]	7,845
Модул еластичности [daN/mm ²]	7 700
Температурни коефицијент [1/°C]	1,89 10-5
Критични распон [m]	119,50
Критична температура [°C]	20,08
Идеални распон [m]	306,08
Распон [m]	242

T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]	T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]
-20	4,8642	5,16	31	4,0513	6,19
-19	4,8439	5,18	32	4,0388	6,21
-18	4,8239	5,20	33	4,0265	6,23
-17	4,8041	5,22	34	4,0143	6,25
-16	4,7845	5,24	35	4,0022	6,27
-15	4,7651	5,26	36	3,9901	6,29
-14	4,7459	5,28	37	3,9782	6,30
-13	4,7270	5,31	38	3,9664	6,32
-12	4,7082	5,33	39	3,9546	6,34
-11	4,6896	5,35	40	3,9430	6,36
-10	4,6712	5,37	41	3,9314	6,38
-9	4,6530	5,39	42	3,9200	6,40
-8	4,6349	5,41	43	3,9086	6,42
-7	4,6171	5,43	44	3,8974	6,44
-6	4,5994	5,45	45	3,8862	6,45
-5	4,5819	5,47	46	3,8751	6,47
-4	4,5646	5,49	47	3,8641	6,49
-3	4,5475	5,52	48	3,8532	6,51
-2	4,5305	5,54	49	3,8423	6,53
-1	4,5137	5,56	50	3,8316	6,55
0	4,4971	5,58	51	3,8209	6,56
1	4,4806	5,60	52	3,8103	6,58
2	4,4643	5,62	53	3,7998	6,60
3	4,4481	5,64	54	3,7894	6,62
4	4,4321	5,66	55	3,7791	6,64
5	4,4162	5,68	56	3,7688	6,65
6	4,4005	5,70	57	3,7586	6,67
7	4,3850	5,72	58	3,7485	6,69
8	4,3696	5,74	59	3,7385	6,71
9	4,3543	5,76	60	3,7285	6,73
10	4,3392	5,78	61	3,7186	6,74
11	4,3242	5,80	62	3,7088	6,76
12	4,3094	5,82	63	3,6991	6,78
13	4,2947	5,84	64	3,6894	6,80
14	4,2801	5,86	65	3,6798	6,82
15	4,2656	5,88	66	3,6703	6,83
16	4,2513	5,90	67	3,6608	6,85
17	4,2372	5,92	68	3,6514	6,87
18	4,2231	5,94	69	3,6421	6,89
19	4,2092	5,96	70	3,6328	6,90
20	4,1954	5,98	71	3,6236	6,92
21	4,1817	6,00	72	3,6145	6,94
22	4,1681	6,02	73	3,6054	6,96
23	4,1547	6,04	74	3,5964	6,97
24	4,1414	6,06	75	3,5875	6,99
25	4,1282	6,08	76	3,5786	7,01
26	4,1151	6,09	77	3,5698	7,03
27	4,1021	6,11	78	3,5611	7,04
28	4,0892	6,13	79	3,5524	7,06
29	4,0765	6,15	80	3,5437	7,08
30	4,0638	6,17	-5 + дод	7,8450	5,98

Распон 71-72 (фазни проводник)

Материјал	SRPS EN 50182 243-AL1/39-ST1A (Al/C-240/40)
Специфична тежина [daN/m·mm ²]	3,426 10-3
Специфична тежина са ледом [daN/m·mm ²]	6,408-3
Оптерећење услед леда	1 ODO
Максимално напрезање [daN/mm ²]	7,845
Модул еластичности [daN/mm ²]	7 700
Температурни коефицијент [1/°C]	1,89 10-5
Критични распон [m]	119,50
Критична температура [°C]	20,08
Идеални распон [m]	306,08
Распон [m]	343

T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]	T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]
-20	4,8642	10,36	31	4,0513	12,44
-19	4,8439	10,40	32	4,0388	12,47
-18	4,8239	10,44	33	4,0265	12,51
-17	4,8041	10,49	34	4,0143	12,55
-16	4,7845	10,53	35	4,0022	12,59
-15	4,7651	10,57	36	3,9901	12,63
-14	4,7459	10,62	37	3,9782	12,66
-13	4,7270	10,66	38	3,9664	12,70
-12	4,7082	10,70	39	3,9546	12,74
-11	4,6896	10,74	40	3,9430	12,78
-10	4,6712	10,79	41	3,9314	12,82
-9	4,6530	10,83	42	3,9200	12,85
-8	4,6349	10,87	43	3,9086	12,89
-7	4,6171	10,91	44	3,8974	12,93
-6	4,5994	10,95	45	3,8862	12,96
-5	4,5819	11,00	46	3,8751	13,00
-4	4,5646	11,04	47	3,8641	13,04
-3	4,5475	11,08	48	3,8532	13,08
-2	4,5305	11,12	49	3,8423	13,11
-1	4,5137	11,16	50	3,8316	13,15
0	4,4971	11,20	51	3,8209	13,19
1	4,4806	11,24	52	3,8103	13,22
2	4,4643	11,29	53	3,7998	13,26
3	4,4481	11,33	54	3,7894	13,30
4	4,4321	11,37	55	3,7791	13,33
5	4,4162	11,41	56	3,7688	13,37
6	4,4005	11,45	57	3,7586	13,40
7	4,3850	11,49	58	3,7485	13,44
8	4,3696	11,53	59	3,7385	13,48
9	4,3543	11,57	60	3,7285	13,51
10	4,3392	11,61	61	3,7186	13,55
11	4,3242	11,65	62	3,7088	13,58
12	4,3094	11,69	63	3,6991	13,62
13	4,2947	11,73	64	3,6894	13,66
14	4,2801	11,77	65	3,6798	13,69
15	4,2656	11,81	66	3,6703	13,73
16	4,2513	11,85	67	3,6608	13,76
17	4,2372	11,89	68	3,6514	13,80
18	4,2231	11,93	69	3,6421	13,83
19	4,2092	11,97	70	3,6328	13,87
20	4,1954	12,01	71	3,6236	13,90
21	4,1817	12,05	72	3,6145	13,94
22	4,1681	12,09	73	3,6054	13,97
23	4,1547	12,13	74	3,5964	14,01
24	4,1414	12,17	75	3,5875	14,04
25	4,1282	12,20	76	3,5786	14,08
26	4,1151	12,24	77	3,5698	14,11
27	4,1021	12,28	78	3,5611	14,15
28	4,0892	12,32	79	3,5524	14,18
29	4,0765	12,36	80	3,5437	14,22
30	4,0638	12,40	-5 + дод	7,8450	12,01

Распон 72-73 (фазни проводник)

Материјал	SRPS EN 50182 243-AL1/39-ST1A (Al/C-240/40)
Специфична тежина [daN/m·mm ²]	3,426 10-3
Специфична тежина са ледом [daN/m·mm ²]	6,408-3
Оптерећење услед леда	1 ODO
Максимално напрезање [daN/mm ²]	7,845
Модул еластичности [daN/mm ²]	7 700
Температурни коефицијент [1/°C]	1,89 10-5
Критични распон [m]	119,50
Критична температура [°C]	20,08
Идеални распон [m]	306,08
Распон [m]	214

T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]	T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]
-20	4,8642	4,03	31	4,0513	4,84
-19	4,8439	4,05	32	4,0388	4,86
-18	4,8239	4,07	33	4,0265	4,87
-17	4,8041	4,08	34	4,0143	4,89
-16	4,7845	4,10	35	4,0022	4,90
-15	4,7651	4,12	36	3,9901	4,92
-14	4,7459	4,13	37	3,9782	4,93
-13	4,7270	4,15	38	3,9664	4,94
-12	4,7082	4,17	39	3,9546	4,96
-11	4,6896	4,18	40	3,9430	4,97
-10	4,6712	4,20	41	3,9314	4,99
-9	4,6530	4,21	42	3,9200	5,00
-8	4,6349	4,23	43	3,9086	5,02
-7	4,6171	4,25	44	3,8974	5,03
-6	4,5994	4,26	45	3,8862	5,05
-5	4,5819	4,28	46	3,8751	5,06
-4	4,5646	4,30	47	3,8641	5,08
-3	4,5475	4,31	48	3,8532	5,09
-2	4,5305	4,33	49	3,8423	5,10
-1	4,5137	4,35	50	3,8316	5,12
0	4,4971	4,36	51	3,8209	5,13
1	4,4806	4,38	52	3,8103	5,15
2	4,4643	4,39	53	3,7998	5,16
3	4,4481	4,41	54	3,7894	5,18
4	4,4321	4,43	55	3,7791	5,19
5	4,4162	4,44	56	3,7688	5,20
6	4,4005	4,46	57	3,7586	5,22
7	4,3850	4,47	58	3,7485	5,23
8	4,3696	4,49	59	3,7385	5,25
9	4,3543	4,50	60	3,7285	5,26
10	4,3392	4,52	61	3,7186	5,27
11	4,3242	4,54	62	3,7088	5,29
12	4,3094	4,55	63	3,6991	5,30
13	4,2947	4,57	64	3,6894	5,32
14	4,2801	4,58	65	3,6798	5,33
15	4,2656	4,60	66	3,6703	5,34
16	4,2513	4,61	67	3,6608	5,36
17	4,2372	4,63	68	3,6514	5,37
18	4,2231	4,64	69	3,6421	5,38
19	4,2092	4,66	70	3,6328	5,40
20	4,1954	4,67	71	3,6236	5,41
21	4,1817	4,69	72	3,6145	5,43
22	4,1681	4,71	73	3,6054	5,44
23	4,1547	4,72	74	3,5964	5,45
24	4,1414	4,74	75	3,5875	5,47
25	4,1282	4,75	76	3,5786	5,48
26	4,1151	4,77	77	3,5698	5,49
27	4,1021	4,78	78	3,5611	5,51
28	4,0892	4,80	79	3,5524	5,52
29	4,0765	4,81	80	3,5437	5,53
30	4,0638	4,83	-5 + дод	7,8450	4,68

Распон 73-74 (фазни проводник)

Материјал	SRPS EN 50182 243-AL1/39-ST1A (Al/C-240/40)
Специфична тежина [daN/m·mm ²]	3,426 10-3
Специфична тежина са ледом [daN/m·mm ²]	6,408-3
Оптерећење услед леда	1 ODO
Максимално напрезање [daN/mm ²]	7,845
Модул еластичности [daN/mm ²]	7 700
Температурни коефицијент [1/°C]	1,89 10-5
Критични распон [m]	119,50
Критична температура [°C]	20,08
Идеални распон [m]	306,08
Распон [m]	313

T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]	T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]
-20	4,8642	8,63	31	4,0513	10,36
-19	4,8439	8,66	32	4,0388	10,39
-18	4,8239	8,70	33	4,0265	10,42
-17	4,8041	8,73	34	4,0143	10,45
-16	4,7845	8,77	35	4,0022	10,48
-15	4,7651	8,80	36	3,9901	10,51
-14	4,7459	8,84	37	3,9782	10,55
-13	4,7270	8,88	38	3,9664	10,58
-12	4,7082	8,91	39	3,9546	10,61
-11	4,6896	8,95	40	3,9430	10,64
-10	4,6712	8,98	41	3,9314	10,67
-9	4,6530	9,02	42	3,9200	10,70
-8	4,6349	9,05	43	3,9086	10,73
-7	4,6171	9,09	44	3,8974	10,76
-6	4,5994	9,12	45	3,8862	10,80
-5	4,5819	9,16	46	3,8751	10,83
-4	4,5646	9,19	47	3,8641	10,86
-3	4,5475	9,23	48	3,8532	10,89
-2	4,5305	9,26	49	3,8423	10,92
-1	4,5137	9,30	50	3,8316	10,95
0	4,4971	9,33	51	3,8209	10,98
1	4,4806	9,36	52	3,8103	11,01
2	4,4643	9,40	53	3,7998	11,04
3	4,4481	9,43	54	3,7894	11,07
4	4,4321	9,47	55	3,7791	11,10
5	4,4162	9,50	56	3,7688	11,13
6	4,4005	9,53	57	3,7586	11,16
7	4,3850	9,57	58	3,7485	11,19
8	4,3696	9,60	59	3,7385	11,22
9	4,3543	9,64	60	3,7285	11,25
10	4,3392	9,67	61	3,7186	11,28
11	4,3242	9,70	62	3,7088	11,31
12	4,3094	9,74	63	3,6991	11,34
13	4,2947	9,77	64	3,6894	11,37
14	4,2801	9,80	65	3,6798	11,40
15	4,2656	9,84	66	3,6703	11,43
16	4,2513	9,87	67	3,6608	11,46
17	4,2372	9,90	68	3,6514	11,49
18	4,2231	9,93	69	3,6421	11,52
19	4,2092	9,97	70	3,6328	11,55
20	4,1954	10,00	71	3,6236	11,58
21	4,1817	10,03	72	3,6145	11,61
22	4,1681	10,07	73	3,6054	11,64
23	4,1547	10,10	74	3,5964	11,67
24	4,1414	10,13	75	3,5875	11,69
25	4,1282	10,16	76	3,5786	11,72
26	4,1151	10,20	77	3,5698	11,75
27	4,1021	10,23	78	3,5611	11,78
28	4,0892	10,26	79	3,5524	11,81
29	4,0765	10,29	80	3,5437	11,84
30	4,0638	10,32	-5 + дод	7,8450	10,00

Распон 68-69-н (заштитно уже)

Материјал	Draka D
Специфична тежина [daN/m·mm ²]	6,676 10-3
Специфична тежина са ледом [daN/m·mm ²]	25,074 10-3
Оптерећење услед леда	1,6x ODO
Максимално напрезање [daN/mm ²]	24
Модул еластичности [daN/mm ²]	14 000
Температурни коефицијент [1/°C]	1,34 10-5
Критични распон [m]	68,96
Критична температура [°C]	88,87
Идеални распон [m]	261,54
Распон [m]	261,54

T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]	T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]
-20	8,4092	6,79	31	7,2586	7,87
-19	8,3824	6,82	32	7,2404	7,89
-18	8,3559	6,84	33	7,2224	7,91
-17	8,3296	6,86	34	7,2045	7,93
-16	8,3035	6,88	35	7,1867	7,95
-15	8,2775	6,90	36	7,1691	7,97
-14	8,2518	6,92	37	7,1515	7,99
-13	8,2264	6,95	38	7,1341	8,01
-12	8,2011	6,97	39	7,1167	8,03
-11	8,1760	6,99	40	7,0995	8,05
-10	8,1511	7,01	41	7,0824	8,07
-9	8,1264	7,03	42	7,0655	8,09
-8	8,1019	7,05	43	7,0486	8,11
-7	8,0776	7,07	44	7,0318	8,12
-6	8,0535	7,09	45	7,0152	8,14
-5	8,0295	7,12	46	6,9986	8,16
-4	8,0058	7,14	47	6,9822	8,18
-3	7,9822	7,16	48	6,9659	8,20
-2	7,9589	7,18	49	6,9496	8,22
-1	7,9357	7,20	50	6,9335	8,24
0	7,9126	7,22	51	6,9175	8,26
1	7,8898	7,24	52	6,9016	8,28
2	7,8671	7,26	53	6,8857	8,30
3	7,8446	7,28	54	6,8700	8,32
4	7,8223	7,30	55	6,8544	8,34
5	7,8001	7,32	56	6,8389	8,35
6	7,7781	7,35	57	6,8234	8,37
7	7,7563	7,37	58	6,8081	8,39
8	7,7346	7,39	59	6,7929	8,41
9	7,7131	7,41	60	6,7777	8,43
10	7,6917	7,43	61	6,7627	8,45
11	7,6705	7,45	62	6,7477	8,47
12	7,6495	7,47	63	6,7328	8,49
13	7,6286	7,49	64	6,7180	8,50
14	7,6078	7,51	65	6,7033	8,52
15	7,5872	7,53	66	6,6887	8,54
16	7,5668	7,55	67	6,6742	8,56
17	7,5465	7,57	68	6,6598	8,58
18	7,5263	7,59	69	6,6455	8,60
19	7,5063	7,61	70	6,6312	8,62
20	7,4865	7,63	71	6,6170	8,63
21	7,4667	7,65	72	6,6029	8,65
22	7,4471	7,67	73	6,5889	8,67
23	7,4277	7,69	74	6,5750	8,69
24	7,4084	7,71	75	6,5612	8,71
25	7,3892	7,73	76	6,5474	8,73
26	7,3702	7,75	77	6,5337	8,74
27	7,3512	7,77	78	6,5201	8,76
28	7,3325	7,79	79	6,5066	8,78
29	7,3138	7,81	80	7,2586	7,87
30	7,2953	7,83	-5 + дод	24,00	8,94

Распон 69-н-70 (заштитно уже)

Материјал	Draka D
Специфична тежина [daN/m·mm ²]	6,676 10 ⁻³
Специфична тежина са ледом [daN/m·mm ²]	18,176 10 ⁻³
Оптерећење услед леда	1x ODO
Максимално напрезање [daN/mm ²]	24
Модул еластичности [daN/mm ²]	14 000
Температурни коефицијент [1/°C]	1,34 10 ⁻⁵
Критични распон [m]	68,96
Критична температура [°C]	88,86
Идеални распон [m]	306,08
Распон [m]	307,56

T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]	T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]
-20	12,1016	6,52	31	10,0443	7,86
-19	12,0518	6,55	32	10,0121	7,89
-18	12,0024	6,58	33	9,9802	7,91
-17	11,9535	6,60	34	9,9485	7,94
-16	11,9050	6,63	35	9,9171	7,96
-15	11,8569	6,66	36	9,8859	7,99
-14	11,8093	6,69	37	9,8550	8,01
-13	11,7621	6,71	38	9,8243	8,04
-12	11,7154	6,74	39	9,7939	8,06
-11	11,6690	6,77	40	9,7637	8,09
-10	11,6231	6,79	41	9,7337	8,11
-9	11,5776	6,82	42	9,7039	8,14
-8	11,5324	6,85	43	9,6744	8,16
-7	11,4877	6,87	44	9,6451	8,19
-6	11,4434	6,90	45	9,6161	8,21
-5	11,3994	6,93	46	9,5872	8,24
-4	11,3559	6,95	47	9,5586	8,26
-3	11,3127	6,98	48	9,5302	8,28
-2	11,2699	7,01	49	9,5020	8,31
-1	11,2275	7,03	50	9,4740	8,33
0	11,1854	7,06	51	9,4462	8,36
1	11,1438	7,08	52	9,4186	8,38
2	11,1024	7,11	53	9,3913	8,41
3	11,0615	7,14	54	9,3641	8,43
4	11,0208	7,16	55	9,3371	8,46
5	10,9806	7,19	56	9,3104	8,48
6	10,9407	7,22	57	9,2838	8,50
7	10,9011	7,24	58	9,2574	8,53
8	10,8618	7,27	59	9,2313	8,55
9	10,8229	7,29	60	9,2053	8,58
10	10,7844	7,32	61	9,1795	8,60
11	10,7461	7,35	62	9,1539	8,62
12	10,7082	7,37	63	9,1284	8,65
13	10,6706	7,40	64	9,1032	8,67
14	10,6333	7,42	65	9,0781	8,70
15	10,5963	7,45	66	9,0532	8,72
16	10,5596	7,48	67	9,0285	8,74
17	10,5233	7,50	68	9,0040	8,77
18	10,4872	7,53	69	8,9796	8,79
19	10,4514	7,55	70	8,9554	8,82
20	10,4159	7,58	71	8,9314	8,84
21	10,3808	7,61	72	8,9076	8,86
22	10,3459	7,63	73	8,8839	8,89
23	10,3113	7,66	74	8,8603	8,91
24	10,2769	7,68	75	8,8370	8,93
25	10,2429	7,71	76	8,8138	8,96
26	10,2091	7,73	77	8,7907	8,98
27	10,1756	7,76	78	8,7679	9,00
28	10,1424	7,78	79	8,7451	9,03
29	10,1094	7,81	80	8,7226	9,05
30	10,0767	7,84	-5 + дод	24,00	8,96

Распон 70-71 (заштитно уже)

Материјал	Draka D
Специфична тежина [daN/m·mm ²]	6,676 10 ⁻³
Специфична тежина са ледом [daN/m·mm ²]	18,176 10 ⁻³
Оптерећење услед леда	1x ODO
Максимално напрезање [daN/mm ²]	24
Модул еластичности [daN/mm ²]	14 000
Температурни коефицијент [1/°C]	1,34 10 ⁻⁵
Критични распон [m]	68,96
Критична температура [°C]	88,86
Идеални распон [m]	306,08
Распон [m]	242

T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]	T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]
-20	12,1016	4,04	31	10,0443	4,87
-19	12,0518	4,06	32	10,0121	4,88
-18	12,0024	4,07	33	9,9802	4,90
-17	11,9535	4,09	34	9,9485	4,91
-16	11,9050	4,11	35	9,9171	4,93
-15	11,8569	4,12	36	9,8859	4,94
-14	11,8093	4,14	37	9,8550	4,96
-13	11,7621	4,16	38	9,8243	4,97
-12	11,7154	4,17	39	9,7939	4,99
-11	11,6690	4,19	40	9,7637	5,01
-10	11,6231	4,20	41	9,7337	5,02
-9	11,5776	4,22	42	9,7039	5,04
-8	11,5324	4,24	43	9,6744	5,05
-7	11,4877	4,25	44	9,6451	5,07
-6	11,4434	4,27	45	9,6161	5,08
-5	11,3994	4,29	46	9,5872	5,10
-4	11,3559	4,30	47	9,5586	5,11
-3	11,3127	4,32	48	9,5302	5,13
-2	11,2699	4,34	49	9,5020	5,14
-1	11,2275	4,35	50	9,4740	5,16
0	11,1854	4,37	51	9,4462	5,17
1	11,1438	4,39	52	9,4186	5,19
2	11,1024	4,40	53	9,3913	5,20
3	11,0615	4,42	54	9,3641	5,22
4	11,0208	4,43	55	9,3371	5,23
5	10,9806	4,45	56	9,3104	5,25
6	10,9407	4,47	57	9,2838	5,26
7	10,9011	4,48	58	9,2574	5,28
8	10,8618	4,50	59	9,2313	5,29
9	10,8229	4,52	60	9,2053	5,31
10	10,7844	4,53	61	9,1795	5,32
11	10,7461	4,55	62	9,1539	5,34
12	10,7082	4,56	63	9,1284	5,35
13	10,6706	4,58	64	9,1032	5,37
14	10,6333	4,60	65	9,0781	5,38
15	10,5963	4,61	66	9,0532	5,40
16	10,5596	4,63	67	9,0285	5,41
17	10,5233	4,64	68	9,0040	5,43
18	10,4872	4,66	69	8,9796	5,44
19	10,4514	4,68	70	8,9554	5,46
20	10,4159	4,69	71	8,9314	5,47
21	10,3808	4,71	72	8,9076	5,49
22	10,3459	4,72	73	8,8839	5,50
23	10,3113	4,74	74	8,8603	5,52
24	10,2769	4,76	75	8,8370	5,53
25	10,2429	4,77	76	8,8138	5,54
26	10,2091	4,79	77	8,7907	5,56
27	10,1756	4,80	78	8,7679	5,57
28	10,1424	4,82	79	8,7451	5,59
29	10,1094	4,83	80	8,7226	5,60
30	10,0767	4,85	-5 + дод	24,00	5,44

Распон 71-72 (заштитно уже)

Материјал	Draka D
Специфична тежина [daN/m·mm ²]	6,676 10 ⁻³
Специфична тежина са ледом [daN/m·mm ²]	18,176 10 ⁻³
Оптерећење услед леда	1x ODO
Максимално напрезање [daN/mm ²]	24
Модул еластичности [daN/mm ²]	14 000
Температурни коефицијент [1/°C]	1,34 10 ⁻⁵
Критични распон [m]	68,96
Критична температура [°C]	88,86
Идеални распон [m]	306,08
Распон [m]	242

T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]	T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]
-20	12,1016	8,11	31	10,0443	9,77
-19	12,0518	8,15	32	10,0121	9,81
-18	12,0024	8,18	33	9,9802	9,84
-17	11,9535	8,21	34	9,9485	9,87
-16	11,9050	8,25	35	9,9171	9,90
-15	11,8569	8,28	36	9,8859	9,93
-14	11,8093	8,31	37	9,8550	9,96
-13	11,7621	8,35	38	9,8243	9,99
-12	11,7154	8,38	39	9,7939	10,02
-11	11,6690	8,41	40	9,7637	10,06
-10	11,6231	8,45	41	9,7337	10,09
-9	11,5776	8,48	42	9,7039	10,12
-8	11,5324	8,51	43	9,6744	10,15
-7	11,4877	8,55	44	9,6451	10,18
-6	11,4434	8,58	45	9,6161	10,21
-5	11,3994	8,61	46	9,5872	10,24
-4	11,3559	8,65	47	9,5586	10,27
-3	11,3127	8,68	48	9,5302	10,30
-2	11,2699	8,71	49	9,5020	10,33
-1	11,2275	8,74	50	9,4740	10,36
0	11,1854	8,78	51	9,4462	10,39
1	11,1438	8,81	52	9,4186	10,42
2	11,1024	8,84	53	9,3913	10,45
3	11,0615	8,88	54	9,3641	10,48
4	11,0208	8,91	55	9,3371	10,51
5	10,9806	8,94	56	9,3104	10,54
6	10,9407	8,97	57	9,2838	10,58
7	10,9011	9,01	58	9,2574	10,61
8	10,8618	9,04	59	9,2313	10,64
9	10,8229	9,07	60	9,2053	10,67
10	10,7844	9,10	61	9,1795	10,70
11	10,7461	9,14	62	9,1539	10,73
12	10,7082	9,17	63	9,1284	10,76
13	10,6706	9,20	64	9,1032	10,79
14	10,6333	9,23	65	9,0781	10,81
15	10,5963	9,27	66	9,0532	10,84
16	10,5596	9,30	67	9,0285	10,87
17	10,5233	9,33	68	9,0040	10,90
18	10,4872	9,36	69	8,9796	10,93
19	10,4514	9,39	70	8,9554	10,96
20	10,4159	9,43	71	8,9314	10,99
21	10,3808	9,46	72	8,9076	11,02
22	10,3459	9,49	73	8,8839	11,05
23	10,3113	9,52	74	8,8603	11,08
24	10,2769	9,55	75	8,8370	11,11
25	10,2429	9,58	76	8,8138	11,14
26	10,2091	9,62	77	8,7907	11,17
27	10,1756	9,65	78	8,7679	11,20
28	10,1424	9,68	79	8,7451	11,23
29	10,1094	9,71	80	8,7226	11,26
30	10,0767	9,74	-5 + дод	24,00	11,44

Распон 72-73 (заштитно уже)

Материјал	Draka D
Специфична тежина [daN/m·mm ²]	6,676 10 ⁻³
Специфична тежина са ледом [daN/m·mm ²]	18,176 10 ⁻³
Оптерећење услед леда	1x ODO
Максимално напрезање [daN/mm ²]	24
Модул еластичности [daN/mm ²]	14 000
Температурни коефицијент [1/°C]	1,34 10 ⁻⁵
Критични распон [m]	68,96
Критична температура [°C]	88,86
Идеални распон [m]	306,08
Распон [m]	242

T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]	T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]
-20	12,1016	3,16	31	10,0443	3,80
-19	12,0518	3,17	32	10,0121	3,82
-18	12,0024	3,18	33	9,9802	3,83
-17	11,9535	3,20	34	9,9485	3,84
-16	11,9050	3,21	35	9,9171	3,85
-15	11,8569	3,22	36	9,8859	3,87
-14	11,8093	3,24	37	9,8550	3,88
-13	11,7621	3,25	38	9,8243	3,89
-12	11,7154	3,26	39	9,7939	3,90
-11	11,6690	3,28	40	9,7637	3,91
-10	11,6231	3,29	41	9,7337	3,93
-9	11,5776	3,30	42	9,7039	3,94
-8	11,5324	3,31	43	9,6744	3,95
-7	11,4877	3,33	44	9,6451	3,96
-6	11,4434	3,34	45	9,6161	3,97
-5	11,3994	3,35	46	9,5872	3,99
-4	11,3559	3,37	47	9,5586	4,00
-3	11,3127	3,38	48	9,5302	4,01
-2	11,2699	3,39	49	9,5020	4,02
-1	11,2275	3,40	50	9,4740	4,03
0	11,1854	3,42	51	9,4462	4,05
1	11,1438	3,43	52	9,4186	4,06
2	11,1024	3,44	53	9,3913	4,07
3	11,0615	3,45	54	9,3641	4,08
4	11,0208	3,47	55	9,3371	4,09
5	10,9806	3,48	56	9,3104	4,10
6	10,9407	3,49	57	9,2838	4,12
7	10,9011	3,51	58	9,2574	4,13
8	10,8618	3,52	59	9,2313	4,14
9	10,8229	3,53	60	9,2053	4,15
10	10,7844	3,54	61	9,1795	4,16
11	10,7461	3,56	62	9,1539	4,17
12	10,7082	3,57	63	9,1284	4,19
13	10,6706	3,58	64	9,1032	4,20
14	10,6333	3,59	65	9,0781	4,21
15	10,5963	3,61	66	9,0532	4,22
16	10,5596	3,62	67	9,0285	4,23
17	10,5233	3,63	68	9,0040	4,24
18	10,4872	3,64	69	8,9796	4,26
19	10,4514	3,66	70	8,9554	4,27
20	10,4159	3,67	71	8,9314	4,28
21	10,3808	3,68	72	8,9076	4,29
22	10,3459	3,69	73	8,8839	4,30
23	10,3113	3,71	74	8,8603	4,31
24	10,2769	3,72	75	8,8370	4,32
25	10,2429	3,73	76	8,8138	4,34
26	10,2091	3,74	77	8,7907	4,35
27	10,1756	3,76	78	8,7679	4,36
28	10,1424	3,77	79	8,7451	4,37
29	10,1094	3,78	80	8,7226	4,38
30	10,0767	3,79	-5 + дод	24,00	4,34

Распон 73-74 (заштитно уже)

Материјал	Draka D
Специфична тежина [daN/m·mm ²]	6,676 10 ⁻³
Специфична тежина са ледом [daN/m·mm ²]	18,176 10 ⁻³
Оптерећење услед леда	1x ODO
Максимално напрезање [daN/mm ²]	24
Модул еластичности [daN/mm ²]	14 000
Температурни коефицијент [1/°C]	1,34 10 ⁻⁵
Критични распон [m]	68,96
Критична температура [°C]	88,86
Идеални распон [m]	306,08
Распон [m]	313

T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]	T [°C]	σ [daN/m mm ²]	f [m]
-20	12,1016	6,76	31	10,0443	8,14
-19	12,0518	6,78	32	10,0121	8,17
-18	12,0024	6,81	33	9,9802	8,19
-17	11,9535	6,84	34	9,9485	8,22
-16	11,9050	6,87	35	9,9171	8,24
-15	11,8569	6,90	36	9,8859	8,27
-14	11,8093	6,92	37	9,8550	8,30
-13	11,7621	6,95	38	9,8243	8,32
-12	11,7154	6,98	39	9,7939	8,35
-11	11,6690	7,01	40	9,7637	8,37
-10	11,6231	7,03	41	9,7337	8,40
-9	11,5776	7,06	42	9,7039	8,42
-8	11,5324	7,09	43	9,6744	8,45
-7	11,4877	7,12	44	9,6451	8,48
-6	11,4434	7,14	45	9,6161	8,50
-5	11,3994	7,17	46	9,5872	8,53
-4	11,3559	7,20	47	9,5586	8,55
-3	11,3127	7,23	48	9,5302	8,58
-2	11,2699	7,25	49	9,5020	8,60
-1	11,2275	7,28	50	9,4740	8,63
0	11,1854	7,31	51	9,4462	8,65
1	11,1438	7,34	52	9,4186	8,68
2	11,1024	7,36	53	9,3913	8,71
3	11,0615	7,39	54	9,3641	8,73
4	11,0208	7,42	55	9,3371	8,76
5	10,9806	7,45	56	9,3104	8,78
6	10,9407	7,47	57	9,2838	8,81
7	10,9011	7,50	58	9,2574	8,83
8	10,8618	7,53	59	9,2313	8,86
9	10,8229	7,55	60	9,2053	8,88
10	10,7844	7,58	61	9,1795	8,91
11	10,7461	7,61	62	9,1539	8,93
12	10,7082	7,63	63	9,1284	8,96
13	10,6706	7,66	64	9,1032	8,98
14	10,6333	7,69	65	9,0781	9,01
15	10,5963	7,72	66	9,0532	9,03
16	10,5596	7,74	67	9,0285	9,06
17	10,5233	7,77	68	9,0040	9,08
18	10,4872	7,80	69	8,9796	9,10
19	10,4514	7,82	70	8,9554	9,13
20	10,4159	7,85	71	8,9314	9,15
21	10,3808	7,88	72	8,9076	9,18
22	10,3459	7,90	73	8,8839	9,20
23	10,3113	7,93	74	8,8603	9,23
24	10,2769	7,96	75	8,8370	9,25
25	10,2429	7,98	76	8,8138	9,28
26	10,2091	8,01	77	8,7907	9,30
27	10,1756	8,03	78	8,7679	9,32
28	10,1424	8,06	79	8,7451	9,35
29	10,1094	8,09	80	8,7226	9,37
30	10,0767	8,11	-5 + дод	24,00	9,27

Одговорни пројектант :

Страхил Гушавац, дипл.инж.ел.

Број лиценце:

351 E556 07



4.6.5 СТУБНА ЛИСТА

Број стуба	Пројекат стуба	Висина до доње конзоле	Смер и угао скреатња трасе	Распон [m]	Затезно поље [m]	Притисак ветра и додатно оптерећење	Број и врста проводника	Напрезање проводника [daN/mm2]	Број и врста заштитног ужета	Напрезање ужета [daN/mm2]	Изолација	Број изолатора	Број чланака изолатора	Пригушивача на проводницима	Пригушивача на заштитној ужади	Објекти који се укрштају	Култура земљишта	Напомена
62	UZ 20 (0-30)	20	0	305,00							EZ/EZ					канал		
63	N 19	19		300,00							EN							
64	N 21	21		310,00							EN							
65	N 19	19		297,00	1766	75 daN/mm2, 1xODO	3xAlČe 240/40	7,845	1xOPGW тип D	24	EN							
66	N 23	23		298,00							EN							
67	N 23	23		305,00							EN							
68	UZ 20 (0-60)	16	26,42 десно	256,00							JZ/DZp	6	54	6	2	дв 0 kV, канал		
69-н	UZ 30.2 (0-15)	30,2	0	261,54	261,54	75 daN/mm2, 1,6xODO	3xAlČe 240/40	7,845	1,6xOPGW тип D	24						канал, пут		
70	N 23	23		307,56							DZp/JZ	9	78	3	1	гасовод 16 бара		
71	N 17	17		242,00	1419,56	75 daN/mm2, 1xODO	3xAlČe 240/40	7,845	1xOPGW тип D	24	DNp					пут		
72	N 19	19		343,00							DNp							
73	N 17	17		214,00							Enp							
74	UZ 14 (0-30)	17	0	313,00							EN							
											EZ/EZ							

Број чланака изолатораи, број изолаторских ланаца и број пригушивача на стубу односи се само на нове елементе на стуубу.



АРХИТЕКТОНСКО -
ГРАЂЕВИНСКИ ИНСТИТУТ
Др. Ђорђа Јоановића 4/7
21000 Нови Сад

Тел: 021.511.551
Факс: 063.298.134

PIB: 107062214
ŽR: 285-2211000000454-76

office@aginstitut.com
www.aginstitut.com

4.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

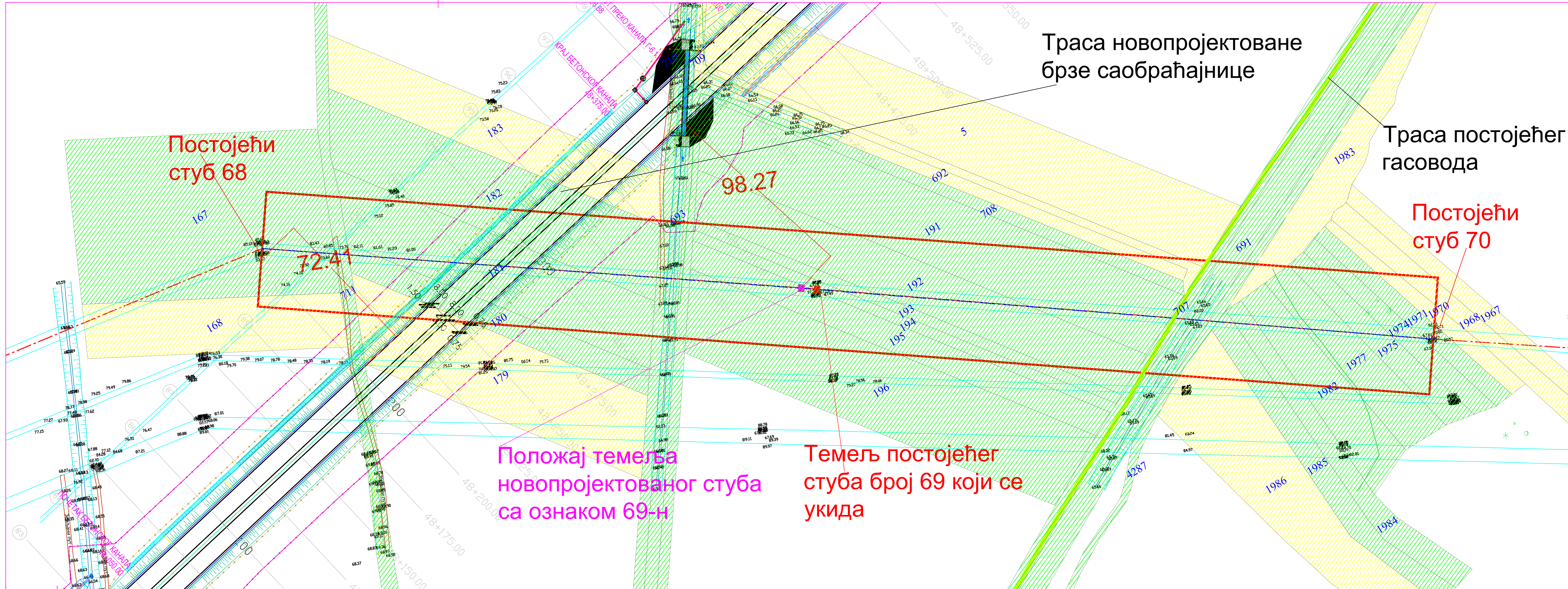
СПИСАК ЦРТЕЖА

1	Прегледна карта
2	Ситуација далековада број 1196/2 (распони 68-70)
3	Уздужни профил на делу трасе далековада број 1196/2 од постојећег стуба 68 до постојећег стуба 70
	Цртежи ланаца и спојне опреме
4.1	Скица изолатора 120BP
4.2	Једноструки затезни изолаторски ланац
4.3	Двоструки затезни изолаторски ланац
	Цртежи везани за OPGW уже
5.1	Детаљ монтаже наставне спојнице на затезном стубу
5.2	Склоп за затезно завешење OPGW ужета на стубу са настављањем
5.3	Оптичка спојница
5.4	Носач ужета - обујмица
5.5	Постоље за монтажу склопа за заштитно уже на затезном стубу
	Пригушивач вибрација
6.1	Пригушивач вибрација за проводник
6.2	Пригушивач вибрација за OPGW уже
	Остали цртежи
7.1	Носач опоменске таблице
7.2	Детаљ везе таблице за ознаку фазе стуба
7.3	Детаљ везе таблице за уочавање из ваздуха
7.4	Опоменска таблица

7.5	Таблица за ознаку фаза
7.6	Таблица за ознаку броја стуба
7.7	Стезаљка за везу уземљења са конструкцијом стуба
7.8	Уземљење челичнорешеткастог стуба са четири темеља
7.9	Скица шумског просека



<div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div>Парцеле у обухвату заштитне зоне</div></div>				
<div>Заштитна зона трасе између стубова 68 - 69 - 70</div>				
<div>Инвеститор: Investor:</div> <div><div><div><div></div><div>EMC</div></div><div>АД "Електропрежа Србије" Кнеза Милоша 11 Београд</div></div></div>				
<div>Проектна организација: Designer company:</div> <div><div><div><div></div><div>CONSULT</div></div><div>IEE Consult s.e. d.o.o. Мичуринава 8, 21000 Нови Сад Тел/Факс: +381 21 689 4600 е-mail: bosko.raseta@iee.rs; web: www.iee-corporation.com</div></div></div>		<div>Финансијер: Financier:</div> <div><div><div><div></div><div>КОРИДОРИ СРБИЈЕ</div></div><div>Република Србија, ЈП "Путеви Србије", Београд, "Коридори Србије" д.о.о. Београд</div></div></div>		
<div>Наручилац: Client:</div> <div><div><div><div></div><div>山东高速</div><div>SHANDONG</div></div><div>山东高速集团有限公司 CHINA SHANDONG INTERNATIONAL ECONOMIC & TECHNICAL COOPERATION GROUP LTD</div></div></div>		<div>Објекат: / Object:</div> <div>Појединачни електропреносни стуба на ДВ 110 кВ број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште, Општина Велико Градиште, КО Кумане</div> <div>Individual transmission pole on DV 110 kV number 1196/2 PS Rudnik 3 - PS Veliko Gradiste, Municipality of Veliko Gradiste, CM Kumane</div>		
<div>Главни пројектант: Main Designer:</div> <div>Страхић Гушавић, дип.инж.ел. Број лиценце: 351 Е556 07 Licence No.:</div>	<div>Потпис: Signature:</div> <div>Страхић Гушавић</div>	<div>Врста техничке документације: Type of technical documentation:</div> <div>ИДП - ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ PRELIMINARY DESIGN</div>		
<div>Одговорни пројектант: Chief Designer:</div> <div>Страхић Гушавић, дип.инж.ел. Број лиценце: 351 Е556 07 Licence No.:</div>	<div>Потпис: Signature:</div> <div>Страхић Гушавић</div>	<div>Назив и ознака дела пројекта: Title and mark of the project part:</div> <div>4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА 4 - ELECTRIC POWER INSTALLATIONS PROJECT</div>		
<div>Радни тим: Design team:</div> <div>Дејан Јеркан, дип.инж.ел. Никоleta Мисита, дип.инж.ел. Никола Маравић, дип.инж.ел. Љубомир Герић, дип.инж.ел. Ђорђе Драгићевић, дип.инж.ел.</div>		<div>Назив и ознака свеске: Title and mark of the book:</div> <div>4. Пројекат електроенергетских инсталација 4. Project of electric power installation</div>		
<div>Назив цртежа: Drawing title:</div> <div>Прегледна карта Overview map</div>		<div>Датум: Date:</div> <div>новембар 2023.</div>	<div>Размера: Scale:</div> <div>1/1.000</div>	<div>Број пројекта: Project Number:</div> <div>24-07-33</div>
		<div>Број цртежа: Drawing No.:</div> <div>01</div>		



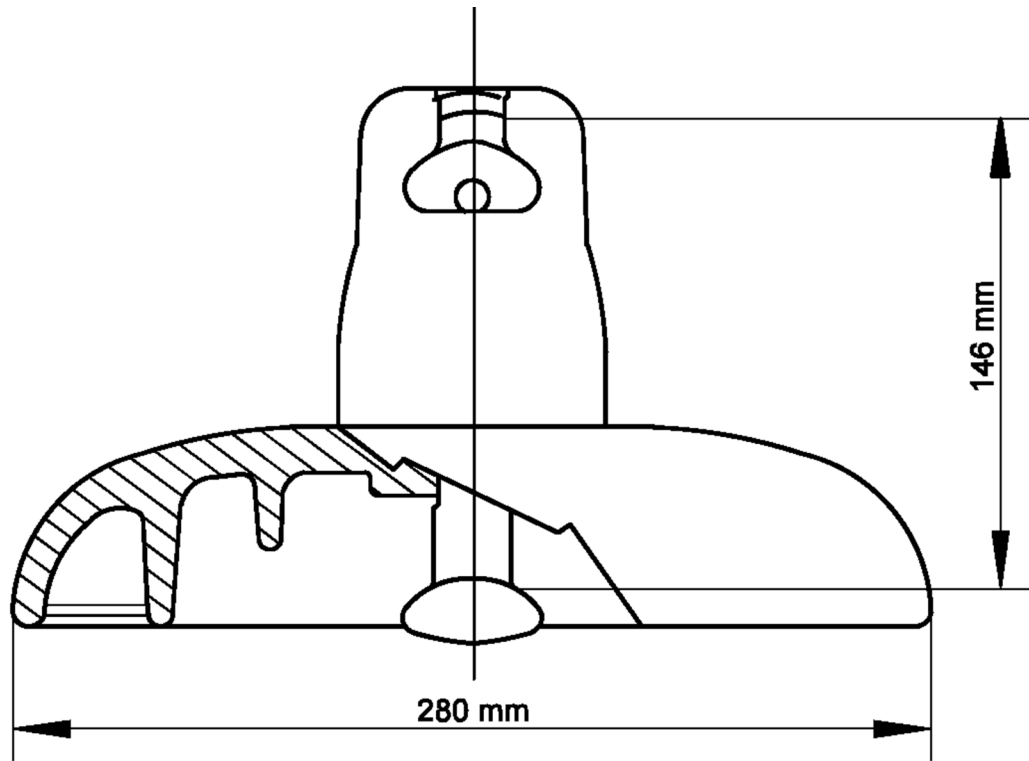
- Парцеле које су предмет захтева
- Парцеле које су у обухвату заштитне зоне
- Заштитна зона трасе између стубова 68 - 69 - 70
Поклапа се са заштитном зоном нове трасе између стубова 68 - 69-н - 70
- Ознака парцеле у обухвату
- Позиција новог стуба 69-н
- Позиција постојећег стуба 69
- оса постојећег далековода
- оса измештеног далековода (поклапа се са осом постојећег далековода)
- Траса постојећег гасовода

Ситуациони приказ трасе далековода 110 kV број 1196/2

ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште
Реконструкција појединачног електропреносног стуба на ДВ 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште

Затезно поље 68 - 69-н - 74

<div>Инвеститор: Investor:</div> <div></div> <div>АД "Електромрежа Србије" Кнеза Милоша 11 Београд</div>			
<div>Проектна организација: Designer company:</div> <div></div> <div>IEE Consult s.e. d.o.o. Мичуринова 8, 21000 Нови Сад Tel/Fax: +381 21 689 4600 e-mail: bosko.raseto@iee.rs; web: www.iee-corporation.com</div>		<div>Финансијер: Financier:</div> <div></div> <div>КОРИДОРИ СРБИЈЕ</div> <div>Република Србија, ЈП "Путеви Србије", Београд, "Коридори Србије" д.о.о. Београд</div>	
<div>Наручилац: Client:</div> <div></div> <div>山东高速集团有限公司 CHINA SHANDONG INTERNATIONAL ECONOMIC & TECHNICAL COOPERATION GROUP LTD</div>		<div>Објекат: / Object:</div> <div>Појединачни електропреносни стуба на ДВ 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште, Општина Велико Градиште, КО Кумане</div> <div>Individual transmission pole on DV 110 kV number 1196/2 PS Rudnik 3 - PS Veliko Gradiste, Municipality of Veliko Gradiste, CM Kumane</div>	
<div>Главни пројектант: Main Designer:</div> <div>Страхић Гушавић, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:</div>	<div>Потпис: Signature:</div> <div></div>	<div>Врста техничке документације: Type of technical documentation:</div> <div>ИДП - ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ PRELIMINARY DESIGN</div>	
<div>Одговорни пројектант: Chief Designer:</div> <div>Страхић Гушавић, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:</div>	<div>Потпис: Signature:</div> <div></div>	<div>Назив и ознака дела пројекта: Title and mark of the project part:</div> <div>4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА 4 - ELECTRIC POWER INSTALLATIONS PROJECT</div>	
<div>Дизајн тим: Design team:</div> <div>Дејан Јерман, дипл.инж.ел. Никоleta Мисита, дипл.инж.ел. Никола Маравић, дипл.инж.ел. Љубомир Герић, дипл.инж.ел. Ђорђе Драгићевић, дипл.инж.ел.</div>		<div>Назив и ознака свеске: Title and mark of the book:</div> <div>4. Пројекат електроенергетских инсталација 4. Project of electric power installation</div>	
<div>Назив цртежа: Drawing title:</div> <div>Ситуација далековода број 1196/2 (распони 68-70) Situation OHL no. 1196/2 (spane 68-70)</div>	<div>Датум: Date:</div> <div>Август 2024.</div>	<div>Размера: Scale:</div> <div>1/1.000</div>	<div>Број пројекта: Project Number:</div> <div>24-07-33</div>
		<div>Број цртежа: Drawing No:</div> <div>02</div>	









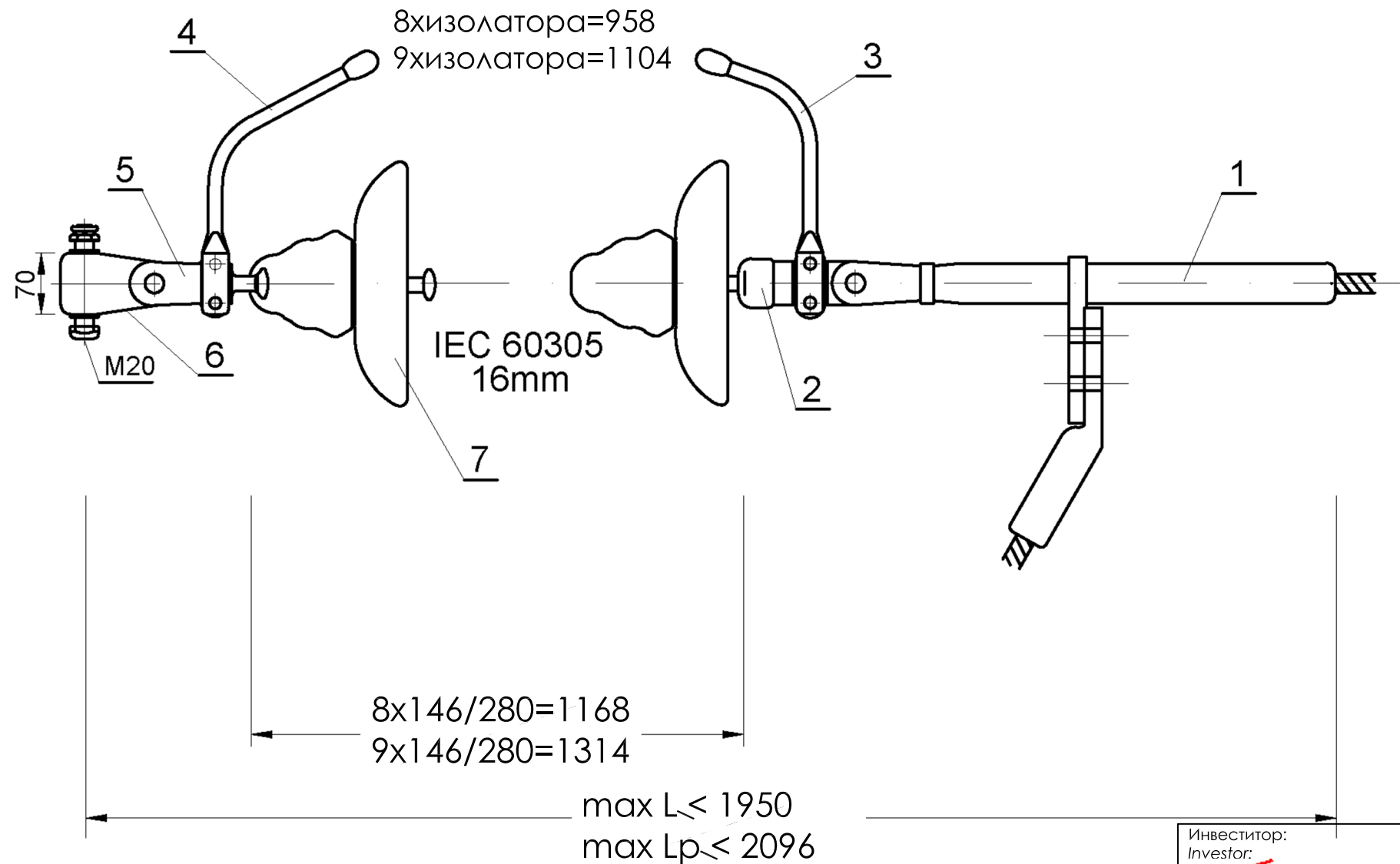
MEHANIČKE KARAKTERISTIKE	
Minimalna prekidna sila	120kN

Prečnik članka (D)	280mm
Dužina članka (P)	146mm
Dužina strujne staze:	445mm
Dimenzije tučka u skladu sa IEC 60120	16mm
Težina članka	5,7kg

ELEKTRIČNE KARAKTERISTIKE ČLANKA	
- Podnosivi napon industrijske frekvence	
jednomnutni u suvom	75kV
jednomnutni u vlažnom	50kV
-Podnosivi atmosferski prenapon u suvom	125kV
- Podnosivi udarni prenapon u izolacionom medijumu (ulju)	130kV

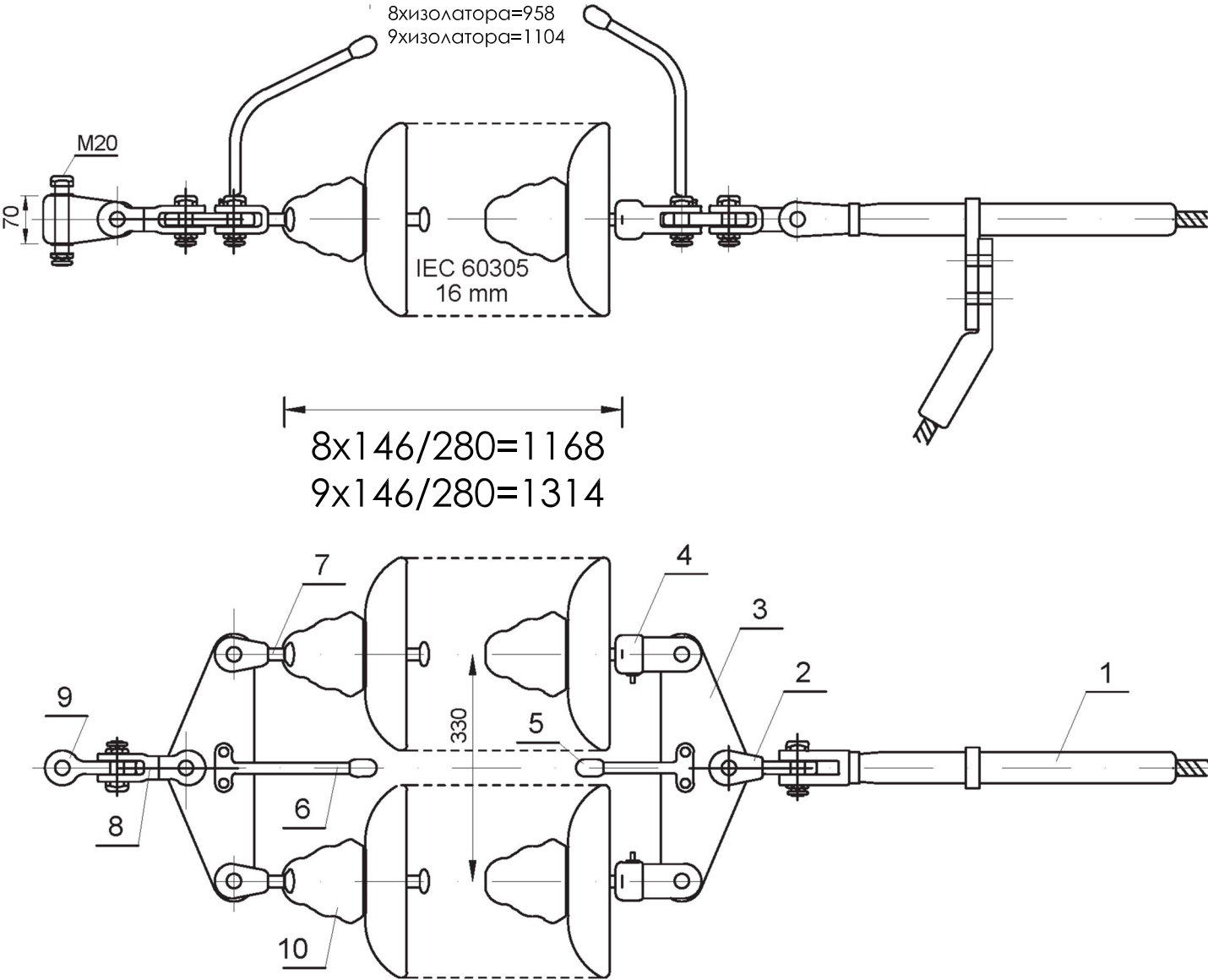
MATERIJAL	
Izolacioni deo	Prekaljeno staklo
Kapa	Toplo pocinkovano liveno gvožđe
Tučak	Toplo pocinkovano kovano gvožđe
Rascepka (osigurač)	Nerđajući čelik
Cement	Aluminizirani, pečen

Инвеститор: Investor:  АД "Електро mreжа Србије" Кнеза Милоша 11 Београд				
Пројектна организација: Designer company:  IEE Consult s.e. d.o.o. Мичуринова 8, 21000 Нови Сад Tel/Fax: +381 21 689 4600 e-mail: bosko.raseta@iee.rs; web: www.iee-corporation.com		Финансијер: Financier:  Република Србија, ЈП "Путеви Србије", Београд, "Коридори Србије" д.о.о. Београд		
Наручилац: Client:  山东高速集团有限公司 CHINA SHANDONG INTERNATIONAL ECONOMIC & TECHNICAL COOPERATION GROUP LTD		Објекат: / Object: Појединачни електропреносни стуба на ДВ 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште, Општина Велико Градиште, КО Кумане Individual transmission pole on DV 110 kV number 1196/2 PS Rudnik 3 - PS Veliko Gradiste, Municipality of Veliko Gradiste, CM Kumane		
Главни пројектант: Main Designer: Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:	Потпис: Signature: 	Врста техничке документације: Type of technical documentation: ИДП - ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ PRELIMINARY DESIGN		
Одговорни пројектант: Chief Designer: Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:	Потпис: Signature: 	Назив и ознака дела пројекта: Title and mark of the project part: 4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА 4 - ELECTRIC POWER INSTALLATIONS PROJECT		
Радни тим: Design team: Дејан Јеркан, дипл.инж.ел. Николета Мисита, дипл.инж.ел. Никола Маравић, дипл.инж.ел. Љубомир Герић, дипл.инж.ел. Ђорђе Драгићевић, дипл.инж.ел. Љубица Гушавац дипл.инж.ел.		Назив и ознака свеске: Title and mark of the book: 4. Пројекат електроенергетских инсталација 4. Project of electric power installation		
Назив цртежа: Drawing title: Скица изолатора 120BP		Датум: Date: Август 2024.	Размера: Scale: -	Број пројекта: Project Number: 24-07-33
				Број цртежа: Drawing No: 4.1


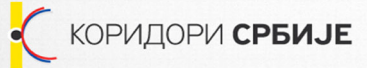




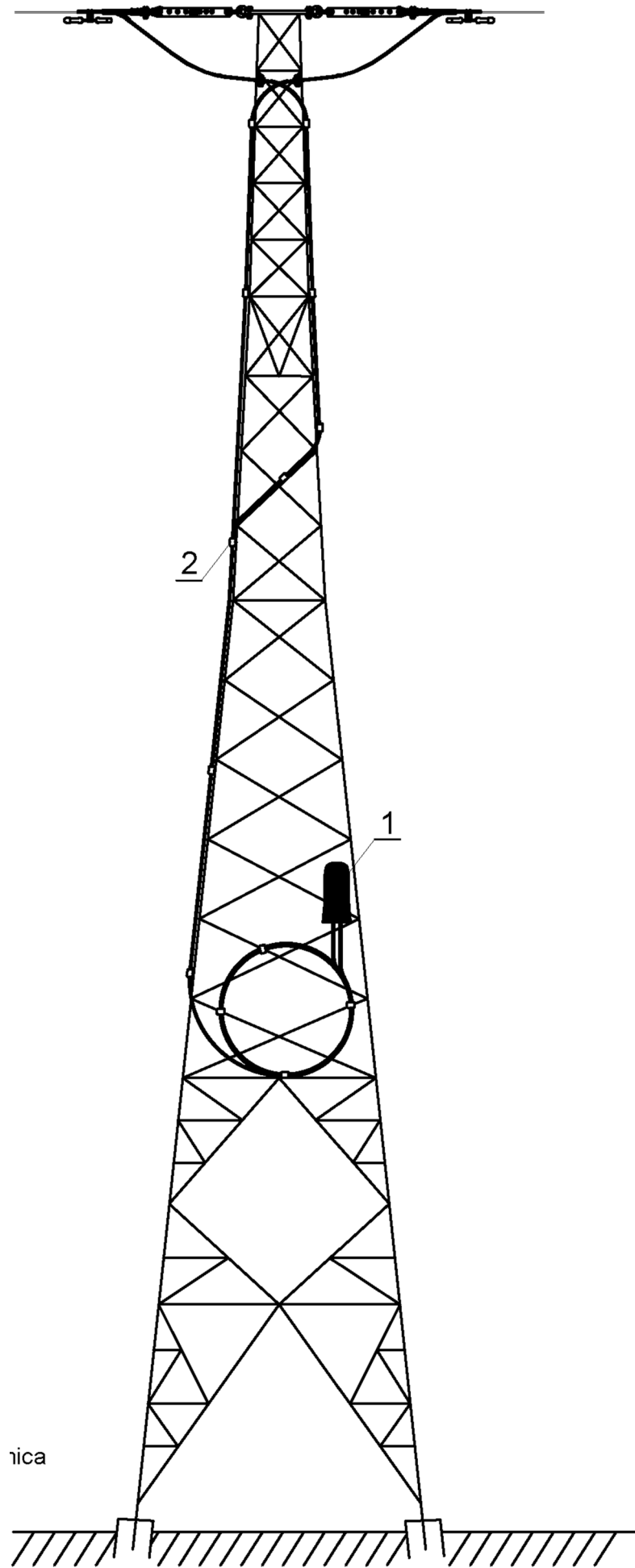
7	изолатори U 120BP	1X(8/9)	димензије 146/280, IEC 60305, 16mm
6	заставица	1	
5	виљушка - тучак	1	
4	горњи заштитни рог	1	
3	доњи заштитни рог	1	
2	гнездо - око	1	
1	затезна компресиона стезаљка	1	за Al/Č 240/40 mm2
ПОЗ.	НАЗИВ ОВЕСНОГ МАТЕРИЈАЛА	КОМ.	

Инвеститор: Investor:		АД "Електро mreжа Србије" Кнеза Милоша 11 Београд	
Пројектна организација: Designer company:		Финансијер: Financier:	
Наручилац: Client:		Објект: / Object:	
Главни пројектант: Main Designer:		Потпис: Signature:	
Одговорни пројектант: Chief Designer:		Потпис: Signature:	
Радни тим: Design team:		Назив и ознака свеске: Title and mark of the book:	
Назив цртежа: Drawing title:		Датум: Date:	Размера: Scale:
		Број пројекта: Project Number:	Број цртежа: Drawing No:



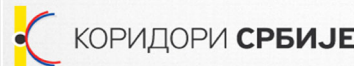





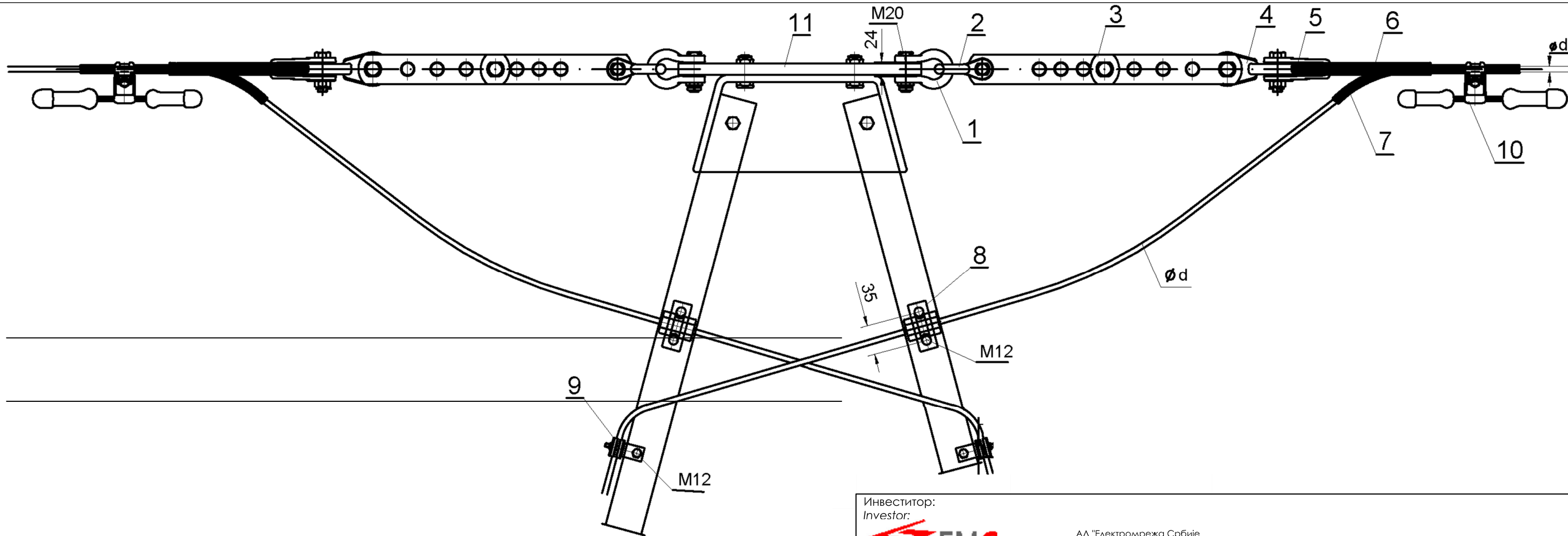
10	изолятори U 120BP	1X(8/9)	димензије 146/280, IEC 60305, 16mm
9	Заставица	1	
8	Виљушка - виљушка 90°	1	
7	Виљушка - тучак	2	
6	Горњи заштитни рог	1	
5	Доњи заштитни рог	1	
4	Гнездо - виљушка	2	
3	Одстојник - око	2	
2	Виљушка - око	1	
1	затезна компресиона стезаљка	1	за Al/Ѓ 240/40 mm2
ПОЗ.	НАЗИВ ОВЕСНОГ МАТЕРИЈАЛА	КОМ.	

Инвеститор: Investor:				АД "Електромрежа Србије Кнеза Милоша 11 Београд	
Пројектна организација: Designer company:			Финансијер: Financier:		
 IEE Consult s.e. d.o.o Мичуринова 8, 21000 Нови Сад Tel/Fax: +381 21 689 4600 e-mail: bosko.raseta@iee.rs; web: www.iee-corporation.com			 Република Србија, ЈП "Путеви Србије", Београд, "Коридори Србије" д.о.о. Београд		
Наручилац: Client:			Објекат: / Object:		
 山东高速集团有限公司 CHINA SHANDONG INTERNATIONAL ECONOMIC & TECHNICAL COOPERATION GROUP LTD			Појединачни електропреносни стуба на ДВ 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градеште, Општина Велико Градеште, КО Кумане Individual transmission pole on DV 110 kV number 1196/2 PS Rudnik 3 - PS Veliko Gradiste, Municipality of Veliko Gradiste, CM Kumane		
Главни пројектант: Main Designer:		Потпис: Signature:	Врста техничке документације: Type of technical documentation:		
Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:			ИДП - ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ PRELIMINARY DESIGN		
Одговорни пројектант: Chief Designer:		Потпис: Signature:	Назив и ознака дела пројекта: Title and mark of the project part:		
Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:			4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА 4 - ELECTRIC POWER INSTALLATIONS PROJECT		
Радни тим: Design team:		Назив и ознака свеске: Title and mark of the book:			
Дејан Јеркан, дипл.инж.ел. Николета Мисита, дипл.инж.ел. Никола Маравић, дипл.инж.ел. Љубомир Герић, дипл.инж.ел. Ђорђе Драгићевић, дипл.инж.ел. Љубица Гушавац дипл.инж.ел.		4. Пројекат електроенергетских инсталација 4. Project of electric power installation			
Назив цртежа: Drawing title:		Датум: Date:	Размера: Scale:	Број пројекта: Project Number:	Број цртежа: Drawing No:
Двоструки затезни изолаторски ланац		Август 2024.	-	24-07-33	4.3








1 - наставна спојница
2 - носач ужета - спојница

Инвеститор: Investor:						
		АД "Електро mreжа Србије" Кнеза Милоша 11 Београд				
Пројектна организација: Designer company:			Финансијер: Financier:			
 <div>IEE Consult s.e. d.o.o Мичуринова 8, 21000 Нови Сад Tel/Fax: +381 21 689 4600 e-mail: bosko.raseta@iee.rs; web: www.iee-corporation.com</div>					Република Србија, ЈП "Путеви Србије", Београд, "Коридори Србије" д.о.о. Београд	
Наручилац: Client:			Објекат: / Object:			
 <div>山东高速集团有限公司 CHINA SHANDONG INTERNATIONAL ECONOMIC & TECHNICAL COOPERATION GROUP LTD</div>			Појединачни електропреносни стуба на ДВ 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште, Општина Велико Градиште, КО Кумане Individual transmission pole on DV 110 kV number 1196/2 PS Rudnik 3 - PS Veliko Gradiste, Municipality of Veliko Gradiste, CM Kumane			
Главни пројектант: Main Designer:		Потпис: Signature:	Врста техничке документације: Type of technical documentation:			
Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:			ИДП - ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ PRELIMINARY DESIGN			
Одговорни пројектант: Chief Designer:		Потпис: Signature:	Назив и ознака дела пројекта: Title and mark of the project part:			
Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:			4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА 4 - ELECTRIC POWER INSTALLATIONS PROJECT			
Радни тим: Design team:			Назив и ознака свеске: Title and mark of the book:			
Дејан Јеркан, дипл.инж.ел. Николета Мисита, дипл.инж.ел. Никола Маравић, дипл.инж.ел. Љубомир Герић, дипл.инж.ел. Ђорђе Драгићевић, дипл.инж.ел. Љубица Гушавац дипл.инж.ел.			4. Пројекат електроенергетских инсталација 4. Project of electric power installation			
Назив цртежа: Drawing title:			Датум: Date:	Размера: Scale:	Број пројекта: Project Number:	Број цртежа: Drawing No:
Детаљ монтаже наставне спојнице на затезном стубу			Август 2024.	-	24-07-33	5.1



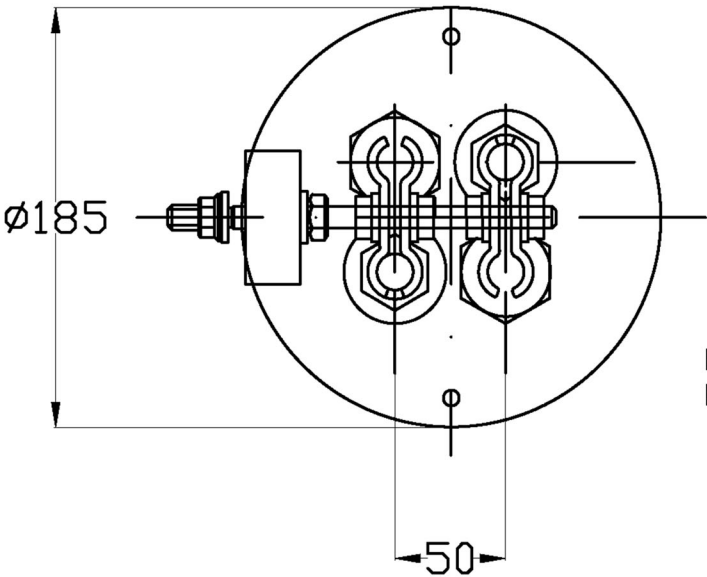
11	постојље типа А	1	
10	пригушивач вибрација	2	
9	носач ужета - обујмица	2	
8	прикључна стезаљка	2	
7	подложна спирала	2	
6	затезна стезаља	2	
5	каушн виљушка	2	
4	око-око 90°	2	
3	продуживач	2	
2	шекла	2	
1	шекла	2	
Поз.	Назив	Ком	

Инвеститор: Investor:						АД "Електроурежа Србије" Кнеза Милоша 11 Београд							
Пројектна организација: Designer company:						Финансијер: Financier:							
 IEE Consult s.e. d.o.o Мичуринова 8, 21000 Нови Сад Tel/Fax: +381 21 689 4600 e-mail: bosko.raseta@iee.rs; web: www.iee-corporation.com						 Република Србија, ЈП "Путеви Србије", Београд, "Коридори Србије" д.о.о. Београд							
Наручилац: Client:						Објекат: / Object:							
 山东高速集团有限公司 CHINA SHANDONG INTERNATIONAL ECONOMIC & TECHNICAL COOPERATION GROUP LTD						Појединачни електропреносни стуба на ДВ 110 кВ број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште, Општина Велико Градиште, КО Кумане Individual transmission pole on DV 110 kV number 1196/2 PS Rudnik 3 - PS Veliko Gradiste, Municipality of Veliko Gradiste, CM Kumanе							
Главни пројектант: Main Designer: Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 Е556 07 Licence No.:				Потпис: Signature: 		Врста техничке документације: Type of technical documentation: ИДП - ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ PRELIMINARY DESIGN							
Одговорни пројектант: Chief Designer: Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 Е556 07 Licence No.:				Потпис: Signature: 		Назив и ознака дела пројекта: Title and mark of the project part: 4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА 4 - ELECTRIC POWER INSTALLATIONS PROJECT							
Радни тим: Design team:						Назив и ознака свеске: Title and mark of the book:							
Дејан Јеркан, дипл.инж.ел. Николета Мисита, дипл.инж.ел. Никола Маравић, дипл.инж.ел. Љубомир Герић, дипл.инж.ел. Ђорђе Драгићевић, дипл.инж.ел. Љубица Гушавац дипл.инж.ел.						4. Пројекат електроенергетских инсталација 4. Project of electric power installation							
Назив цртежа: Drawing title:						Датум: Date:		Размера: Scale:		Број пројекта: Project Number:		Број цртежа: Drawing No:	
Склоп за затезно завешење OPGW ужета на стубу са настављањем						Август 2024.		-		24-07-33		5.2	

Metal Hood Joint Type 180

- Optical fibre ground wires OPGW
- Optical fibre cable OFC

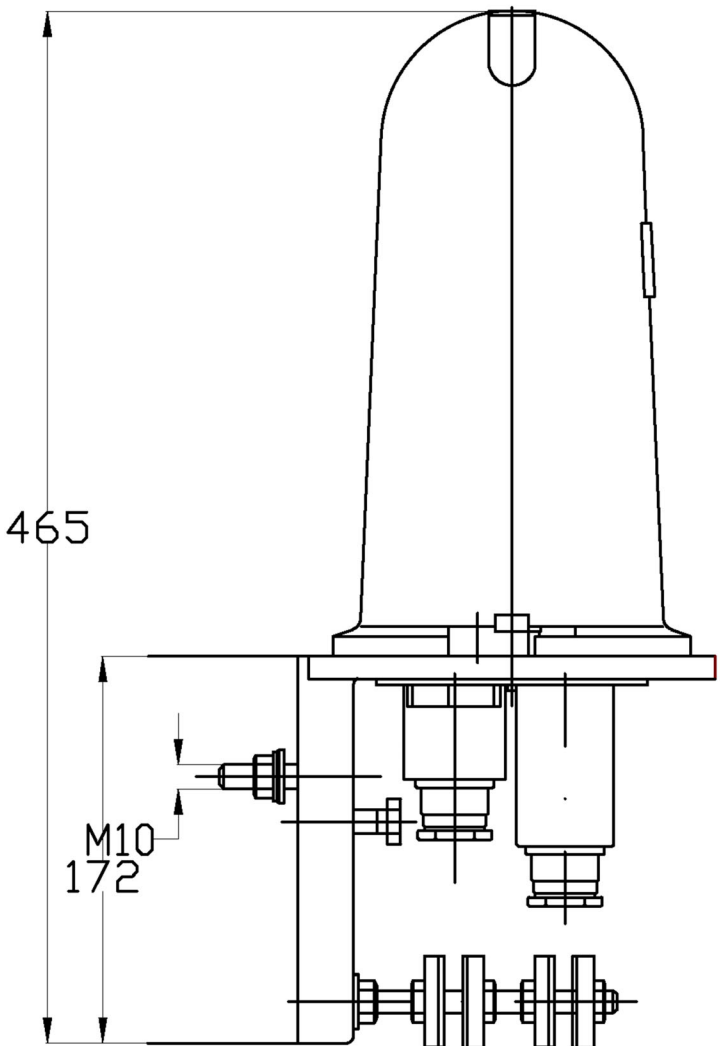
Fastening for Hood Joints
Clamp fixing for angle structure`s ECK



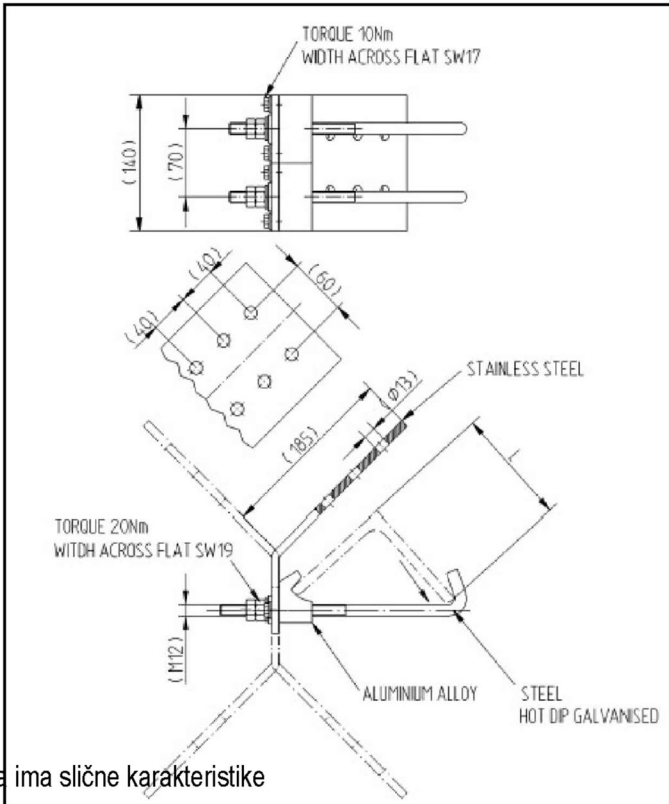
Može se primeniti nastavna optička spojnica i od drugih proizvođača koja ima slične karakteristike

Article no.	Range
3.46216-30	L 165 – L 200
3.46216-31	L 125 – L 160
3.46216-32	L 85 – L 120

Detalj pričvršćenja OPGW kutije na stub



Može se primeniti nastavna optička spojnica i od drugih proizvođača koja ima slične karakteristike



Инвеститор:
Investor:



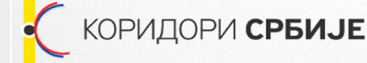
АД "Електроурежа Србије"
Кнеза Милоша 11
Београд

Пројектна организација:
Designer company:



IEE Consult s.e. d.o.o.
Мичуринова 8, 21000 Нови Сад
Tel/Fax: +381 21 689 4600
e-mail: bosko.raseta@iee.rs;
web: www.iee-corporation.com

Финансијер:
Financier:



Република Србија,
ЈП "Путеви Србије", Београд,
"Коридори Србије" д.о.о. Београд

Наручилац:
Client:



山东高速集团有限公司
CHINA SHANDONG INTERNATIONAL ECONOMIC &
TECHNICAL COOPERATION GROUP LTD

Објект: / Object:

Појединачни електропреносни стуба на ДВ 110 кВ број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико
Градште, Општина Велико Градште, КО Кумане

Individual transmission pole on DV 110 kV number 1196/2 PS Rudnik 3 - PS Veliko Gradšte,
Municipality of Veliko Gradšte, CM Kumane

Главни пројектант:
Main Designer:

Страхиљ Гушавац, дипл.инж.ел.
Број лиценце: 351 Е556 07
Licence No.:

Потпис:
Signature:

Страхиљ Гушавац

Врста техничке документације:
Type of technical documentation:

ИДП - ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
PRELIMINARY DESIGN

Одговорни пројектант:
Chief Designer:

Страхиљ Гушавац, дипл.инж.ел.
Број лиценце: 351 Е556 07
Licence No.:

Потпис:
Signature:

Страхиљ Гушавац

Назив и ознака дела пројекта:
Title and mark of the project part:

4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА
4 - ELECTRIC POWER INSTALLATIONS PROJECT

Радни тим:
Design team:

Дејан Јеркан, дипл.инж.ел.
Николета Мисита, дипл.инж.ел.
Никола Маравић, дипл.инж.ел.
Љубомир Герић, дипл.инж.ел.
Ђорђе Драгићевић, дипл.инж.ел.
Љубица Гушавац дипл.инж.ел.

Назив и ознака свеске:
Title and mark of the book:

4. Пројекат електроенергетских инсталација
4. Project of electric power installation

Назив цртежа:
Drawing title:

Оптичка спојница

Датум:
Date:

Август 2024.

Размера:
Scale:

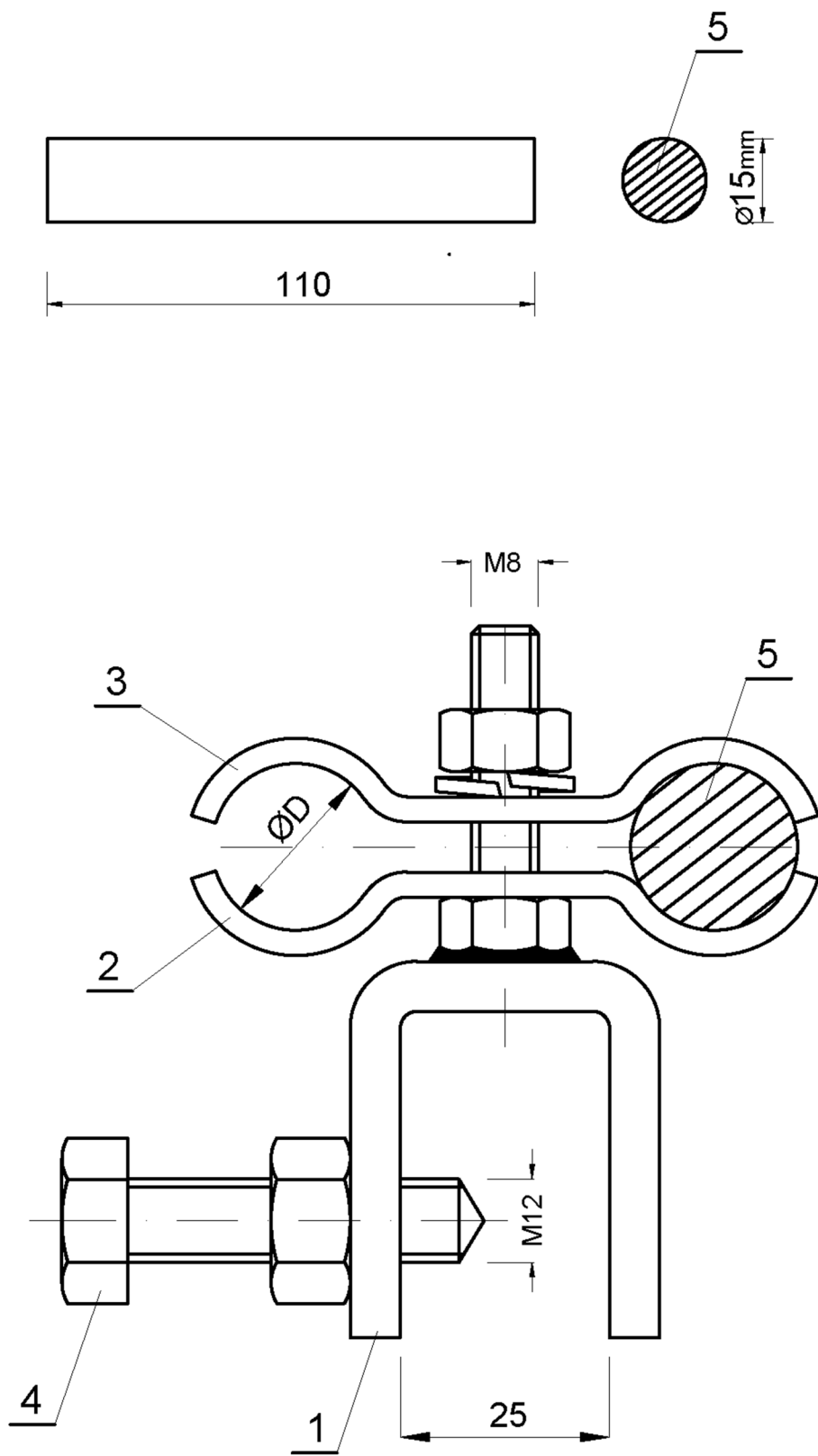
-

Број пројекта:
Project Number:

24-07-33



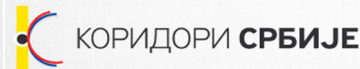



Број цртежа:
Drawing No:

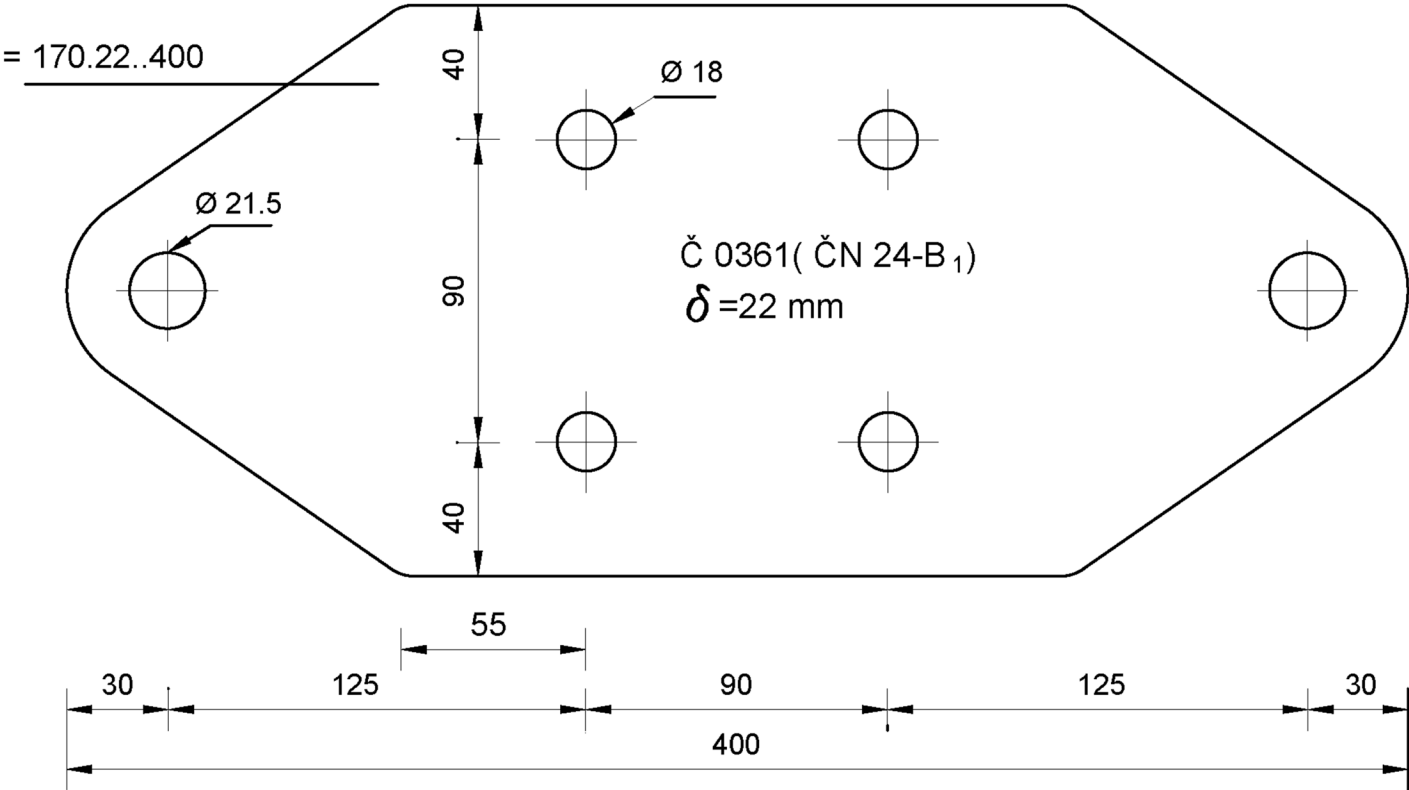
5.3



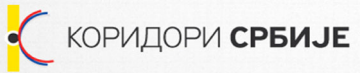


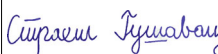


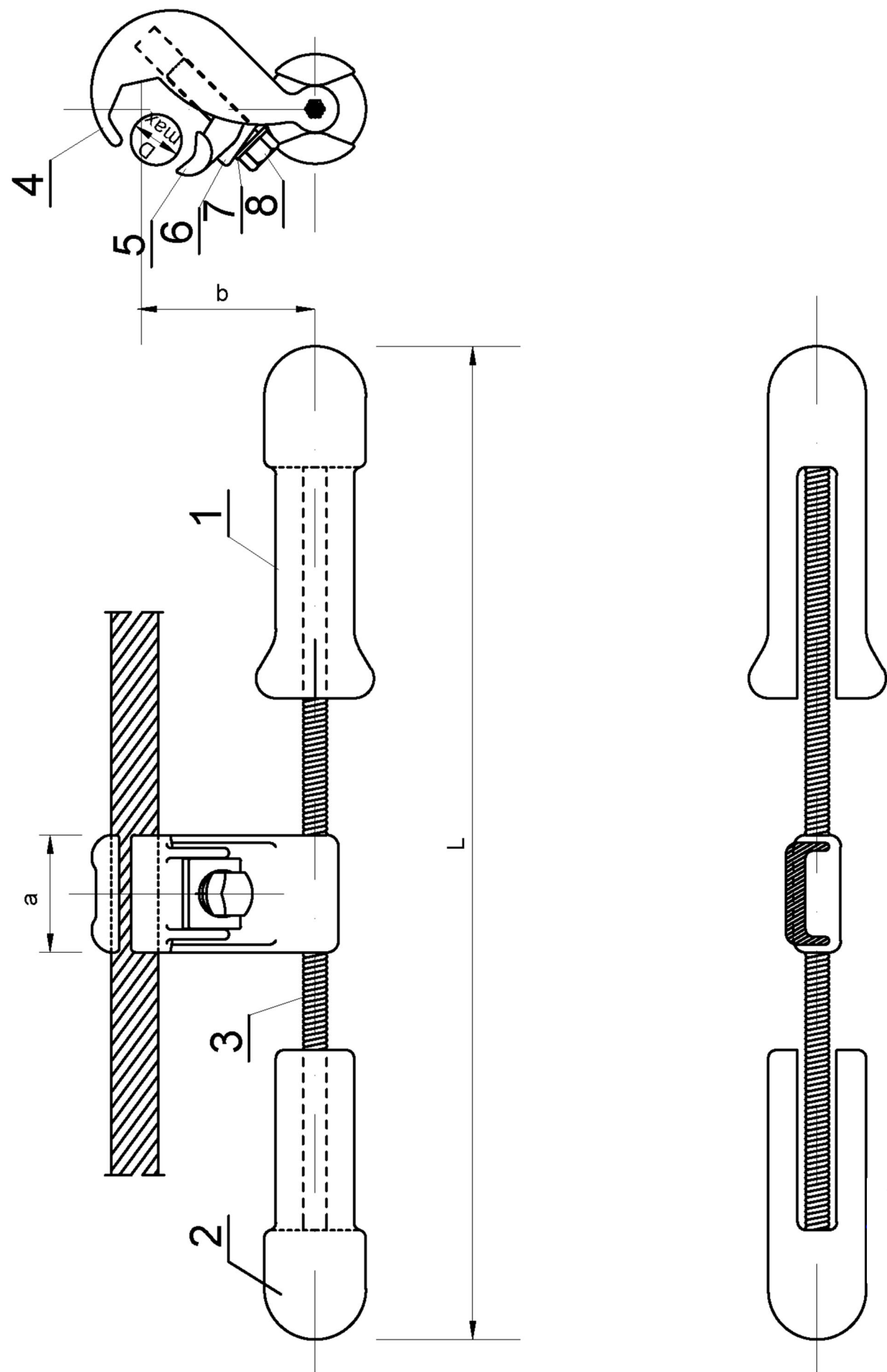
ØD=10mm (за OPGW уже типа "D")
Момент притезања шрафа: M12, према упутству произвођача

5	"филер"	1		ал.легура	
4	шраф M12 (комплет)	1		нерђајући челик	поцинковано гвожђе
3	део за причвршћење OPGW ужета	1		челик	поцинковано гвожђе
2	део за причвршћење OPGW ужета	1		челик	поцинковано гвожђе
1	носач (комплет)	1		челик	поцинковано гвожђе
Поз.	Назив	Ком.	Каталогски број	Материјал	Напомена

<div>Инвеститор: Investor:</div> <div><div></div><div>АД "Електромрежа Србије" Кнеза Милоша 11 Београд</div></div>						
<div>Пројектна организација: Designer company:</div> <div><div></div><div>IEE Consult s.e. d.o.o Мичуринова 8, 21000 Нови Сад Tel/Fax: +381 21 689 4600 e-mail: bosko.raseta@iee.rs; web: www.iee-corporation.com</div></div>			<div>Финансијер: Financier:</div> <div><div></div><div>Република Србија, ЈП "Путеви Србије", Београд, "Коридори Србије" д.о.о. Београд</div></div>			
<div>Наручилац: Client:</div> <div><div></div><div>山东高速集团有限公司 CHINA SHANDONG INTERNATIONAL ECONOMIC & TECHNICAL COOPERATION GROUP LTD</div></div>			<div>Објекат: / Object:</div> <div>Појединачни електропреносни стуба на ДВ 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште, Општина Велико Градиште, КО Кумане</div> <div>Individual transmission pole on DV 110 kV number 1196/2 PS Rudnik 3 - PS Veliko Gradiste, Municipality of Veliko Gradiste, CM Kumane</div>			
<div>Главни пројектант: Main Designer:</div> <div>Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:</div>		<div>Потпис: Signature:</div> <div></div>	<div>Врста техничке документације: Type of technical documentation:</div> <div>ИДП - ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ PRELIMINARY DESIGN</div>			
<div>Одговорни пројектант: Chief Designer:</div> <div>Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:</div>		<div>Потпис: Signature:</div> <div></div>	<div>Назив и ознака дела пројекта: Title and mark of the project part:</div> <div>4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА 4 - ELECTRIC POWER INSTALLATIONS PROJECT</div>			
<div>Радни тим: Design team:</div> <div>Дејан Јеркан, дипл.инж.ел. Николета Мисита, дипл.инж.ел. Никола Маравић, дипл.инж.ел. Љубомир Герић, дипл.инж.ел. Ђорђе Драгићевић, дипл.инж.ел. Љубица Гушавац дипл.инж.ел.</div>			<div>Назив и ознака свеске: Title and mark of the book:</div> <div>4. Пројекат електроенергетских инсталација 4. Project of electric power installation</div>			
<div>Назив цртежа: Drawing title:</div> <div>Носач ужета - обујмица</div>			<div>Датум: Date:</div> <div>Август 2024.</div>	<div>Размера: Scale:</div> <div>-</div>	<div>Број пројекта: Project Number:</div> <div>24-07-33</div>	<div>Број цртежа: Drawing No:</div> <div>5.4</div>



Инвеститор: Investor:					
		АД "Електромрежа Србије Кнеза Милоша 11 Београд			
Пројектна организација: Designer company:			Финансијер: Financier:		
		IEE Consult s.e. d.o.o Мичуринова 8, 21000 Нови Сад Tel/Fax: +381 21 689 4600 e-mail: bosko.raseta@iee.rs; web: www.iee-corporation.com			
Наручилац: Client:		Објекат: / Object:			
		Појединачни електропреносни стуба на ДВ 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште, Општина Велико Градиште, КО Кумане			
CHINA SHANDONG INTERNATIONAL ECONOMIC & TECHNICAL COOPERATION GROUP LTD		Individual transmission pole on DV 110 kV number 1196/2 PS Rudnik 3 - PS Veliko Gradiste, Municipality of Veliko Gradiste, CM Kumane			
Главни пројектант: Main Designer:		Потпис: Signature:		Врста техничке документације: Type of technical documentation:	
Страхил Гушавац, дипл.инж.ел.				ИДП - ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ PRELIMINARY DESIGN	
Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:					
Одговорни пројектант: Chief Designer:		Потпис: Signature:		Назив и ознака дела пројекта: Title and mark of the project part:	
Страхил Гушавац, дипл.инж.ел.				4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА 4 - ELECTRIC POWER INSTALLATIONS PROJECT	
Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:					
Радни тим: Design team:				Назив и ознака свеске: Title and mark of the book:	
Дејан Јеркан, дипл.инж.ел. Николета Мисита, дипл.инж.ел. Никола Маравић, дипл.инж.ел. Љубомир Герић, дипл.инж.ел. Ђорђе Драгићевић, дипл.инж.ел. Љубица Гушавац дипл.инж.ел.				4. Пројекат електроенергетских инсталација 4. Project of electric power installation	
Назив цртежа: Drawing title:		Датум: Date:		Размера: Scale:	
Постоље за монтажу склопа за заштитно уже на затезном стубу		Август 2024.		-	
		Број пројекта: Project Number:		Број цртежа: Drawing No:	
		24-07-33		5.5	



ПРИМЕНИТИ ЗА ПРОВОДНИК Al/C 240/40 mm² (d=21.9mm) СА МИНИМАЛНОМ СИЛОМ ИЗВЛАЧЕЊА 3000 N
МОМЕНАТ ПРИТЕЗАЊА ПРЕМА УПУТСТВУ ПРОИЗВОЂАЧА

8		1	завртањ	челик	ПОЦИНКОВАНО
7		1	еластични подметач	челик	ПОЦИНКОВАНО
6		1	специјални подметач	ал.легура	
5		1	доња пол.стежаљке	ал.легура	
4		1	горња пол.стежаљке	ал.легура	
3		1	еластични носач	вк.челик	ПОЦИНКОВАНО
2		1	тег пригушивача	Zn легура	
1		1	тег пригушивача	Zn легура	
Поз.	Бр. цртежа	Ком.	Назив	Материјал	Напомена

Инвеститор:
Investor:



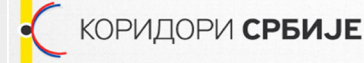
АД "Електроурежа Србије"
Кнеза Милоша 11
Београд

Пројектна организација:
Designer company:



IEE Consult s.e. d.o.o.
Мичуринова 8, 21000 Нови Сад
Tel/Fax: +381 21 689 4600
e-mail: bosko.raseta@iee.rs;
web: www.iee-corporation.com

Финансијер:
Financier:



Република Србија,
ЈП "Путеви Србије", Београд,
"Коридори Србије" д.о.о. Београд

Наручилац:
Client:



山东高速集团有限公司
CHINA SHANDONG INTERNATIONAL ECONOMIC &
TECHNICAL COOPERATION GROUP LTD

Објекат: / Object:

Појединачни електропреносни стуба на ДВ 110 кВ број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико
Градеште, Општина Велико Градеште, КО Кумане

Individual transmission pole on DV 110 kV number 1196/2 PS Rudnik 3 - PS Veliko Gradiste,
Municipality of Veliko Gradiste, CM Kumane

Главни пројектант:
Main Designer:

Страхиљ Гушавић, дипл.инж.ел.
Број лиценце: 351 Е556 07
Licence No.:

Потпис:
Signature:

Страхиљ Гушавић

Врста техничке документације:
Type of technical documentation:

ИДП - ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
PRELIMINARY DESIGN

Одговорни пројектант:
Chief Designer:

Страхиљ Гушавић, дипл.инж.ел.
Број лиценце: 351 Е556 07
Licence No.:

Потпис:
Signature:

Страхиљ Гушавић

Назив и ознака дела пројекта:
Title and mark of the project part:

4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА
4 - ELECTRIC POWER INSTALLATIONS PROJECT

Радни тим:
Design team:

Дејан Јеркан, дипл.инж.ел.
Николета Мисита, дипл.инж.ел.
Никола Маравић, дипл.инж.ел.
Љубомир Герић, дипл.инж.ел.
Ђорђе Драгићевић, дипл.инж.ел.
Љубица Гушавић, дипл.инж.ел.

Назив и ознака свеске:
Title and mark of the book:

4. Пројекат електроенергетских инсталација
4. Project of electric power installation

Назив цртежа:
Drawing title:

Пригушивач вибрација за проводник

Датум:
Date:

Август 2024.

Размера:
Scale:

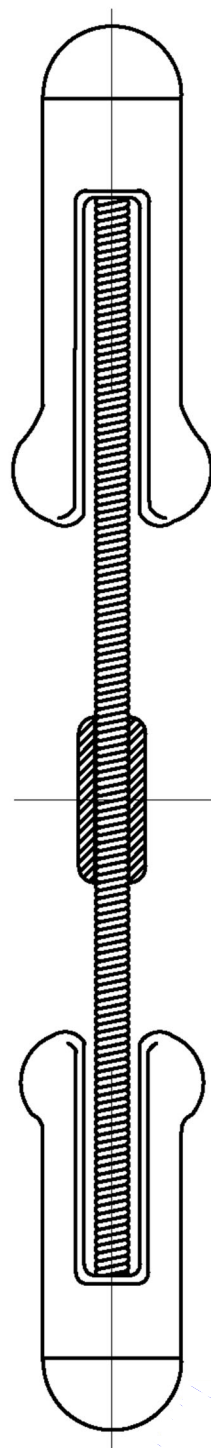
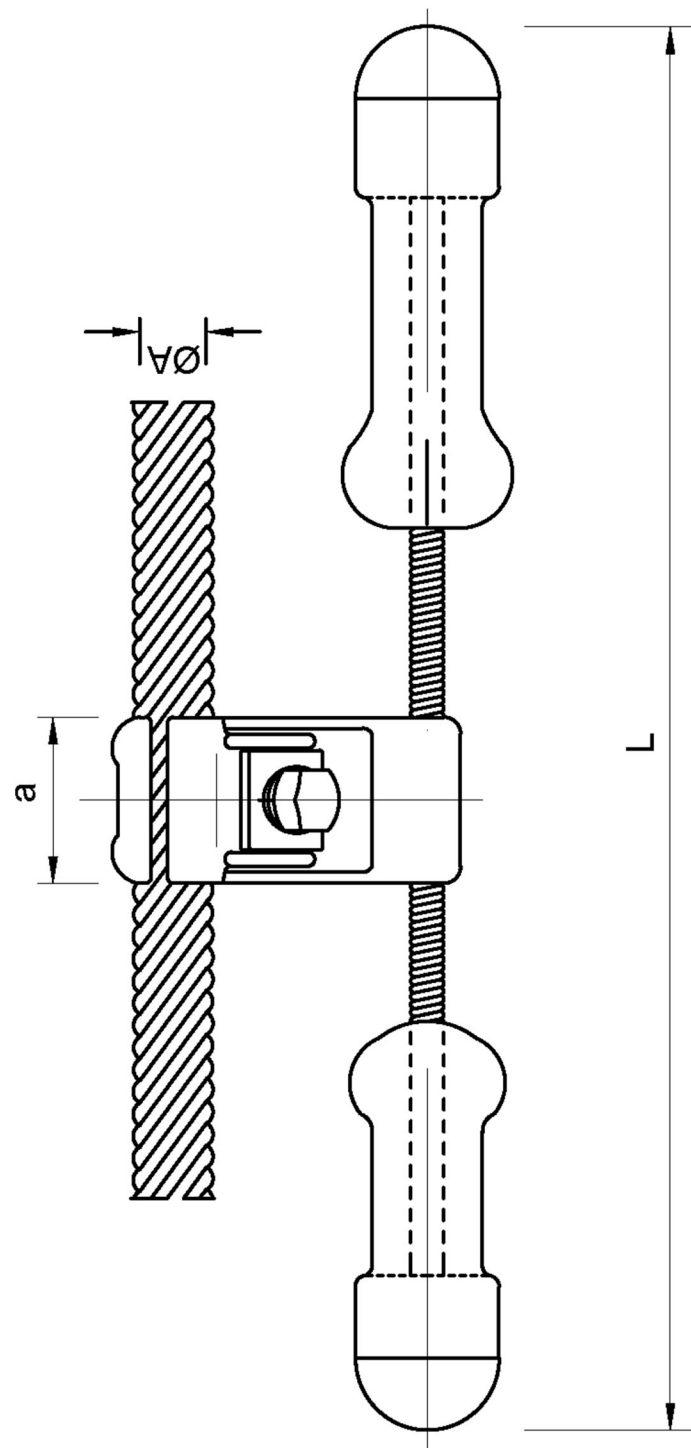
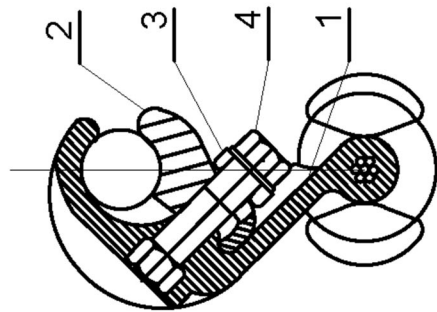
-

Број пројекта:
Project Number:

24-07-33


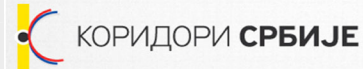

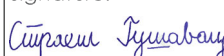

Број цртежа:
Drawing No.:

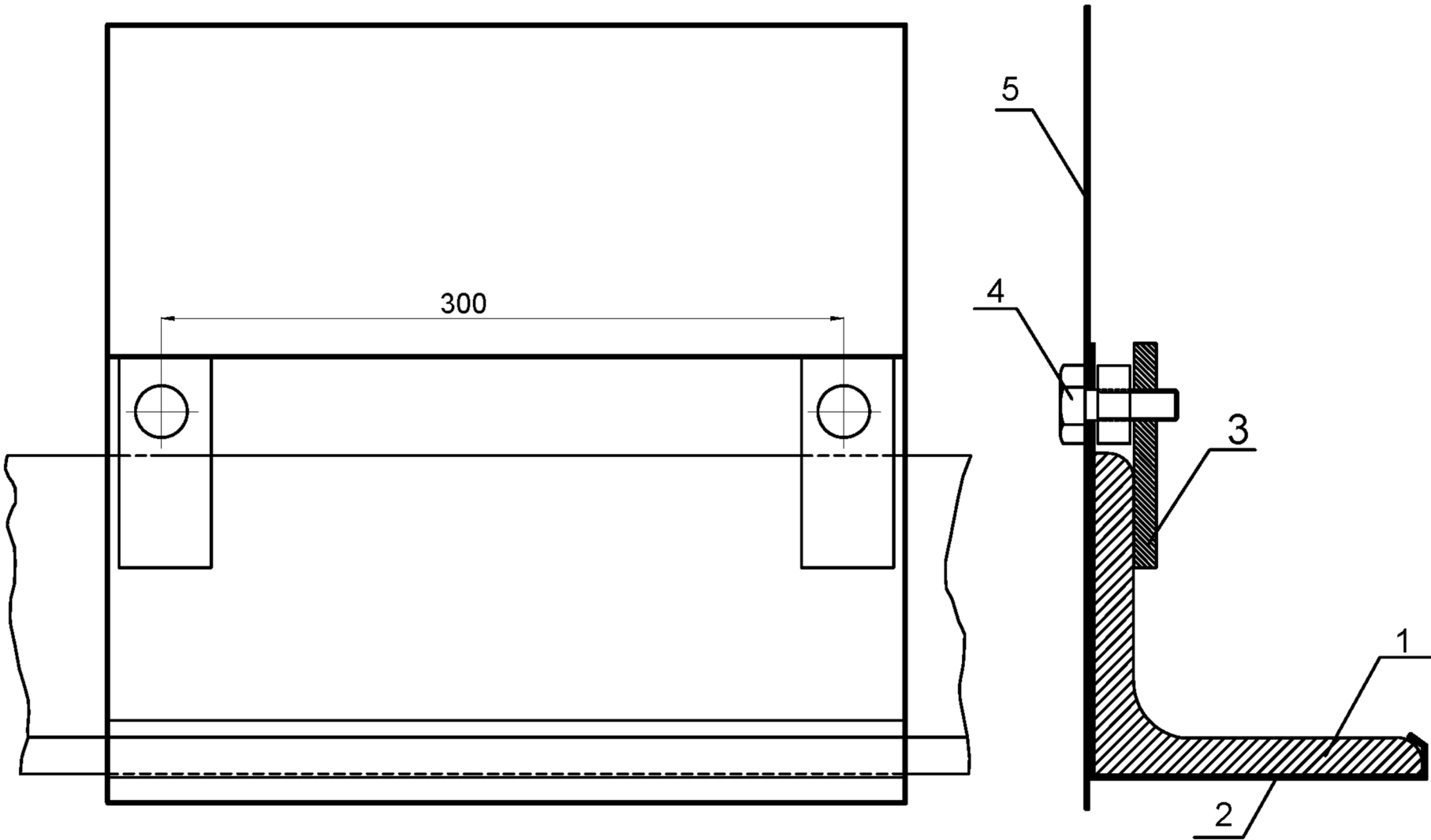
6.1



ПРИМЕНИТИ ЗА ОРGW УЖЕ ТИПА "D", ПРЕЧНИКА 10mm
МИН.СИЛА ИЗВЛАЧЕЊА 2500N
МОМЕНАТ ПРИТЕЗАЊА ШРАФОВА ПРЕМА УПУТСТВУ ИСПОРУЧИОЦА ОПРЕМЕ



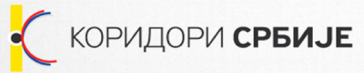


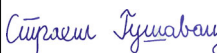
4		1	шраф M12 (комплет)	нерђајући челик	поцинковано гвожђе
3		1	специјална подлошка	ал.легура	
2		1	део за причвршћење	ал.легура	
1		1	тело пригушивача		
Поз.	Бр. цртежа	Ком.	Назив	Материјал	Напомена

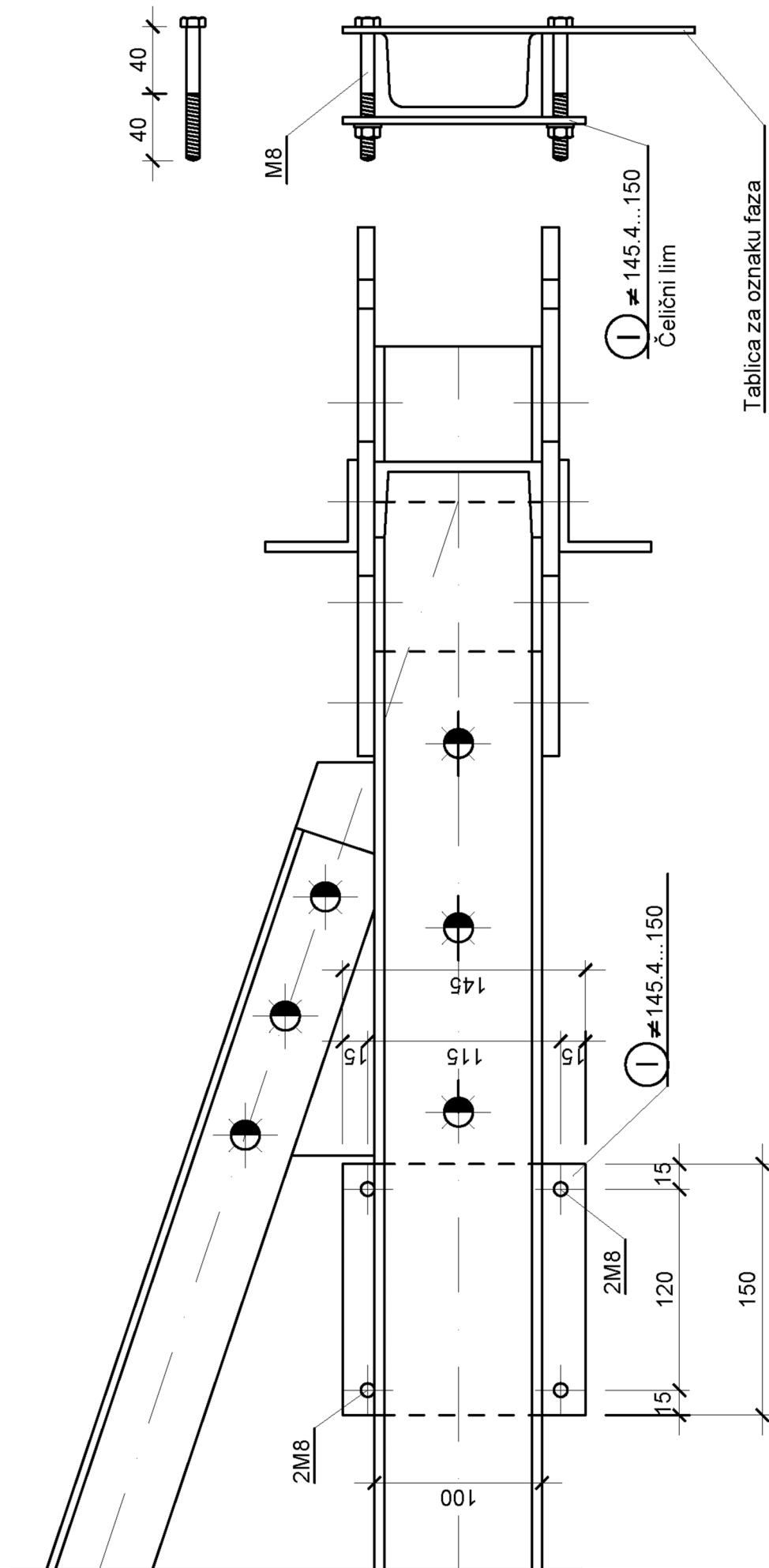
Инвеститор: Investor:						АД "Електромрежа Србије Кнеза Милоша 11 Београд				
Пројектна организација: Designer company:				Финансијер: Financier:						
 <div>IEE Consult s.e. d.o.o Мичуринова 8, 21000 Нови Сад Tel/Fax: +381 21 689 4600 e-mail: bosko.raseta@iee.rs; web: www.iee-corporation.com</div>				 <div>Република Србија, ЈП "Путеви Србије", Београд, "Коридори Србије" д.о.о. Београд</div>						
Наручилац: Client:				Објекат: / Object:						
 <div>山东高速集团有限公司 CHINA SHANDONG INTERNATIONAL ECONOMIC & TECHNICAL COOPERATION GROUP LTD</div>				Појединачни електропреносни стуба на ДВ 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште, Општина Велико Градиште, КО Кумане Individual transmission pole on DV 110 kV number 1196/2 PS Rudnik 3 - PS Veliko Gradiste, Municipality of Veliko Gradiste, CM Kumane						
Главни пројектант: Main Designer:			Потпис: Signature:		Врста техничке документације: Type of technical documentation:					
Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:					ИДП - ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ PRELIMINARY DESIGN					
Одговорни пројектант: Chief Designer:			Потпис: Signature:		Назив и ознака дела пројекта: Title and mark of the project part:					
Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:					4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА 4 - ELECTRIC POWER INSTALLATIONS PROJECT					
Радни тим: Design team:			Назив и ознака свеске: Title and mark of the book:							
Дејан Јеркан, дипл.инж.ел. Николета Мисита, дипл.инж.ел. Никола Маравић, дипл.инж.ел. Љубомир Герић, дипл.инж.ел. Ђорђе Драгићевић, дипл.инж.ел. Љубица Гушавац дипл.инж.ел.			4. Пројекат електроенергетских инсталација 4. Project of electric power installation							
Назив цртежа: Drawing title:			Датум: Date:		Размера: Scale:		Број пројекта: Project Number:		Број цртежа: Drawing No:	
Пригушивач вибрација за OPGW уже			Август 2024.		-		24-07-33		6.2	



Поз.	Назив	Ком.	Димензије
1.	носећи профил	1	*
2.	носач ознаке - таблице	1	*
3.	бравица	2	55x25x5
4.	вијак	2	M10x25
5.	опоменска таблица	1	330x200x1.5

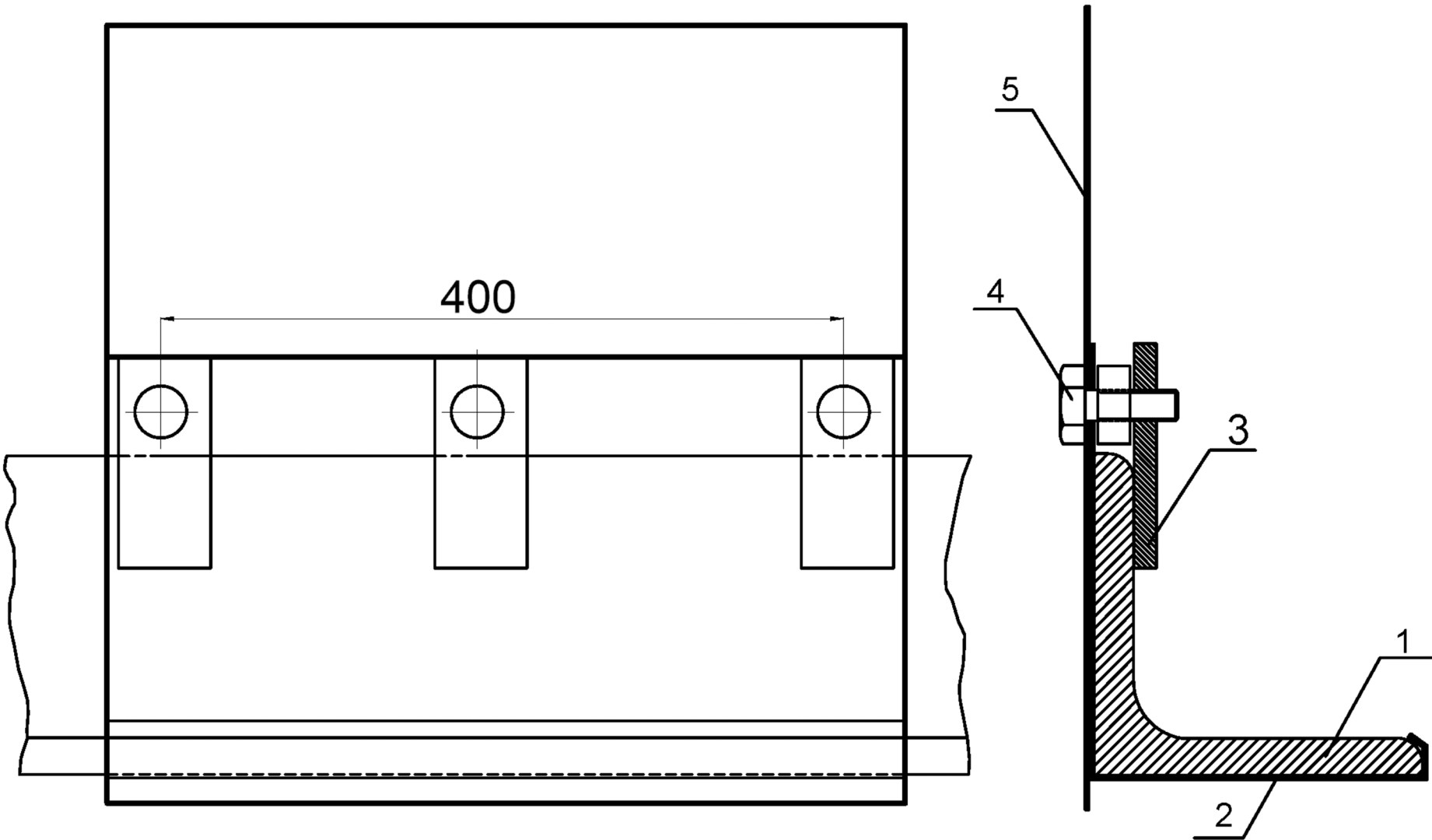
* према профилу на месту качења

<div>Инвеститор: Investor:</div> <div><div></div><div>АД "Електромрежа Србије" Кнеза Милоша 11 Београд</div></div>						
<div>Пројектна организација: Designer company:</div> <div><div></div><div>IEE Consult s.e. d.o.o Мичуринова 8, 21000 Нови Сад Tel/Fax: +381 21 689 4600 e-mail: bosko.raseta@iee.rs; web: www.iee-corporation.com</div></div>			<div>Финансијер: Financier:</div> <div><div></div><div>Република Србија, ЈП "Путеви Србије", Београд, "Коридори Србије" д.о.о. Београд</div></div>			
<div>Наручилац: Client:</div> <div><div></div><div>山东高速集团有限公司 CHINA SHANDONG INTERNATIONAL ECONOMIC & TECHNICAL COOPERATION GROUP LTD</div></div>			<div>Објекат: / Object:</div> <div>Појединачни електропреносни стуба на ДВ 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште, Општина Велико Градиште, КО Кумане</div> <div>Individual transmission pole on DV 110 kV number 1196/2 PS Rudnik 3 - PS Veliko Gradište, Municipality of Veliko Gradište, CM Kumanе</div>			
<div>Главни пројектант: Main Designer:</div> <div>Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:</div>		<div>Потпис: Signature:</div> <div></div>	<div>Врста техничке документације: Type of technical documentation:</div> <div>ИДП - ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ PRELIMINARY DESIGN</div>			
<div>Одговорни пројектант: Chief Designer:</div> <div>Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:</div>		<div>Потпис: Signature:</div> <div></div>	<div>Назив и ознака дела пројекта: Title and mark of the project part:</div> <div>4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА 4 - ELECTRIC POWER INSTALLATIONS PROJECT</div>			
<div>Радни тим: Design team:</div> <div>Дејан Јеркан, дипл.инж.ел. Николета Мисита, дипл.инж.ел. Никола Маравић, дипл.инж.ел. Љубомир Герић, дипл.инж.ел. Ђорђе Драгићевић, дипл.инж.ел. Љубица Гушавац дипл.инж.ел.</div>			<div>Назив и ознака свеске: Title and mark of the book:</div> <div>4. Пројекат електроенергетских инсталација 4. Project of electric power installation</div>			
<div>Назив цртежа: Drawing title:</div> <div>Носач опоменске таблице</div>			<div>Датум: Date:</div> <div>Август 2024.</div>	<div>Размера: Scale:</div> <div>-</div>	<div>Број пројекта: Project Number:</div> <div>24-07-33</div>	<div>Број цртежа: Drawing No:</div> <div>7.1</div>



- завртњи класе чврстоће 5.6
- лимови Č0361

Инвеститор: Investor:		АД "Електро mreжа Србије" Кнеза Милоша 11 Београд	
Пројектна организација: Designer company:		Финансијер: Financier:	
Наручилац: Client:		Објект: / Object:	
Главни пројектант: Main Designer:		Потпис: Signature:	
Одговорни пројектант: Chief Designer:		Потпис: Signature:	
Радни тим: Design team:		Назив и ознака свеске: Title and mark of the book:	
Назив цртежа: Drawing title:		Датум: Date:	Размера: Scale:
		Број пројекта: Project Number:	Број цртежа: Drawing No:



Поз.	Назив	Ком.	Димензије
1.	носећи профил	1	*
2.	носач ознаке - таблице	1	*
3.	бравица	2	55x25x5
4.	вијак	2	M10x25
5.	таблица са бројем стуба	1	600x400x2.5

* према профилу на месту качења

Инвеститор:
Investor:



АД "Електроурежа Србије"
Кнеза Милоша 11
Београд

Пројектна организација:
Designer company:



IEE Consult s.e. d.o.o
Мичуринова 8, 21000 Нови Сад
Tel/Fax: +381 21 689 4600
e-mail: bosko.raseta@iee.rs;
web: www.iee-corporation.com

Финансијер:
Financier:



КОРИДОРИ СРБИЈЕ

Република Србија,
ЈП "Путеви Србије", Београд,
"Кориđори Србије" д.о.о. Београд

Наручилац:
Client:



山东高速集团有限公司
CHINA SHANDONG INTERNATIONAL ECONOMIC &
TECHNICAL COOPERATION GROUP LTD

Објекат: / Object:

Појединачни електропреносни стуба на ДВ 110 кВ број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико
Градиште, Општина Велико Градиште, КО Кумане

Individual transmission pole on DV 110 kV number 1196/2 PS Rudnik 3 - PS Veliko Gradište,
Municipality of Veliko Gradište, CM Kumanе

Главни пројектант:

Main Designer:

Страхил Гушавац, дипл.инж.ел.

Број лиценце: 351 Е556 07

Licence No.:

Потпис:

Signature:

Страхил Гушавац

Врста техничке документације:

Type of technical documentation:

ИДП - ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
PRELIMINARY DESIGN

Одговорни пројектант:

Chief Designer:

Страхил Гушавац, дипл.инж.ел.

Број лиценце: 351 Е556 07

Licence No.:

Потпис:

Signature:

Страхил Гушавац

Назив и ознака дела пројекта:

Title and mark of the project part:

4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА
4 - ELECTRIC POWER INSTALLATIONS PROJECT

Радни тим:

Design team:

Дејан Јеркан, дипл.инж.ел.
Никоleta Мисита, дипл.инж.ел.
Никола Маравић, дипл.инж.ел.
Љубомир Герић, дипл.инж.ел.
Ђорђе Драгићевић, дипл.инж.ел.
Љубица Гушавац дипл.инж.ел.

Назив и ознака свеске:

Title and mark of the book:

4. Пројекат електроенергетских инсталација
4. Project of electric power installation

Назив цртежа:

Drawing title:

Детаљ везе таблице за уочавање из ваздуха

Датум:

Date:

Август 2024.

Размера:

Scale:

-

Број пројекта:

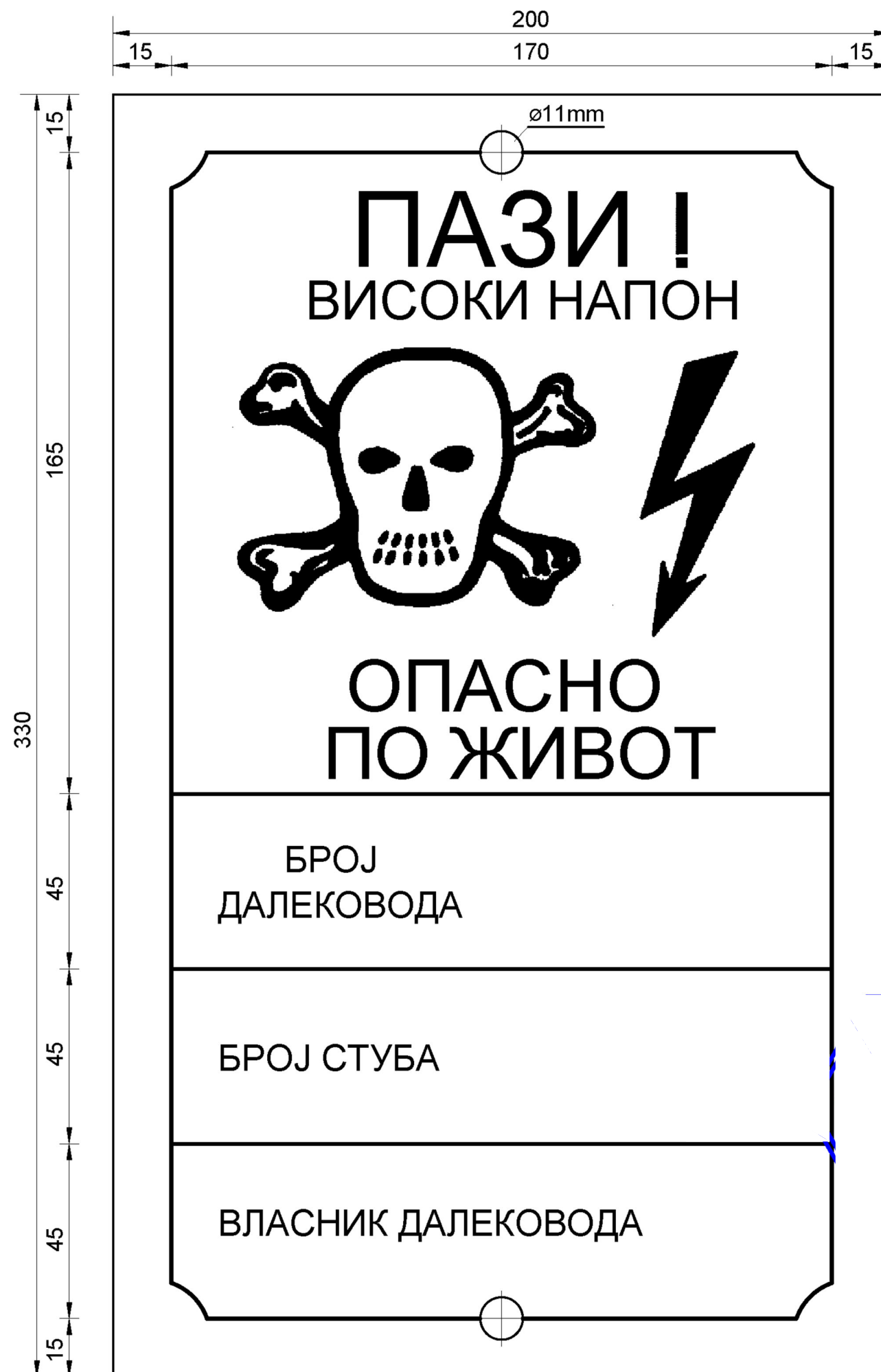
Project Number:

24-07-33



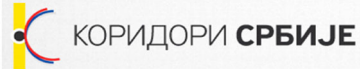



Број цртежа:

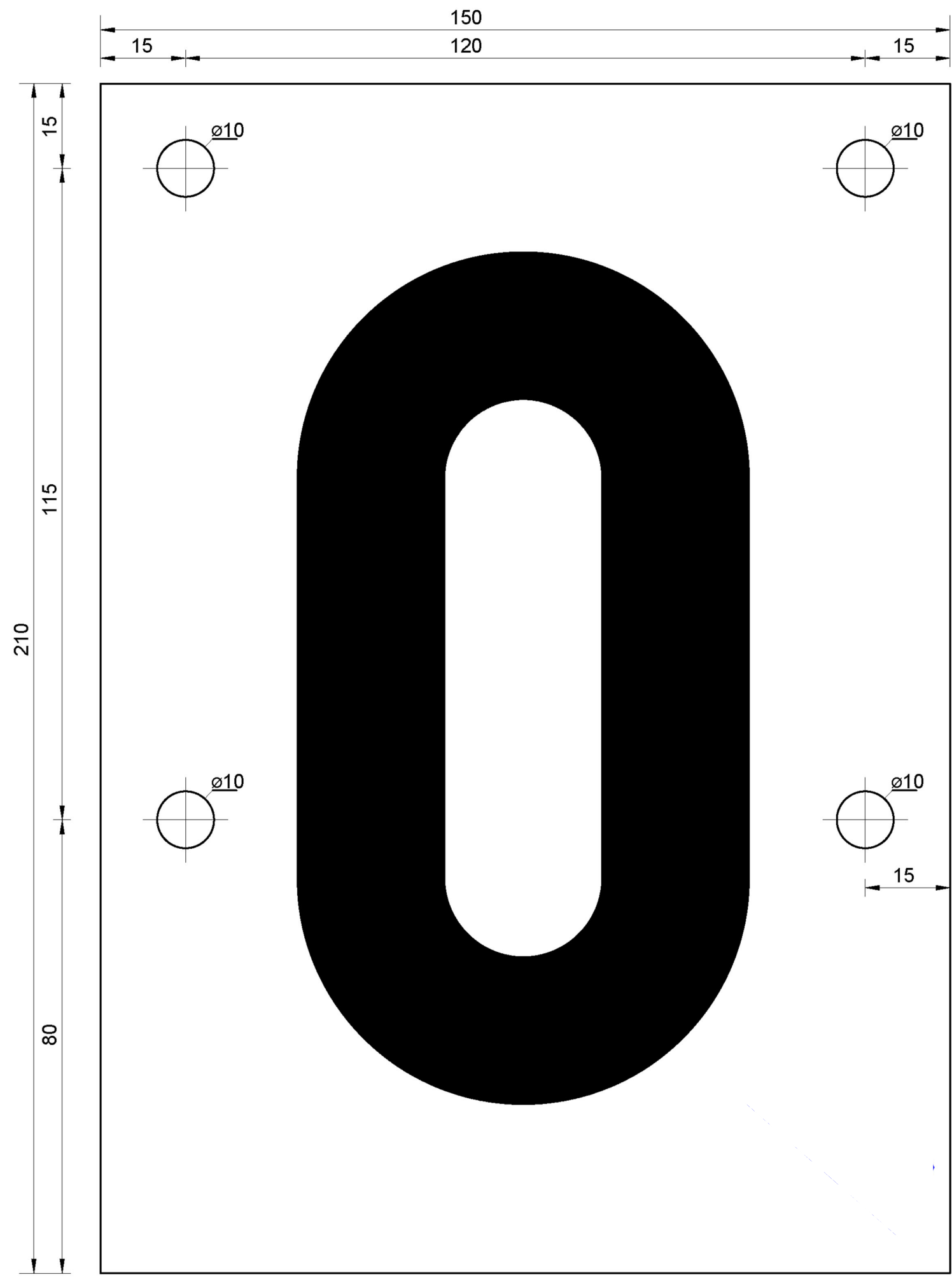
Drawing No:

7.3





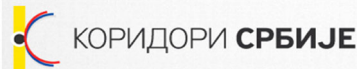


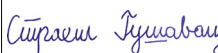
Материјал за таблицу је алуминијумски лим дебљине 1.5mm, подлога беле боје са црним текстом и црвеном муњом.
Монтира се преко одговарајућег носача чији је цртеж приложен у овом пројекту.

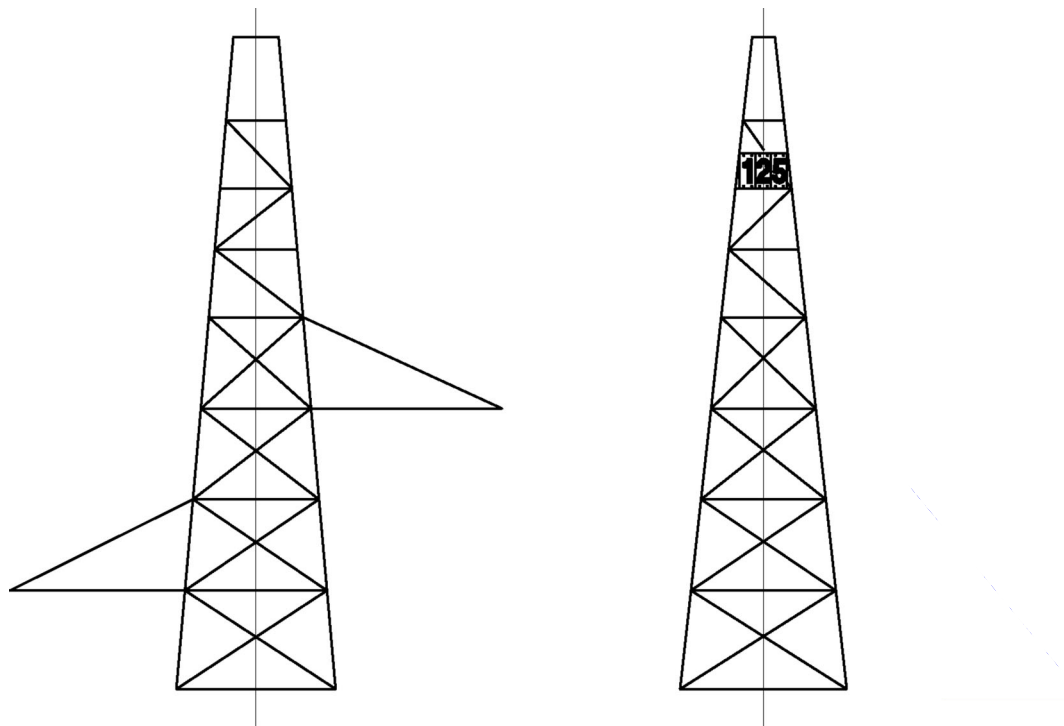
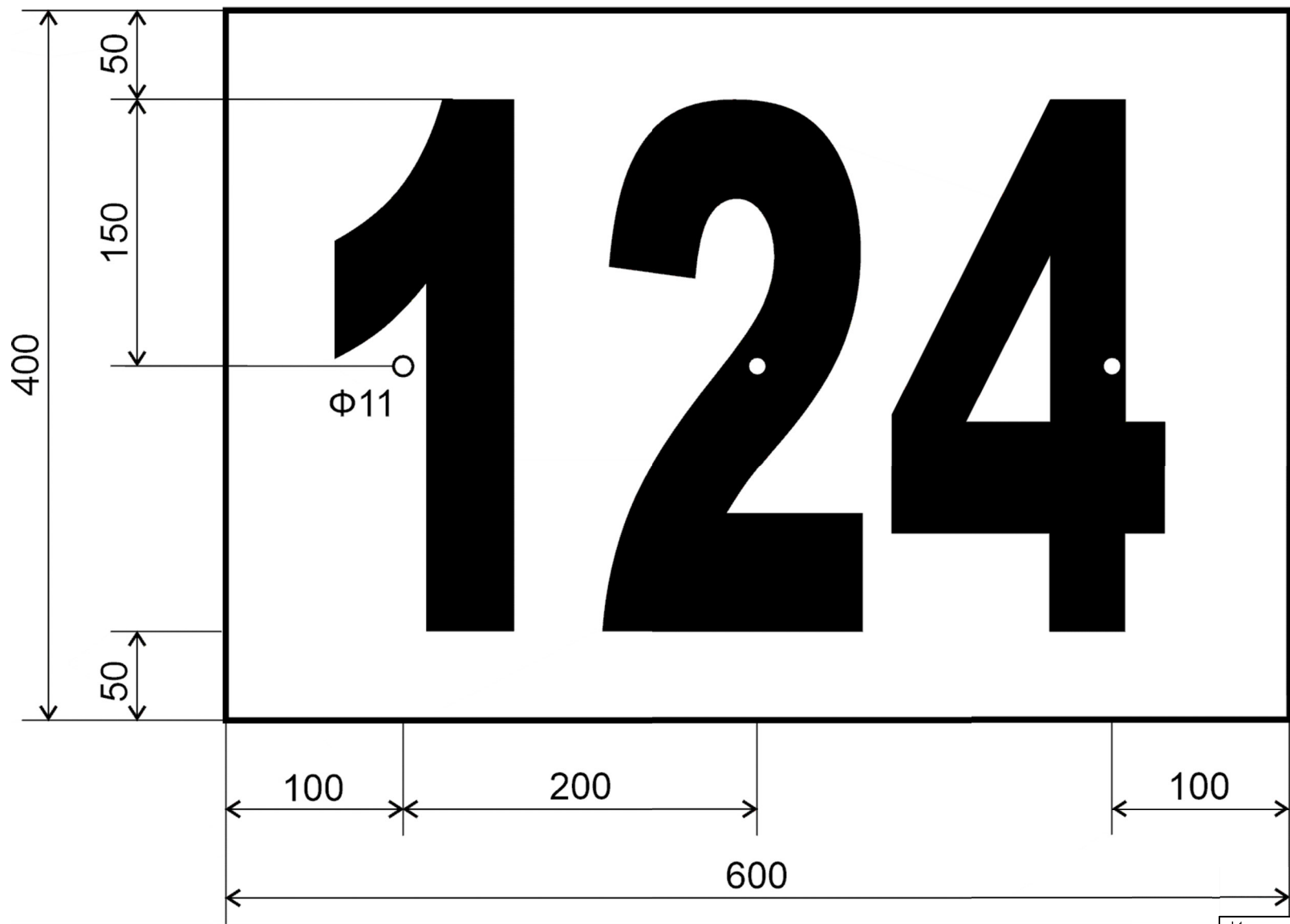
Инвеститор: Investor:  АД "Електро mreжа Србије" Кнеза Милоша 11 Београд				
Пројектна организација: Designer company:  IEE Consult s.e. d.o.o. Мичуринова 8, 21000 Нови Сад Tel/Fax: +381 21 689 4600 e-mail: bosko.raseta@iee.rs; web: www.iee-corporation.com			Финансијер: Financier:  Република Србија, ЈП "Путеви Србије", Београд, "Коридори Србије" д.о.о. Београд	
Наручилац: Client:  山东高速集团有限公司 CHINA SHANDONG INTERNATIONAL ECONOMIC & TECHNICAL COOPERATION GROUP LTD			Објекат: / Object: Појединачни електропреносни стуба на ДВ 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште, Општина Велико Градиште, КО Кумане Individual transmission pole on DV 110 kV number 1196/2 PS Rudnik 3 - PS Veliko Gradiste, Municipality of Veliko Gradiste, CM Kumane	
Главни пројектант: Main Designer: Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 Е556 07 Licence No.:		Потпис: Signature: 	Врста техничке документације: Type of technical documentation: ИДП - ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ PRELIMINARY DESIGN	
Одговорни пројектант: Chief Designer: Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 Е556 07 Licence No.:		Потпис: Signature: 	Назив и ознака дела пројекта: Title and mark of the project part: 4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА 4 - ELECTRIC POWER INSTALLATIONS PROJECT	
Радни тим: Design team: Дејан Јеркан, дипл.инж.ел. Николета Мисита, дипл.инж.ел. Никола Маравић, дипл.инж.ел. Љубомир Герић, дипл.инж.ел. Ђорђе Драгићевић, дипл.инж.ел. Љубица Гушавац дипл.инж.ел.			Назив и ознака свеске: Title and mark of the book: 4. Пројекат електроенергетских инсталација 4. Project of electric power installation	
Назив цртежа: Drawing title: Опоменска таблица		Датум: Date: Август 2024.	Размера: Scale: -	Број пројекта: Project Number: 24-07-33
		Број цртежа: Drawing No: 7.4		





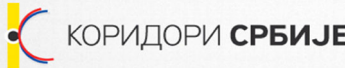



Материјал за таблицу је алуминијумски лим дебљине 1.5mm, подлога беле боје са црним бројем.

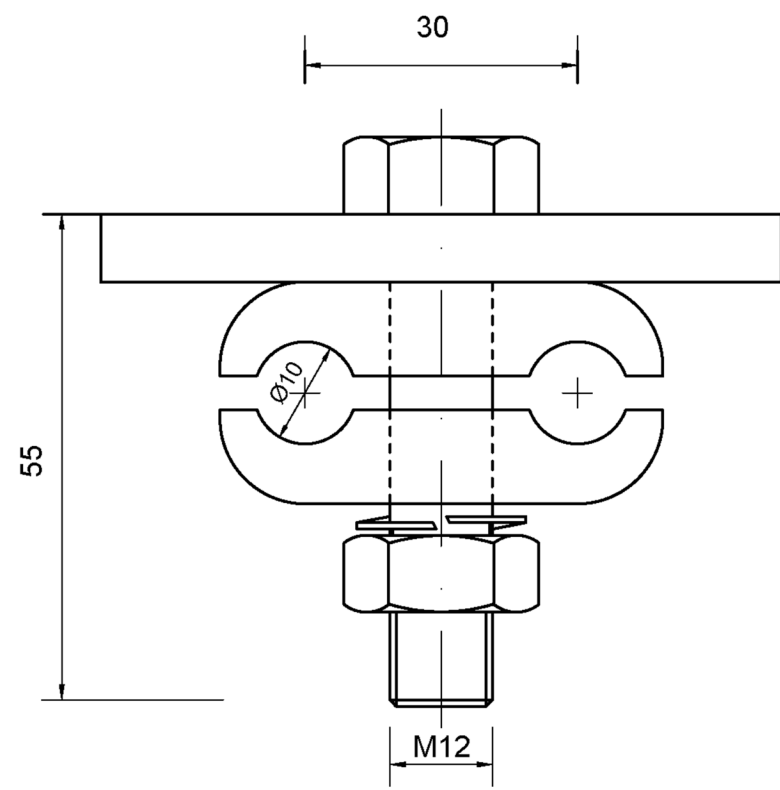
Монтира се преко одговарајућег носача чији је цртеж приложен у овом пројекту.

<div>Инвеститор: Investor:</div> <div><div></div><div>АД "Електромрежа Србије" Кнеза Милоша 11 Београд</div></div>						
<div>Пројектна организација: Designer company:</div> <div><div></div><div>IEE Consult s.e. d.o.o Мичуринова 8, 21000 Нови Сад Tel/Fax: +381 21 689 4600 e-mail: bosko.raseta@iee.rs; web: www.iee-corporation.com</div></div>			<div>Финансијер: Financier:</div> <div><div></div><div>Република Србија, ЈП "Путеви Србије", Београд, "Коридори Србије" д.о.о. Београд</div></div>			
<div>Наручилац: Client:</div> <div><div></div><div>山东高速集团有限公司 CHINA SHANDONG INTERNATIONAL ECONOMIC & TECHNICAL COOPERATION GROUP LTD</div></div>			<div>Објекат: / Object:</div> <div>Појединачни електропреносни стуба на ДВ 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште, Општина Велико Градиште, КО Кумане</div> <div>Individual transmission pole on DV 110 kV number 1196/2 PS Rudnik 3 - PS Veliko Gradiste, Municipality of Veliko Gradiste, CM Kumane</div>			
<div>Главни пројектант: Main Designer:</div> <div>Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:</div>		<div>Потпис: Signature:</div> <div></div>	<div>Врста техничке документације: Type of technical documentation:</div> <div>ИДП - ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ PRELIMINARY DESIGN</div>			
<div>Одговорни пројектант: Chief Designer:</div> <div>Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:</div>		<div>Потпис: Signature:</div> <div></div>	<div>Назив и ознака дела пројекта: Title and mark of the project part:</div> <div>4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА 4 - ELECTRIC POWER INSTALLATIONS PROJECT</div>			
<div>Радни тим: Design team:</div> <div>Дејан Јеркан, дипл.инж.ел. Николета Мисита, дипл.инж.ел. Никола Маравић, дипл.инж.ел. Љубомир Герић, дипл.инж.ел. Ђорђе Драгићевић, дипл.инж.ел. Љубица Гушавац, дипл.инж.ел.</div>			<div>Назив и ознака свеске: Title and mark of the book:</div> <div>4. Пројекат електроенергетских инсталација 4. Project of electric power installation</div>			
<div>Назив цртежа: Drawing title:</div> <div>Таблица за ознаку фаза</div>			<div>Датум: Date:</div> <div>Август 2024.</div>	<div>Размера: Scale:</div> <div>-</div>	<div>Број пројекта: Project Number:</div> <div>24-07-33</div>	<div>Број цртежа: Drawing No:</div> <div>7.5</div>

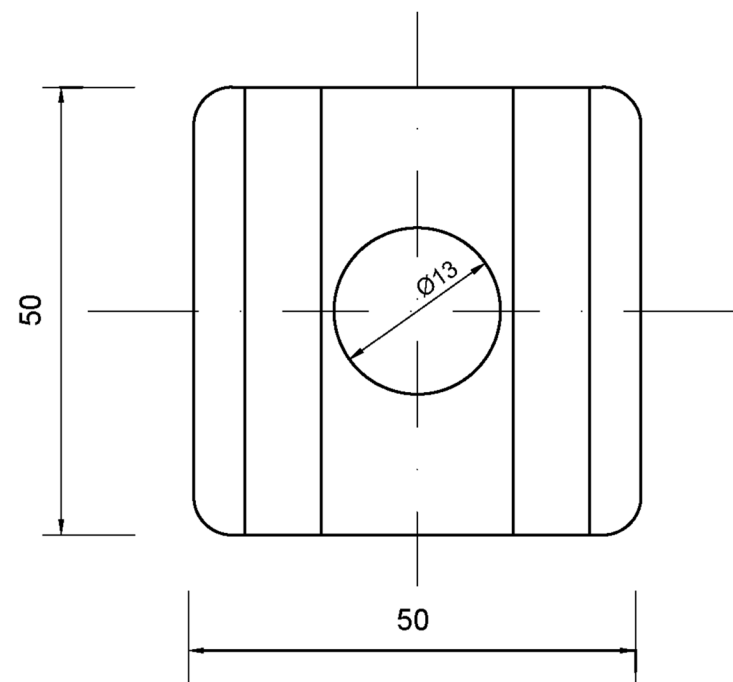




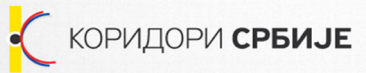



Број стуба се исписује на појединачним таблицама и исти је као и на опоменској таблици.
Таблица је израђено од алуминијумског лима дебљине 2mm (=400...2...180).
Инвеститор одлучује да ли се примењују једноделне или појединачне таблице.
Лим је емајлиран, бела подлога - црни бројеви.

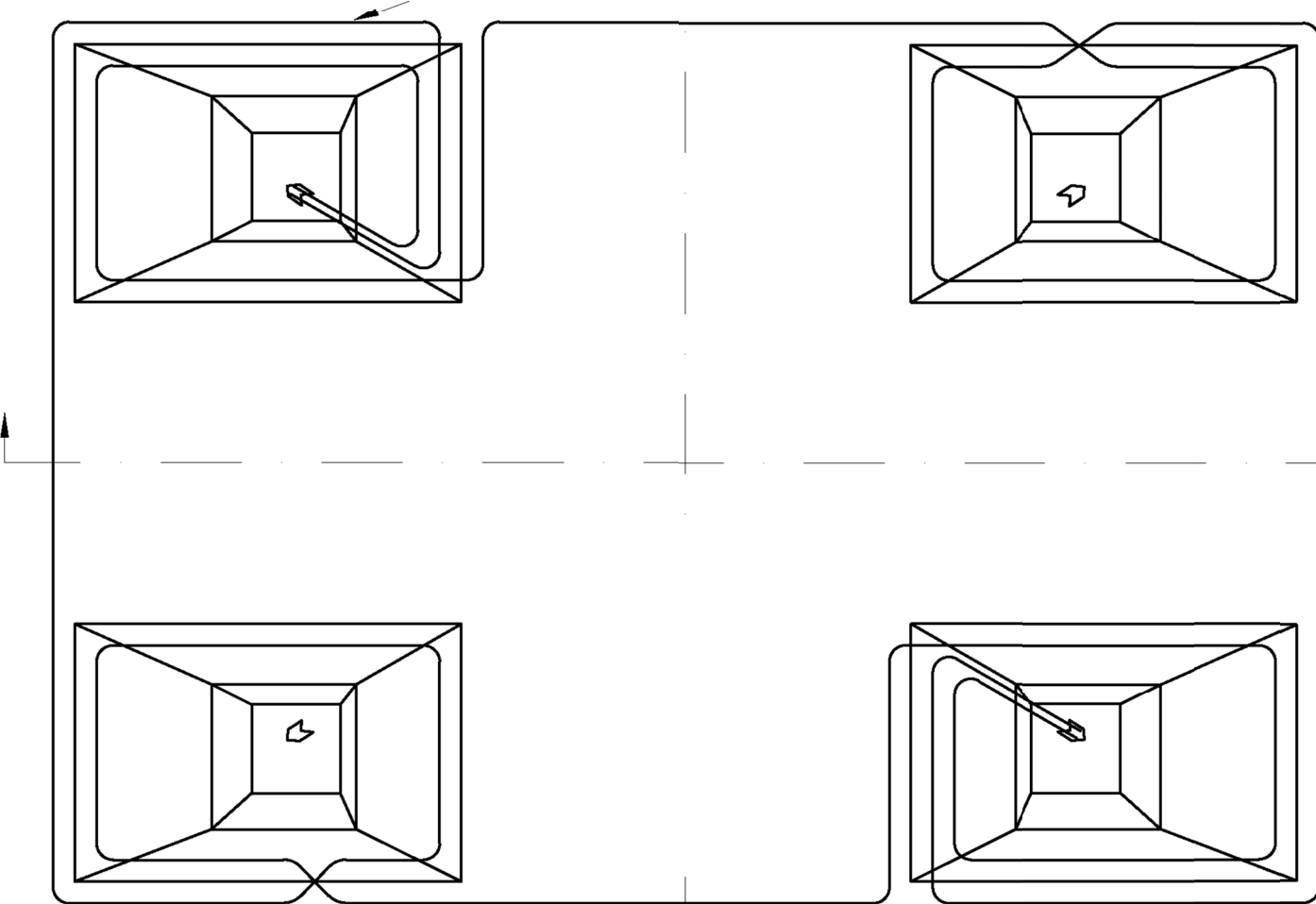
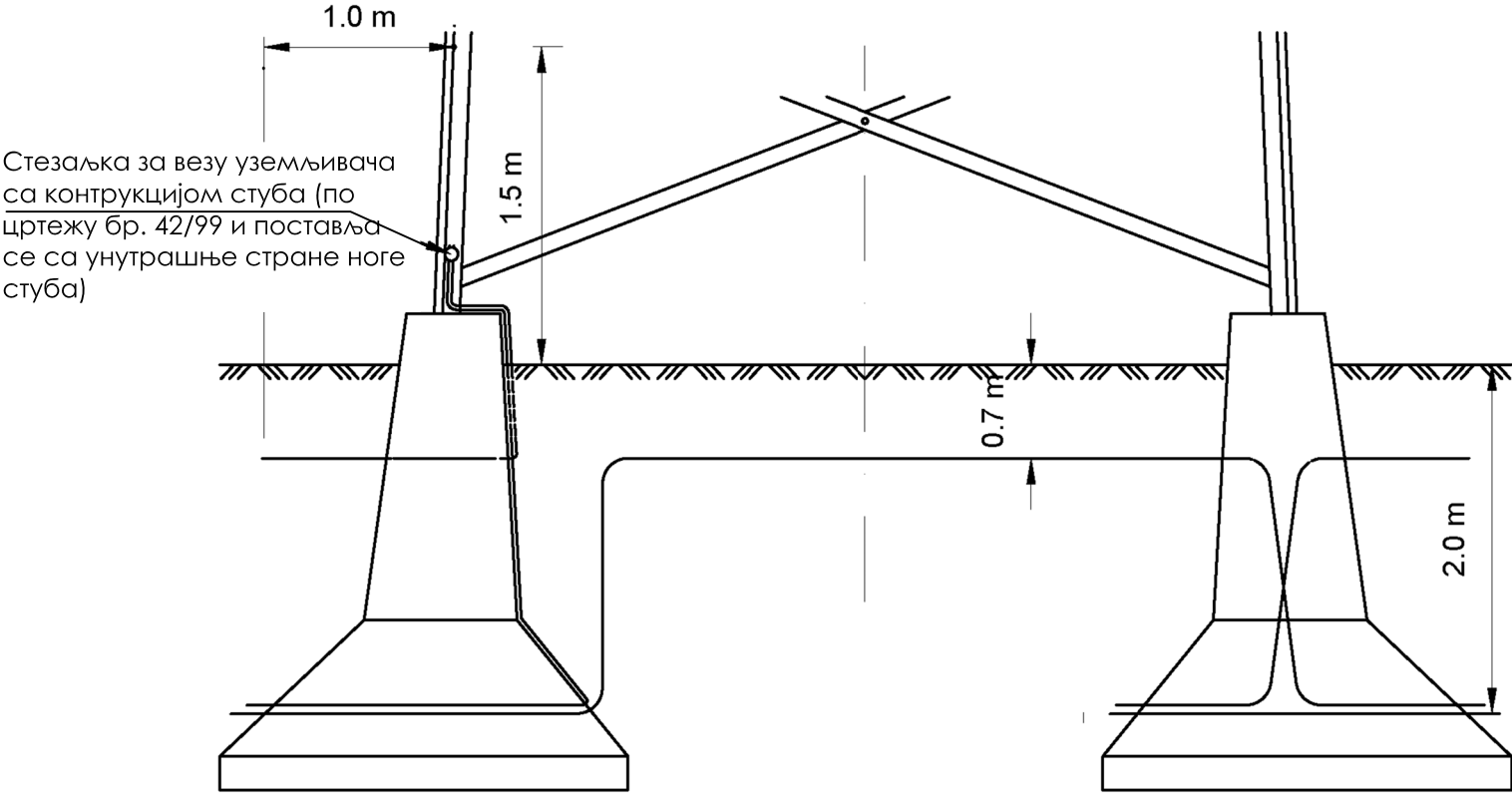
Инвеститор: Investor:								АД "Електро mreжа Србије Кнеза Милоша 11 Београд					
Пројектна организација: Designer company:				Финансијер: Financier:				Република Србија, ЈП "Путеви Србије", Београд, "Коридори Србије" д.о.о. Београд					
													
IEE Consult s.e. d.o.o Мичуринова 8, 21000 Нови Сад Tel/Fax: +381 21 689 4600 e-mail: bosko.raseta@iee.rs; web: www.iee-corporation.com													
Наручилац: Client:				Објекат: / Object:				Појединачни електропреносни стуба на ДВ 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште, Општина Велико Градиште, КО Кумане					
								Individual transmission pole on DV 110 kV number 1196/2 PS Rudnik 3 - PS Veliko Gradiste, Municipality of Veliko Gradiste, CM Kumane					
山东高速集团有限公司 CHINA SHANDONG INTERNATIONAL ECONOMIC & TECHNICAL COOPERATION GROUP LTD													
Главни пројектант: Main Designer: Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:				Потпис: Signature: 		Врста техничке документације: Type of technical documentation: ИДП - ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ PRELIMINARY DESIGN							
Одговорни пројектант: Chief Designer: Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:				Потпис: Signature: 		Назив и ознака дела пројекта: Title and mark of the project part: 4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА 4 - ELECTRIC POWER INSTALLATIONS PROJECT							
Радни тим: Design team:						Назив и ознака свеске: Title and mark of the book: 4. Пројекат електроенергетских инсталација 4. Project of electric power installation							
Дејан Јеркан, дипл.инж.ел. Николета Мисита, дипл.инж.ел. Никола Маравић, дипл.инж.ел. Љубомир Герић, дипл.инж.ел. Ђорђе Драгићевић, дипл.инж.ел. Љубица Гушавац дипл.инж.ел.													
Назив цртежа: Drawing title:				Таблица за ознаку броја стуба		Датум: Date:		Размера: Scale:		Број пројекта: Project Number:		Број цртежа: Drawing No:	
						Август 2024.		-		24-07-33		7.6	



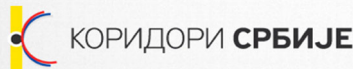


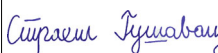


Израђује се од челика и штити
врућим цинковањем.

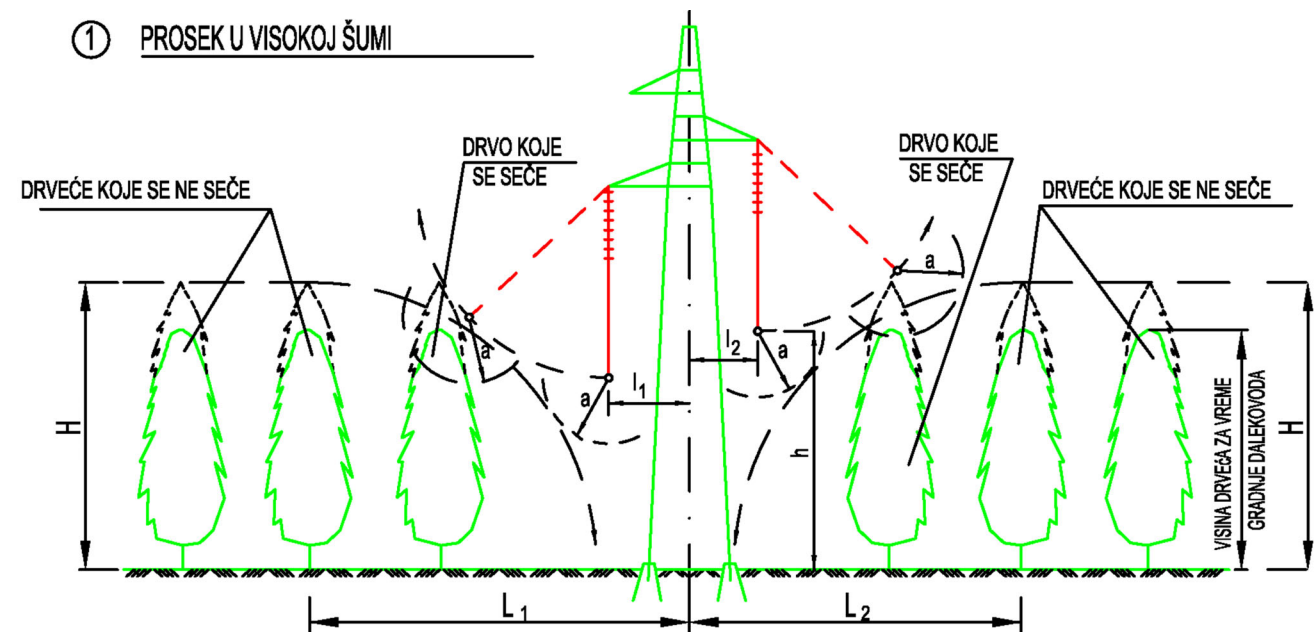


Инвеститор: Investor:					
		АД "Електроурежа Србије Кнеза Милоша 11 Београд			
Пројектна организација: Designer company:			Финансијер: Financier:		
		IEE Consult s.e. d.o.o Мичуринова 8, 21000 Нови Сад Tel/Fax: +381 21 689 4600 e-mail: bosko.raseta@iee.rs; web: www.iee-corporation.com			
Наручилац: Client:		Објекат: / Object:			
		山东高速集团有限公司 CHINA SHANDONG INTERNATIONAL ECONOMIC & TECHNICAL COOPERATION GROUP LTD		Појединачни електропреносни стуба на ДВ 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште, Општина Велико Градиште, КО Кумане Individual transmission pole on DV 110 kV number 1196/2 PS Rudnik 3 - PS Veliko Gradiste, Municipality of Veliko Gradiste, CM Kumane	
Главни пројектант: Main Designer:		Потпис: Signature:		Врста техничке документације: Type of technical documentation:	
Страхиљ Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:				ИДП - ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ PRELIMINARY DESIGN	
Одговорни пројектант: Chief Designer:		Потпис: Signature:		Назив и ознака дела пројекта: Title and mark of the project part:	
Страхиљ Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:				4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА 4 - ELECTRIC POWER INSTALLATIONS PROJECT	
Радни тим: Design team:		Назив и ознака свеске: Title and mark of the book:			
Дејан Јеркан, дипл.инж.ел. Никољета Мисита, дипл.инж.ел. Никола Маравић, дипл.инж.ел. Љубомир Герић, дипл.инж.ел. Ђорђе Драгићевић, дипл.инж.ел. Љубица Гушавац дипл.инж.ел.		4. Пројекат електроенергетских инсталација 4. Project of electric power installation			
Назив цртежа: Drawing title:		Датум: Date:	Размера: Scale:	Број пројекта: Project Number:	Број цртежа: Drawing No:
Стезаљка за везу уземљења са конструкцијом стуба		Август 2024.	-	24-07-33	7.7

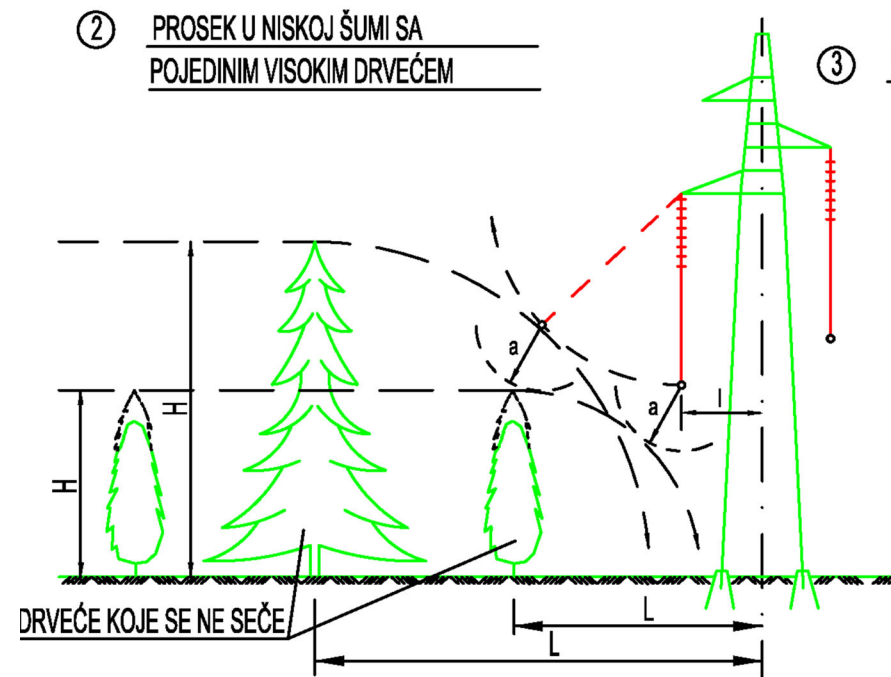


Инвеститор: Investor:								АД "Електро mreжа Србије" Кнеза Милоша 11 Београд					
Пројектна организација: Designer company:				Финансијер: Financier:				Република Србија, ЈП "Путеви Србије", Београд, "Коридори Србије" д.о.о. Београд					
				IEE Consult s.e. d.o.o Мичуринова 8, 21000 Нови Сад Tel/Fax: +381 21 689 4600 e-mail: bosko.raseta@iee.rs; web: www.iee-corporation.com									
Наручилац: Client:				Објекат: / Object:				Појединачни електропреносни стуба на ДВ 110 kV број 1196/2 ТС Рудник 3 - ТС Велико Градиште, Општина Велико Градиште, КО Кумане					
				山东高速集团有限公司 CHINA SHANDONG INTERNATIONAL ECONOMIC & TECHNICAL COOPERATION GROUP LTD				Individual transmission pole on DV 110 kV number 1196/2 PS Rudnik 3 - PS Veliko Gradiste, Municipality of Veliko Gradiste, CM Kumane					
Главни пројектант: Main Designer:				Потпис: Signature:		Врста техничке документације: Type of technical documentation:				ИДП - ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ PRELIMINARY DESIGN			
Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:													
Одговорни пројектант: Chief Designer:				Потпис: Signature:		Назив и ознака дела пројекта: Title and mark of the project part:				4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА 4 - ELECTRIC POWER INSTALLATIONS PROJECT			
Страхил Гушавац, дипл.инж.ел. Број лиценце: 351 E556 07 Licence No.:													
Радни тим: Design team:				Дејан Јеркан, дипл.инж.ел. Николета Мисита, дипл.инж.ел. Никола Маравић, дипл.инж.ел. Љубомир Герић, дипл.инж.ел. Ђорђе Драгићевић, дипл.инж.ел. Љубица Гушавац дипл.инж.ел.		Назив и ознака свеске: Title and mark of the book:				4. Пројекат електроенергетских инсталација 4. Project of electric power installation			
Назив цртежа: Drawing title:				Уземљење челичнорешеткастог стуба са четири темеља		Датум: Date:		Размера: Scale:		Број пројекта: Project Number:		Број цртежа: Drawing No:	
						Август 2024.		-		24-07-33		7.8	

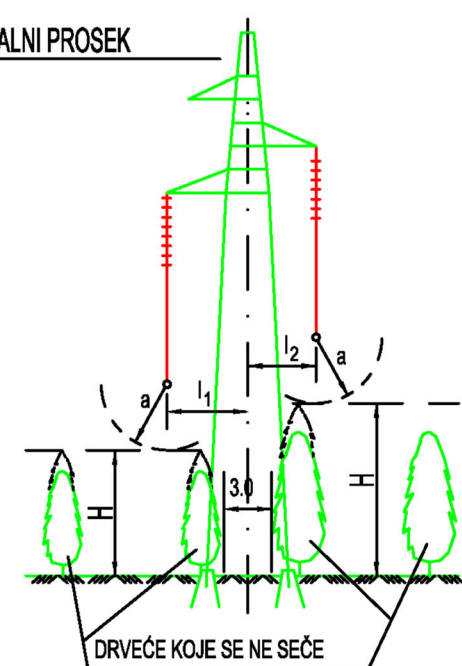
① PROSEK U VISOKOJ ŠUMI



② PROSEK U NISKOJ ŠUMI SA POJEDINIM VISOKIM DRVEĆEM



③ MINIMALNI PROSEK



Kada druga seča šume nije neophodna za sigurnost voda, treba predvideti prosek širine 3.0m za razvlačenje užadi u osovini dalekovoda

④ KONTROLA OTKLONA

$$\tan \alpha = \frac{d \cdot a_{sr} \cdot P_v + \frac{P_v \cdot 0.1 \cdot l_1}{2}}{a_{gr} \cdot g + \frac{G_l}{2}}$$

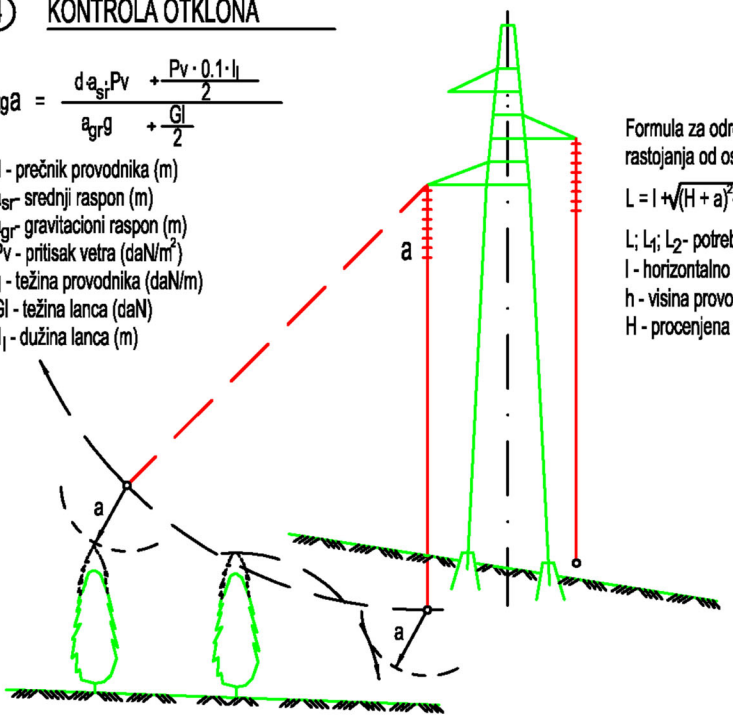
- d - prečnik provodnika (m)
- a_{sr} - srednji raspon (m)
- a_{gr} - gravitacioni raspon (m)
- P_v - pritisak vetra (daN/m²)
- g - težina provodnika (daN/m)
- G_l - težina lanca (daN)
- l₁ - dužina lanca (m)

Formula za određivanje potrebnog horizontalnog rastojanja od osovine trase zbog pada drveća

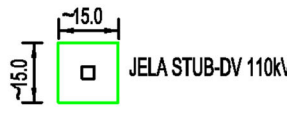
$$L = l + \sqrt{(H + a)^2 - h^2} \text{ gde je:}$$

- L; L₁; L₂ - potrebna horizontalna rastojanja stabla od ose DV
- l - horizontalno rastojanje između osovine DV i krajnjeg provodnika (m)
- h - visina provodnika iznad horizontalne ravni podnožja drveća (m)
- H - procenjena visina drveća pet godina posle izgradnje dalekovoda (m)

- a - za dalekovode do 110 kV (3.0m)
- a - za dalekovode do 220 kV (3.75m)
- a - za dalekovode do 400 kV (5.0m)



⑤ PROSEK NA STUBNOM MESTU



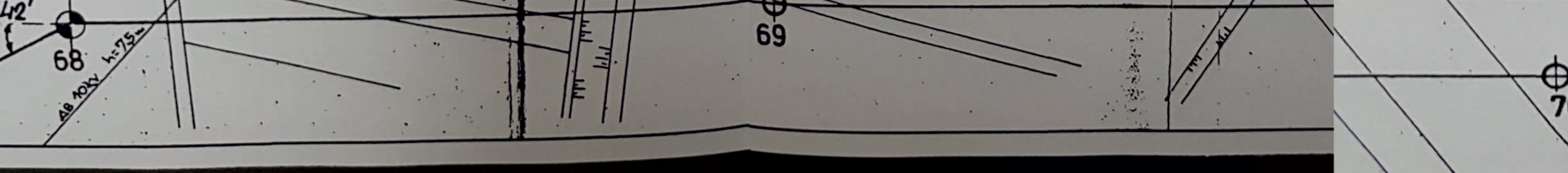
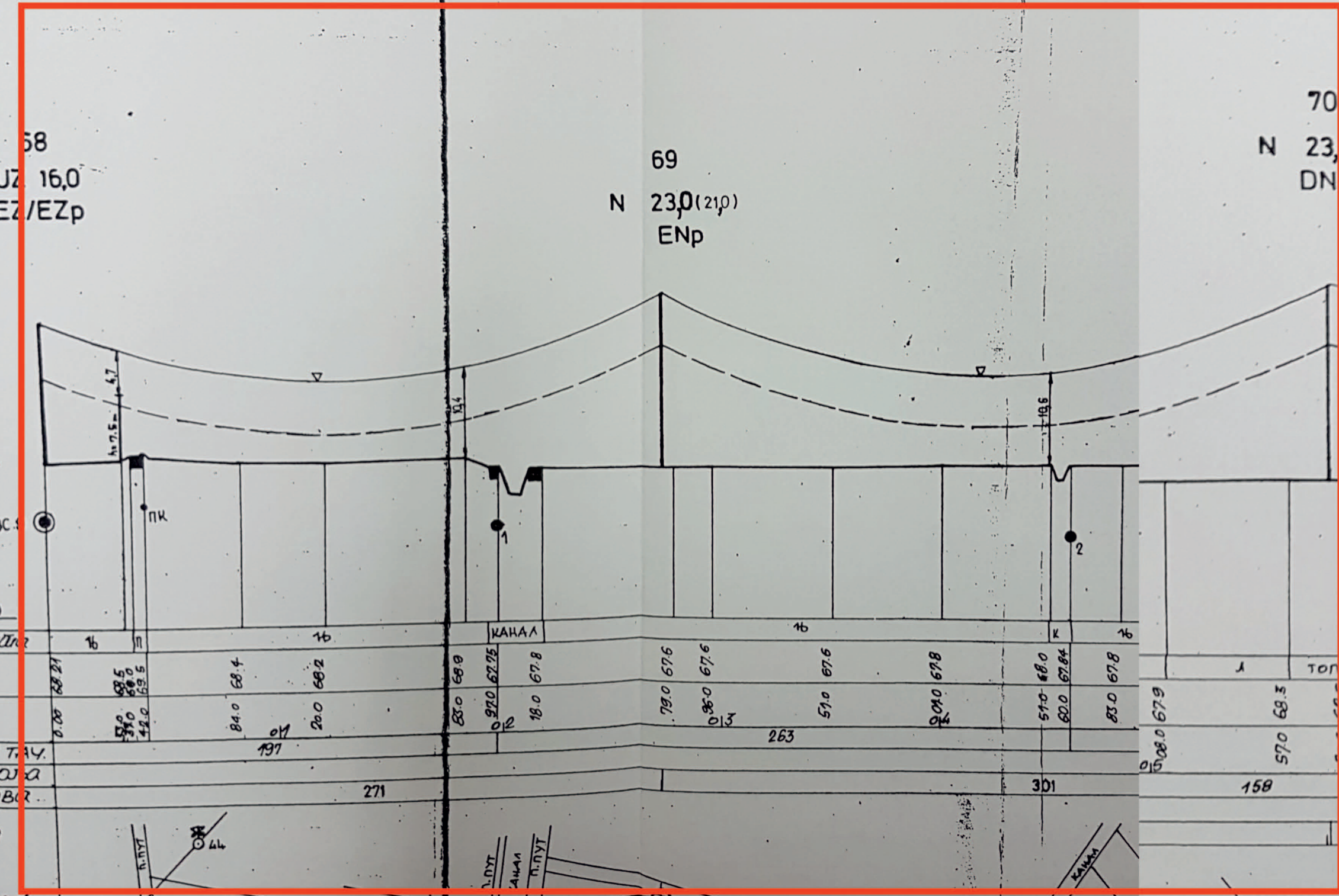
Инвеститор: Investor:		АД "Електро mreжа Србије Кнеза Милоша 11 Београд	
Пројектна организација: Designer company:		Финансијер: Financier:	
Наручилац: Client:		Објект: / Object:	
Главни пројектант: Main Designer:		Потпис: Signature:	Врста техничке документације: Type of technical documentation:
Одговорни пројектант: Chief Designer:		Потпис: Signature:	Назив и ознака дела пројекта: Title and mark of the project part:
Радни тим: Design team:		Назив и ознака свеске: Title and mark of the book:	
Назив цртежа: Drawing title:		Датум: Date:	Размера: Scale:
		Број пројекта: Project Number:	Број цртежа: Drawing No:

4.8 ПРИЛОЗИ

4.8.1 Прилог 1 -Уздужни профил (постојеће стање)

Al/Fe 3x240/40mm²; $\sigma_m = 7,845 \text{ daN/mm}^2$; Led 10x0,18Vd daN/m
1 x OPGW TIP D ; $\sigma_m = 24.0 \text{ daN/mm}^2$

Део трасе надземног вода који се реконструише



70
N 17,0(150)
Dnp

69
N 23,0(21,0)
Dnp

НАПОМЕНА:
ВЕТ линија
се демонтира

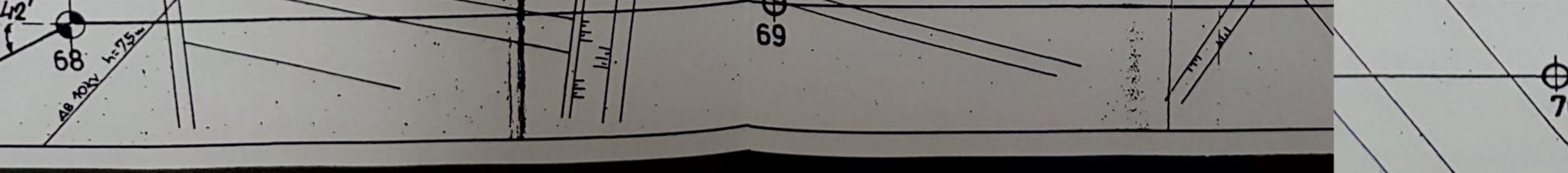
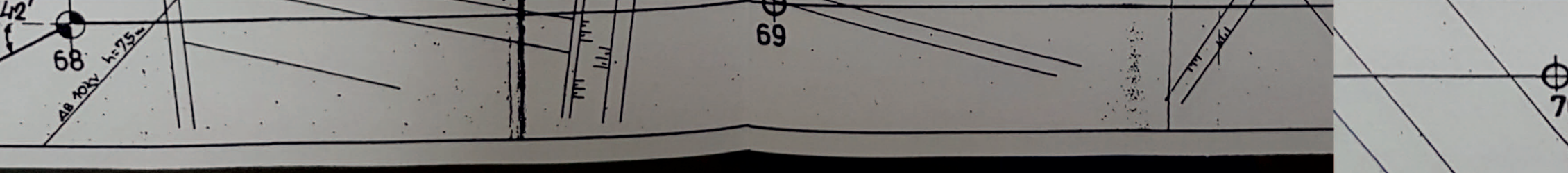
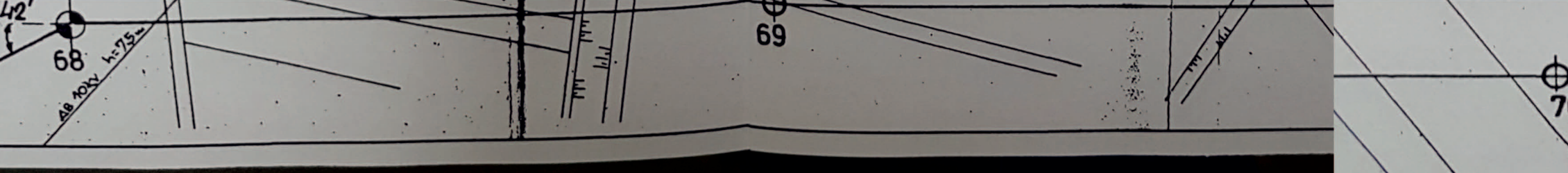
72
N 19,0(17,0)
ENp

73
N 17,0(15,0)
EN

74
Z 14,0
EZ/EZ

Al/Fe 3x240/40mm²; $\sigma_m = 7,845 \text{ daN/mm}^2$; Led 10x0,18Vd daN/m
1 x OPGW TIP D ; $\sigma_m = 24.0 \text{ daN/mm}^2$

НАПОМЕНА:
Нису у вентрогу
се не узимају, због
мање дужине испод јер
су у вентрогу безначајни.



4.8.2 Прилог 2 - Стубна листа (постојеће стање)

Broj profila	Broj stuba u pogonu	Tip stuba sa visinom do donje konzole	Visina stuba do provodnika	Broj projekta stuba 1-O.DV.G	Smer i ugao skretanja trase	Raspon	Zatezno polje	Pritisak vetra i dodatno opt.	Broj i vrsta provodnika	Naprezanje provodnika	Broj i vrsta OPGW užeta	Naprezanje OPGW užeta	Izolacija	Broj članaka izol. K 170/280	Vertikalne sile OPGW užeta na +10°C	Broj novih priguš. vibracija po stubu	Podaci o objektima koji se ukrštaju	Kultura zemljišta stubnog mesta	Uzemljenje stuba prema crt br.	Napomena	Lokacija radnih mašina	Broj stuba u
						m	m			daN/mm ²		daN/mm ²		kom	daN	kom.						
5	56	UZ 18.0- 30°	18.0	135	levo 4°32'					7.845												
	57	N 23.0	21.0	742		283							DZp/EZ	60	63	2					K/B	56
	58	N 17.0	15.0	742		306							EN	18	116	2						57
	59	N 21.0	19.0	742		295							EN	18	86	2						58
	60	N 19.0	17.0	742		306	1801			7.845		24.0	EN	18	108	2						59
	61	N 23.0	21.0	742		306							EN	18	95	2						60
	62	UZ 20.0- 30°	20.0	135	0°00'	305							EN	18	106	2						61
6	63	N 19.0	17.0	742		300							EZ/EZ	36	103	2	kanal					62
	64	N 21.0	19.0	742		310							EN	18	95	2						63
	65	N 19.0	17.0	742		297							EN	18	106	2						64
	66	N 23.0	21.0	742		298	1766			7.845		24.0	EN	18	93	2						65
	67	N 23.0	21.0	742		305							EN	18	152	2						66
	68	UZ 16.0- 60°	16.0	136	desno 26°42'	256																67
	69	N 23.0	21.0	742		271							EZ/EZp	36	74	2					VM	68
	70	N 23.0	21.0	742		301							ENp	21	99	2	DV10 kV, kanal					69
	71	N 17.0	15.0	742		242							DNp	42	73	2	kanal					70
	72	N 19.0	17.0	742		343	1684			7.845		24.0	DNp	42	60	2	mag.put, TKV					71
	73	N 17.0	15.0	742		214							ENp	21	145	2						72
	74	UZ 14.0- 30°	14.0	135	0°00'	313							EN	18	108	2						73
7	75	N 15.0	13.0	742		251							EZ/EZ	36	92	2						74
	76	N 17.0	15.0	742		247							EN	18	87	2						75
	77	N 17.0	15.0	742		257	1932			7.845		24.0	EN	18	67	2						76
						294							EN	18	92	2						77

NAPOMENE: - OPGW uže se montira na vrh stuba
- Trbuh G nosača okrenut ka,na levu stranu gledano od TS Rudnik 3 ka TS Veliko Gradište.

DV 110 kV br.1196/2 TS Rudnik 3 – TS V.Gradište
zamena zaštitnog užeta užetom sa optičkim vlaknima (OPGW)

Dat:03.2009.	Ime i prezime	Potpis	ELEKTRO STUBNA LISTA		
Obradila:	Bojana Vasić, dipl.el.teh.		file name:	Br.projekta:	Prilog
Odg.projektant:	Sava Skrobonja dipl.el.inž.		stlista	2199	5