



**4/1.5.1 НАСЛОВНА СТРАНА**

**4/1.5. СТАБИЛНА ПОСТРОЈЕЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ВУЧЕ -ПРИКЉУЧЕЊЕ ЕВП  
"ВРБАС" НА КОНТАКТНУ МРЕЖУ**

Инвеститор:	„Инфраструктура железнице Србије“ а.д. Немањина 6, Београд
Објекат:	Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач,, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	<b>ИДП Идејни пројекат</b>
Назив и ознака дела пројекта:	<b>4/1.5. СТАБИЛНА ПОСТРОЈЕЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ВУЧЕ - Прикључење ЕВП "Врбас" на контактну мрежу</b>
За грађење / извођење радова:	Нова градња и реконструкција
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о Немањина 6/ IV, Београд 351-02-02009/2017-07
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж
Потпис:	
Одговорни пројектант:	Милан Шипетић, дипл.инж.ел.
Број лиценце:	лиценца бр. 351 K881 12
Потпис:	
Број дела пројекта:	2017-728-ЕЛЕ-4/1.5
Место и датум:	Београд, мај 2020.

**4/1.5.2 САДРЖАЈ**

4/1.5.1	Насловна страна
4/1.5.2.	Садржај
4/1.5.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта
4/1.5.4.	Изјава одговорног пројектанта
4/1.5.5.	Текстуална документација
4/1.5.5.1.	Технички опис
4/1.5.6.	Нумеричка документација
4/1.5.6.1.	Стубна листа – електро део
4/1.5.6.2.	Предмер и предрачун
4/1.5.7.	Графичка документација
4/1.5.7.01.	Ситуација трасе надземног напојног вода 25kV за прикључак КМ на ЕВП "Врбас"
4/1.5.7.02.	Уздужни профил трасе прикључног далековода 25kV од ЕВП "Врбас" до КМ-део 1
4/1.5.7.03.	Уздужни профил трасе прикључног далековода 25kV од ЕВП "Врбас" до КМ-део 2
4/1.5.7.04.	Силуете стубова и уземљење
4/1.5.7.05.	Изолаторски ланци и спојна опрема

**4/1.5.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА**

На основу члана 128 Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/2013 - УС, 98/2013 - УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019 и 37/2019 -др.закон) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Службени гласник РС" бр 73/2019) као:

**ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ**

за израду пројекта **4/1.5. Стабилна постројења електричне вуче - Прикључење ЕВП "Врбас" на контактну мрежу**, који је део ИДП - Идејног пројекта Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Мали Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, одређује се:

Милан Шипетић, дипл.инж.ел. \_\_\_\_\_ 351 K881 12

Пројектант: САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.,  
Београд Немањина 6/IV

351-02-02009/2017-07

Одговорно лице/заступник: Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж.

Потпис:



Број техничке документације: 2017 - 728

Место и датум: Београд, мај 2020.год.

**4/1.5.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА**

Одговорни пројектант пројекта **4/1.5. Стабилна постројења електричне вуче - Прикључење ЕВП "Врбас" на контактну мрежу**, који је део ИДП - Идејног пројекта Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Мали Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град

Милан Шипетић, дипл.инж.ел.

**ИЗЈАВЉУЈЕМ**

1. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;
2. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама

Одговорни пројектант ИДП:

Милан Шипетић, дипл.инж.ел.

Број лиценце:

351 K881 12

Потпис:



Број техничке документације:

2017 - 728

Место и датум:

Београд, мај 2020.год.

## **4/1.5.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА**

## **4/1.5.5.1 ТЕХНИЧКИ ОПИС**

### **1.1. Микролокација објекта – опис идејне трасе**

Предмет овог идејног пројекта је надземни напојни вод 25 kV за прикључак контактне мреже железничке пруге Нови Сад – Суботица (у km 119 +140) на ЕВП Врбас.

Контактна мрежа железничке пруге Нови Сад – Суботица прикључена је на постојећу ЕВП Врбас постојећим надземним водом 25 kV (монофазни систем 25 kV, 50 Hz). Постојећи прикључни надземни вод изграђен је на челично – решеткастим стубовима. Постојећи проводници су Al/Џ 240/40 mm<sup>2</sup> – напојни вод 25 kV је реализован са два проводника Al/Џ 240/40 mm<sup>2</sup>, а повратни вод 1 kV реализован је са два проводника Al/Џ 240/40 mm<sup>2</sup>.

Услед планиране реконструкције контактне мреже железничке пруге Нови Сад – Суботица и ЕВП Врбас и планираног повећања снаге, захтева се дуплирање преносних капацитета предметног прикључног надземног вода. Из тог разлога потребно је извршити реконструкцију постојећег прикључног вода која подразумева потпуну демонтажу постојећег вода и изградњу новог прикључног вода дуплог преносног капацитета по постојећој траси до прикључка на КМ нових колосека у km 119 +140.

Коначно усвојена идејна траса за нови прикључни вод приказана је на ситуацији у размери 1:5.000 датој у прилогу графичке документације цртеж бр.1.

Уздужни профили дати су на цртежима бр.2 и бр.3 у прилогу графичке документације у размери 1:500:2000. Уздужни профили цртани су у смеру од ЕВП Врбас ка прикључку на контактну мрежу.

Прикључак вода на ЕВП Врбас и на контактну мрежу обрађен је посебно и није предмет овог дела техничке документације.

Траса новог далековода у потпуности иде по траси постојећег далековода који се демонтира до прикључка на КМ нових колосека, а сви стубови су распоређени по систему “стуб на стуб“, како би се имало што лакше решавање имовинско – правних односа.

Стуб бр. 1 је типа УК, лоциран је поред ЕВП Врбас, на месту постојећег стуба бр.1 који се демонтира. Конзоле новог стуба бр.1 оријентисане су нормално на правац трасе ст.бр.1 – ст.бр.6. На новом УЗ стубу бр.6, који је лоциран на месту постојећег стуба бр.6 који се демонтира, траса скреће десно под углом од 58<sup>0</sup> и у упућује се на нови УК стуб бр.12 који је лоциран у близини нових колосека пруге Нови Сад – Суботица. Постојећи прикључни вод од новог стуба бр.12 до постојећег стуба бр. у близини постојеће пруге Нови Сад – Суботица се у потпуности демонтира. Конзоле новог стуба бр.12 оријентисане су нормално на правац трасе ст.бр.6 – ст.бр.12.

Терен по коме је постављена идејна траса је раван, а трасе иду по пољопривредним површинама и не прелазе преко већих површина под воћњацима или виноградима. Пошто се у близини стубова бр. 4 и 5 налазе водене површине могућа су повремени изливања.

Од важнијих објеката идејна траса у складу са прописаним условима укршта канал ДТД Врбас – Бездан, више мањих канала за наводњавање, један СН далековод, више локалних и пољских путева.

Приступачност траси и стубним местима омогућена је преко поменутих локалних и пољских путева.

Дужина овако дефинисане идејне трасе од ст.бр.1 до ст.бр.12 износи 2821 m.

За предметну идејну трасу снимљени су уздужни профили, извршен је прелиминарни размештај стубова и утврђене су локације нових угаоно – затезних стубова.

На уздужним профилима крива угиба проводника нацртана је за температуру од +40°C.

Овим идејним пројектом на предметној траси предвиђена је примена:

- 1 угаоно-затезног стуба типа "буре"
- 2 угаоно-крајња стуба типа "буре"
- 9 носећих стубова типа "буре"

Напојни вод 25 kV биће реализован са четири проводника Al/Č 240/40 mm<sup>2</sup> који се монтирају на горњој и средњој конзоли стубова, а повратни вод 1 kV биће изведен са 2 x 2 проводника Al/Č 240/40 mm<sup>2</sup> (по два проводника у снопу) који се монтирају на доњој конзоли стубова.

## **1.2. Техничко-технолошке и експлоатационе карактеристике објекта**

У складу са претходним анализама и техничко-технолошкој оптимизацији елемената и параметара предметног далековода усвојена су решења која се дају у наставку.

### **I Основни подаци о постојећем далеководу који се демонтира**

Назив предметног далековода: Надземни напојни вод 25 kV за прикључак КМ на ЕВП Врбас

Називни напон: Монофазни систем 25 kV, 50 Hz

Прикључна места: ЕВП Врбас  
и  
КМ железничка пруга Нови Сад – Суботица

Проводници:  
Напојни вод (25 kV): 2 x uže Al/Č 240/40 mm<sup>2</sup>  
Повратни вод (1 kV): 2 x uže Al/Č 240/40 mm<sup>2</sup>

Заштитно уже: Č(120) 1 x 35 mm<sup>2</sup>

Изолатори: К 170/280

Стубови:	Челично –решетки
Темељи:	Армирано-бетонски расчлањени
Додатно оптерећење:	$1,0 \times 0,18\sqrt{d}$ daN/m
Притисак ветра:	60 daN/m <sup>2</sup>
Дужина трасе далековода:	3,755 km
Укупан број постојећих стубова:	15 ком
УК	2 ком
УЗ	1 ком
Н	12 ком

## II Основни подаци о новом далеководу

Назив предметног далековода:	Надземни напојни вод 25 kV за прикључак КМ на ЕВП Врбас
Називни напон:	Монофазни систем 25 kV, 50 Hz
Прикључна места:	ЕВП Врбас и КМ железничка пруга Нови Сад – Суботица km 119 +140 (нови колосеци)
Проводници:	
Напојни вод (25 kV):	4 x уже SRPS N.C1.351 – 240/40 – Al/Č (монтирају се на горњој и средњој конзоли стубова)
Повратни вод (1 kV):	2 x 2 x уже SRPS N.C1.351 – 240/40 – Al/Č (монтирају се по два проводника у снопу на доњој конзоли)
Заштитно уже:	OPGW тип D
Изолатори:	Стаклени U 120 B, U 160 BS
Стубови:	Челично –решетки двосистемски типа "буре"
Темељи:	Армирано-бетонски расчлањени
Додатно оптерећење:	$1,0 \times 0,18\sqrt{d}$ daN/m



Притисак ветра:	75 daN/m <sup>2</sup>
Дужина трасе далековода:	2,821 km
Укупан број нових стубова:	15 ком
УК	2 ком
УЗ	1 ком
Н	9 ком

### III Климатски услови и метеоролошки параметри

Климатски услови за предметни далековод усвојени су према подацима са постојећег надземног напојног вода 25 kV за прикључак КМ на ЕВП Врбас, искуствима локалних дистрибуција и служби за одржавање са постојећих далековода на том подручју:

- притисак ветра 75 daN /m<sup>2</sup>,
- додатно оптерећење од леда  $1.0 \times 0.18\sqrt{d}$  daN/m.

Метеоролошки параметри су усвојени у складу са Правилником о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV ("Сл. лист СФРЈ бр 65/88" и "Сл лист СРЈ" бр 18/92) и SRPS IEC 60826.

### IV Стубови

За предметни далековод примениће се серија челично – решеткастих стубова типа „буре” са врхом за једно заштитно уже.

Стубови морају да испуне све важеће прописе и услове према "Правилнику о техничким нормативима за изградњу надземних енергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV" ("Сл. лист СФРЈ" бр. 65/88.). Карактеристике одабраних стубова су приближне карактеристикама сличних серија стубова које су већ примењиване и квалитативно потврђене у пракси.

Стубови су пројектовани за следеће основне параметре:

- проводник Al/Ѓ 6 x 2 x 360/57 mm<sup>2</sup> (за максимално напрезање од 8 daN/mm<sup>2</sup>) + заштитно уже Ѓ III 1 x 95 mm<sup>2</sup> (за максимално напрезање од 22 daN/mm<sup>2</sup>)
- метеоролошки параметри  $P_v = 75 \text{ daN/m}^2$ ; додатно оптерећење  $1,6 \times 0,18 \sqrt{d}$  daN/m

За предметни далековод се примењују следећи стубови:

- Угаоно–затезни 30° – 60°, Угаоно – крајњи 0° (UZ 30° – 60°, UK) стуб  
 $a_{sr} = 350 \text{ m}$ ;  $a_{gr} = 600 \text{ m}$
- Носећи (Н) стуб  
 $a_{sr} = 350 \text{ m}$ ;  $a_{gr} = 700 \text{ m}$

Заштита челичне конструкције од корозије врши се системом "дуплекс" – цинковањем и фарбањем. Спајање конструкције врши се завртњима. У доњем делу стубова

предвиђени су специјални “антивандал” завртњи. Скице предложених стубова типа “буре” са табелама сила приложене су у графичком прилогу овог пројекта.

## **V Геолошке карактеристике терена**

Сви нови стубови ће бити лоцирани на местима постојећих стубова који се демонтирају. За податке о основним геотехничким и геолошким карактеристикама терена за нове стубове коришћени су резултати геоистражних радова и геолошки извештаји за постојећи далековод.

У геоморфолошком погледу трасе предметних далековода прелазе преко равног и стабилног терена. У садашњем облику површина терена је највећим делом обрадиво земљиште. С обзиром на геоморфологију, може се узети носивост терена 1,5 - 2 daN/cm<sup>2</sup>.

Опште геомеханичке карактеристике су повољне. Ископ за темеље ће се изводити у тлу II – III категорије земљишта.

Са аспекта геоморфолошких, хидрогеолошких и литолошко – геотехничких к-ка, терен дуж трасе далековода је повољан за градњу.

## **VI Темељи и уземљење**

Темељење стубова треба да обезбеди поуздану стабилност и да спречи недозвољено помицање при предвиђеном оптерећењу и при свим условима терена различитих носивости.

За стубове се користе типски армирано - бетонски темељи за различите носивости тла. Типски пројекти темеља за различите носивости тла су саставни део пројекта стуба. Темељ сваког стуба се састоји од четири рашчлањена темеља, односно од четири темељне стопе. Решења темеља су типска, широко примењивана и потврђена у практичној примени.

Пошто се у близини стубних места бр.4 и бр.5 налазе водене површине потребно је у фази израде Главног пројекта проценити могућност изливања воде и потребе за применом надвишених темеља на овим стубним местима.

Предметни далеководи пролазе преко обрадивих површина тако да је предвиђено нормално уземљење.

Уземљење стубова извршиће се у облику два прстена; и то један који ће бити постављени око сваког темеља по ивици темељне јаме, на растојању од најмање 10 cm од темеља, а други око сва четири темеља на дубини од 0,7 до 1,0 m и на удаљености 1,0 m од конструкције стуба.

За уземљивач се предвиђа округли у ватри поцинковани челик Ø10 mm.

Веза уземљења са заштитним ужетом је преко конструкције стуба.

## VII Проводници и заштитна ужад

За проводник је предвиђено уже SRPS N.C1.351 – 240/40 – Al/Č.

За напојни вод (25 kV) примениће се 4 проводника уже SRPS N.C1.351 – 240/40 – Al/Č који ће бити монтирани на горњој и средњој конзоли стубова. За повратни вод (1 kV) примениће се 2 x 2 проводника уже SRPS N.C1.351 – 240/40 – Al/Č који ће бити монтирани по два проводника у снопу на доњој конзоли. За везу проводника у снопу и у распону и у струјним мостовима примениће се растојници.

Усвојено максимално радно напрезање при најнеповољнијим предвиђеним условима на – 5 °C са додатним оптерећењем од  $1,0 \times 0,18 \sqrt{d}$  daN/m на читавој пројектованој траси износи 7 daN/m<sup>2</sup>.

Минимална висина проводника изнад земље одређена је прописима и износи 6,0 m, за максималну температуру од 40 °C за коју је далековод пројектован, при чему се по питању сигурносних висина водило рачуна да нигде не дође до смањења сигурносних висина у односу на сигурносне висине постојећег далековода који се демонтира узимајући у обзир да далековод прелази преко обрадивих површина.

За заштитно уже је предвиђено OPGW уже тип D следећих карактеристика:

Пресек:	49.5 mm <sup>2</sup>
Пречник:	10.0 mm
Подужна маса:	337 kg/km
РТС:	50.8 kN
Модуо еластичности:	14000 daN/mm <sup>2</sup>
Температурни коефицијент:	$13.4 \times 10^{-6} 1/^\circ\text{C}$
Топлотни импулс $I_2t$ (20 – 240 °C):	25 kA <sup>2</sup> s
Струја кр. споја (1 s, 20 – 240 °C):	5 kA

Карактеристике мономодних оптичких влакана у свему према ITU-T G.652D и T G.655C и све у складу са IEC 60794, 60793 и другим важећим препорукама за оптичка влакна, каблове, ужад и жице за надземне водове.

Максимално дозвољено напрезање заштитног ужета изабрано је тако да коефицијент сигурности буде већи од коефицијента сигурности проводника, а угиб на температурама од 0 до 40 °C мањи за око 5 до 10 % од угиба проводника.

Напрезање изабраног OPGW ужета које према угибима одговара напрезању новог проводника од 7 daN/mm<sup>2</sup> износи 21.0 daN/mm<sup>2</sup>.

## VIII Изолатори, арматура и спојна опрема

Изолаторски ланци морају у свему одговарати важећим прописима и стандардима.

Ови подаци односе се на комплетне изолаторске ланце. Њих треба да гарантује испоручилац изолатора или се морају извршити одговарајућа испитивања.

*Изолаторски ланци за проводнике напојног вода (25 kV):*

Називни краткотрајни подносиви напон индустријске фреквенције мора износити најмање 70 kV, а највиши подносиви атмосферски ударни пренапон 145 kV.

Изолаторски ланци ће бити састављени од стаклених чланака U 120 В. Висина изолаторског чланка је 146 mm, пречник 255 mm, пречник батића је  $\varnothing 16$  mm, електромеханичка чврстоћа 120 kN а дужина струјне стазе 320 mm. Као основна изолација за изолаторске ланце предвиђа се 3 чланака изолатора U 120 В.

Основна изолација од 3 чланка изолатора U 120 В задовољава за I зону аерозагађења јер је:

$$3 \times 320 > 38 \times 16 \\ 960 \text{ mm} > 608 \text{ mm}$$

Електромеханичка чврстоћа затезних изолаторских ланаца мора бити три пута већа од силе затезања проводника:

$$7 \times 282,5 \times 3 = 5\,932,5 \text{ daN} < 12\,000 \text{ daN}$$

Електромеханичка чврстоћа носећих изолаторских ланаца мора бити три пута већа од тежине проводника са додатним оптерећењем:

$$300 \times 1,81 \times 3 = 1630 \text{ daN} < 12\,000 \text{ daN}$$

Електрично појачану изолацију чине појачани изолаторски ланци са 4 чланака изолатора U 120 В.

*Изолаторски ланци за проводнике повратног вода (1 kV):*

Називни краткотрајни подносиви напон индустријске фреквенције мора износити најмање 10 kV, а највиши подносиви атмосферски ударни пренапон 20 kV.

Носећи изолаторски ланци ће бити састављени од стаклених чланака U 120 В. Висина изолаторског чланка је 146 mm, пречник 255 mm, пречник батића је  $\varnothing 16$  mm, електромеханичка чврстоћа 120 kN а дужина струјне стазе 320 mm. Као основна изолација за изолаторске ланце предвиђа се 1 чланак изолатора U 120 В.

Основна изолација од 2 чланка изолатора U 120 В задовољава за I зону аерозагађења јер је:

$$1 \times 320 > 3,6 \times 16 \\ 320 \text{ mm} > 58 \text{ mm}$$

Електромеханичка чврстоћа носећих изолаторских ланаца мора бити три пута већа од тежине проводника са додатним оптерећењем:

$$2 \times 300 \times 1,81 \times 3 = 3260 \text{ daN} < 12\,000 \text{ daN}$$

Електрично појачану изолацију чине појачани изолаторски ланци са 2 чланака изолатора U 120 В.

Затезни Изолаторски ланци ће бити састављени од стаклених чланака U 160 BS. Висина изолаторског чланка је 146 mm, пречник 280 mm, пречник батића је  $\varnothing 20$  mm, електромеханичка чврстоћа 160 kN а дужина струјне стазе 380 mm. Као основна изолација за изолаторске ланце предвиђа се 1 чланак изолатора U 160 BS.

Електромеханичка чврстоћа затезних изолаторских ланаца мора бити три пута већа од силе затезања проводника:

$$2 \times 7 \times 282,5 \times 3 = 11\ 865 \text{ daN} < 16\ 000 \text{ daN}$$

Електрично појачану изолацију чине појачани изолаторски ланци са 2 чланака изолатора U 160 BS.

Носећи и затезни ланци причвршћују се преко заставица.

Проводници се за изолаторске ланце причвршћују на носећим стубовима носећим клатећим стезаљкама од лаког антимагнетног материјала, а на затезним стубовима компресионим затезним стезаљкама.

За причвршћење OPGW узета на стубове користи се спојна опрема састављена од преформираних прутева (подложне и затезне спирале). Рад са овом опремом захтева строго поштовање упутстава за монтажу које даје произвођач опреме.

Повезивање оптичког кабла у OPGW врши се увођењем у наставне спојнице за спољну монтажу - Joint Box (кућишта за спојена фибер оптичка влакна). Наставне спојнице се постављају на једној од доњих дијагонала стубова и на висини од најмање 5 m од земље, а најмање 3 m испод проводника моста затезног стуба. Наставне спојнице биће монтиране на новим УК стубовима бр.1 и бр.12.

Сва овесна опрема која се примењује на предметном далеководу, мора одговарати оптерећењима од сила које делују на стуб и мора бити у ватри поцинкована. Сав материјал мора имати писмену гаранцију произвођача о квалитету иначе је обавезно испитивање овог материјала.

## **IX Заштита од вибрација**

На проводницима и OPGW узету дуж предметног далековода поставиће се пригушивачи вибрација типа "STOCKBRIDGE".

Испоручилац пригушивача је дужан да обезбеди студију којом се одређује број и начин монтаже пригушивача према условима у конкретном случају. Дужност набављача, односно извођача радова, је да обезбеди упутство за монтажу код испоручиоца опреме.

За потребе предмера количина и радова у овом пројекту претпостављен је распоред пригушивача по систему 1+1, по један са сваке стране стуба.

## **X Ознаке опасности, нумерација стубова**

На стубовима предметнох водова предвиђене су таблице за упозорење и нумерацију стубова.

Таблице за упозорење и нумерацију стубова поставиће се на висини од мин 2,5 m на страни стуба која је приступачнија.

### 1.3. Прелиминарни прорачун стабилности и сигурности објекта

За предметни далековод примениће се пројекти стубова који задовољавају услове који су наведени у подацима за далековод.

Главни грађевински пројекти, односно статички прорачуни свих примењених типова стубова морају да буду урађени за наведене пројектне параметре, предвиђене климатске услове и усвојене елементе далековода (проводници, заштитна ужад и изолаторски ланци). Фактори сигурности у пројектима стубова морају да буду у складу са прописима. Код примене стубова у пракси се постижу већи фактори сигурности од оних за које су стубови пројектовани. Средњи и гравитациони распони су по правилу мањи од максималних које дозвољава стуб. Сила од затезања проводника која делује на стубове ( $7,0 \text{ daN/mm}^2 \times 282,5 \text{ mm}^2 = 1978 \text{ daN}$  у тачкама причвршћења проводника на горњој и средњој конзоли и  $2 \times 7,0 \text{ daN/mm}^2 \times 282,5 \text{ mm}^2 = 3956 \text{ daN}$  у тачкама причвршћења проводника на доњој конзоли) је мања од предвиђене силе од затезања проводника на стубове ( $2 \times 8 \text{ daN/mm}^2 \times 416,5 \text{ mm}^2 = 6664 \text{ daN}$ ) што директно повећава степен сигурности стубова, а самим тим и објекта у целини. Сличне констатације важе и за изабрано заштитно уже.

Пројекти темеља саставни су део главних грађевинских пројеката стубова, а према геолошком извештају, фундирање стубова за предметни далековод радиће се на повољном терену са инжењерско-геолошког становишта

У складу са Правилником на местима укрштања са другим објектима се врши појачање изолације што уствари претставља повећање фактора сигурности.

Спојна опрема која се примењује на далеководу има фактор сигурности који је знатно већи од минималног који износи 2,5. Преломна сила за спојну опрему је 12 000 daN, односно 16 000 daN, а стварне силе не прелазе 1980 daN, односно 3960 daN, што значи да стварни фактор сигурности за опрему износи 6, односно 4.

Треба напоменути да сва опрема која се користи на далеководу мора имати атесте што гарантује квалитет и фактор сигурности који је прописан.



Одговорни пројектант

*Милан Шипетић*

Милан Шипетић, дипл.инж.ел.

## **4/1.5.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА**

**4/1.5.6.1. СТУБНА ЛИСТА - ЕЛЕКТРО ДЕО**

Прикључни ДВ 25 кV од ЕВП Врбас до КМ																
Број профила	Број стуба у погону	Тип стуба са висином до доње конзоле	Висина стуба до проводника	Број пројекта стуба - тип "буре"	Смер и угао скретања трасе	Распон	Затезно поље	Средњи распон	Притисак ветра и додатно опт.	Број и врста проводника	Напрезање проводника	Број и врста OPGW ужета	Напрезање OPGW ужета	Изолација	Број чланака изол. U 120 В	
						м	м	м			daN/mm <sup>2</sup>		daN/mm <sup>2</sup>		ком.	
ЕВП Врбас																
1	1	УК 12.0	12,0	УК	0°00'	177,3 264,4 298,2 296,8 188,0	1224,6	220,8 281,3 297,5 242,4 218,8	притисак ветра 75 daN/m <sup>2</sup> ; додатно оптерећење 1.0 x O.D.T	(4+2x2) x уже SRPS N.C1.351 - 240/40 – Al/C	7,000	1 x OPGW тип D	21,0	/J3	14	
	2	Н 17.5	16,5	Н										JH	14	
	3	Н 21.0	20,0	Н										JH	14	
	4	Н 24.5	23,5	Н										JH	14	
	5	Н 21.0	20,0	Н										JHп	20	
	6	УЗ 15.5-60°	15,5	УЗ	десно 57°61'									J3п/J3п	40	
2	7	Н 24.5	23,5	Н		249,7 295,3 296,9 299,0 298,0 157,0	1595,8	272,5				7,000	1 x OPGW тип D	21,0	JHп	20
	8	Н 17.5	16,5	Н				JH							14	
	9	Н 21.0	20,0	Н				JH							14	
	10	Н 17.5	16,5	Н				JH							14	
	11	Н 17.5	16,5	Н				JH							14	
	12	УК 12.0	12,0	УК	0°00'			J3/							14	
	Р	Портал КМ														
НАПОМЕНЕ: - OPGW уже се монтира на врх стуба																



### 4/1.5.6.2 ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

**Књига 4/1: ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ СТАБИЛНИХ ПОСТРОЈЕЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ВУЧЕ**

#### Свеска 5: ПРИКЉУЧЕЊЕ ЕВП "ВРБАС" НА КОНТАКТНУ МРЕЖУ

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Коли - чина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
<b>5.1</b>	<b>ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ</b>				
<b>5.1.1</b>	<b>Припремно завршни радови</b>				
5.1.1.1	Припрема градилишта, израда и поправка приступних путева, припрема терена на стубним местима, контрола и преглед извршених радова Обрачунава се паушално	пауш.	1	236 000,00	236 000,00
<b>Укупно припремно завршни радови:</b>					<b>236 000,00</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Земљани радови</b>				
5.1.2.1	Ископ земље друге и треће категорије за темеље стубова Обрачунава се по m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	953,6	1 000,00	953 600,00
5.1.2.2	Набијање земље око темеља у слојевима дебљине 30 см са потребним квашењем Обрачунава се по m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	648,56	520,00	337 251,20
5.1.2.3	Одвоз земље после планирања терена на стубним местима Обрачунава се по m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	305,04	600,00	183 024,00
<b>Укупно земљани радови :</b>					<b>1 473 875,20</b>
<b>5.1.3</b>	<b>Бетонски и армирано бетонски радови са арматуром</b>				
5.1.3.1	Бетонирање темеља за стубове од армираног бетона МБ 20 на лицу места. Потребна оплата и арматура су дате посебно. Обрачунава се по m <sup>3</sup> бетона	m <sup>3</sup>	305,04	17 000,00	5 185 680,00
5.1.3.2	Набавка, транспорт, исправљање, чишћење, сечење, савијање и уградња ребрасте арматуре R.A. 400/500 Обрачунава се по кг арматуре	kg	3439	152,00	522 728,00
<b>Укупно бетонски радови :</b>					<b>5 708 408,00</b>
<b>5.1.4</b>	<b>Челична конструкција</b>				
5.1.4.1	Набавка и израда поцинковане челичне конструкције од челика Ч.0361 по SRPS-у С.ВО.500/70 са свим потребним спојним средствима. У јединичну цену улази и пробна монтажа стуба. Обрачунава се по тони конструкције	t	57,82	242 000,00	13 992 440,00
5.1.4.2	Преузимање и транспорт конструкције до градилишта Обрачунава се по тони конструкције	t	57,82	5 500,00	318 010,00
5.1.4.3	Сортирање и транспорт конструкције до стубног места Обрачунава се по тони конструкције	t	57,82	6 700,00	387 394,00

5.1.4.4	Центрисање анкера стубова пре заливања истих бетоном Обрачунава се по стубу	ком.	12	6 050,00	72 600,00
5.1.4.5	Монтажа и подизање стубова.У цену улази и премазивање цинколитом свих преклопа у везама Обрачунава се по тони конструкције	t	57,82	78 000,00	4 509 960,00
<b>Укупно челична конструкција :</b>					<b>19 280 404,00</b>
<b>5.1.5</b>	<b>Уземљење</b>				
5.1.5.1	Израда уземљења од поцинкованог округлог челика Ø 10 mm према детаљима и цртежу из пројекта са свим потребним материјалом и радовима Обрачунава се по стубу	ком.	12	17 000,00	204 000,00
<b>Укупно уземљење :</b>					<b>204 000,00</b>
<b>Све укупно грађевински радови :</b>					<b>26 902 687,20</b>

<b>5.2</b>	<b>РАДОВИ НА ДЕМОНТАЖИ ПОСТОЈЕЋЕГ ДАЛКОВОДА</b>				
5.2.1	Демонтажа проводника, заштитног ужета, изолаторских ланаца и спојне опреме и транспорт до складишта Обрачунава се по km постојеће трасе	km	3,76	248 050,00	931 427,75
5.2.2	Демонтажа постојећих челично решеткастих стубова и одвоз до локације коју одреди Инвеститор Обрачунава се по стубу	ком.	15	89 000,00	1 335 000,00
5.2.3	Потпуно уклањање темеља демонтираних стубова Обрачунава се по стубу	ком.	15	13 950,00	209 250,00
<b>Укупно демонтажа :</b>					<b>2 475 677,75</b>

<b>5.3</b>	<b>ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИ РАДОВИ</b>				
<b>5.3.1</b>	<b>Опрема и материјал</b>				
5.3.1.1	Уже SRPS N.C1.351-240/40-Al/Č	kg	23604	317,00	7 482 518,72
5.3.1.2	Заштитно уже OPGV тип D	m	2989	586,00	1 751 554,00
5.3.1.3	Изолатори U 120 B	ком.	206	3 000,00	618 000,00
5.3.1.4	Изолатори U 160 BS	ком.	13	3 500,00	45 500,00
5.3.1.5	Спојна опрема за изолаторски J3 и J3п ланац за 1xAl/Č 240/40 mm <sup>2</sup>	ком.	16	6 600,00	105 600,00
5.3.1.6	Спојна опрема за изолаторски J3 и J3п ланац за 2xAl/Č 240/40 mm <sup>2</sup>	ком.	8	11 500,00	92 000,00
5.3.1.7	Спојна опрема за изолаторски JH и JHп ланац за 1xAl/Č 240/40 mm <sup>2</sup>	ком.	36	4 850,00	174 600,00
5.3.1.8	Спојна опрема за изолаторски JH и JHп ланац за 2xAl/Č 240/40 mm <sup>2</sup>	ком.	18	10 150,00	182 700,00
5.3.1.9	Склоп за причвршћење заштитног ужета OPGW тип D на носећем стубу	ком.	9	14 000,00	126 000,00
5.3.1.10	Склоп за причвршћење заштитног ужета OPGW тип D на затезном стубу	ком.	2	30 000,00	60 000,00
5.3.1.11	Оптичка спојница	ком.	2	100 000,00	200 000,00
5.3.1.12	Компресиона спојница за наставак проводника	ком.	13	1 630,00	21 190,00

5.3.1.13	Компресиона спојница за поправак проводника	ком.	6	900,00	5 400,00
5.3.1.14	Спирала за поправак спољашњег слоја OPGW ужета	ком.	3	2 060,00	6 180,00
5.3.1.15	Пригушивачи вибрација за проводник	ком.	160	2 390,00	382 400,00
5.3.1.16	Пригушивачи вибрација за OPGW уже	ком.	20	2 500,00	50 000,00
5.3.1.17	Еластични растојници за проводник Al/Č 240/40 mm <sup>2</sup>	ком.	110	3 000,00	330 000,00
5.3.1.18	Таблице за означавање	стуб	12	1 200,00	14 400,00
<b>Укупно опрема и материјал :</b>					<b>11 648 042,72</b>
<b>5.3.2</b>	<b>Радови</b>				
5.3.2.1	Транспорт опреме и материјала из магацина до стубног места	паушал.	1	196 000,00	196 000,00
5.3.2.2	Пријем и сортирање електро опреме и материјала на градилишту (према предмеру)	паушал.	1	36 000,00	36 000,00
5.3.2.3	Монтажа изолаторских ланаца	стуб	12	13 100,00	157 200,00
5.3.2.4	Монтажа склопова за причвршћење заштитног ужета OPGW на носећем стубу	стуб	12	4 350,00	52 200,00
5.3.2.5	Монтажа склопова за пролазно причвршћење заштитног ужета OPGW на затезном стубу	стуб	1	5 300,00	5 300,00
5.3.2.6	Монтажа склопова за причвршћење заштитног ужета OPGW на затезном стубу са настављањем и оптичком спојницом	стуб	2	11 000,00	22 000,00
5.3.2.7	Развлачење и затезање проводника ((4 + 2x2) x Al/Č 240/40 mm <sup>2</sup> )	km трасе	2,820	544 000,00	1 534 297,60
5.3.2.8	Развлачење и затезање заштитног ужета OPGW тип D	km трасе	2,820	98 000,00	276 399,20
5.3.2.9	Затезање проводника	km трасе	1,692	108 000,00	182 736,00
5.3.2.10	Затезање заштитног ужета	km трасе	1,692	40 000,00	67 680,00
5.3.2.11	Израда струјних мостова, по затезним стубу	стуб	3	11 000,00	33 000,00
5.3.2.12	Клемовање ужади по носећем стубу	стуб	9	6 700,00	60 300,00
5.3.2.13	Специјалистичко настављање OPGW ужета	ком	2	125 000,00	250 000,00
5.3.2.14	Мерење и испитивање оптичке везе преко OPGW и спојница	паушал.	1	70 000,00	70 000,00
5.3.2.15	Монтажа пригушивача вибрација за проводник	ком.	160	1 090,00	174 400,00
5.3.2.16	Монтажа пригушивача вибрација за OPGW уже	ком.	20	1 090,00	21 800,00
5.3.2.17	Монтажа таблица за означавање	стуб	12	2 200,00	26 400,00
5.3.2.18	Мерење отпора уземљења стубова	ком	12	3 300,00	39 600,00
<b>Укупно радови :</b>					<b>3 205 312,80</b>
<b>Све укупно електромотажни радови :</b>					<b>14 853 355,52</b>

<b>5.4</b>	<b>ОСТАЛИ ТРОШКОВИ</b>				
<b>5.4.1</b>	<b>Прибављање грађевинског земљишта и уређење тог земљишта</b>				
5.4.1.1	Трошкови експропријације, откупа, одштете, процена, уређење земљишта након изградње и друго	паушал.	1	880 004,00	880 004,00
<b>5.4.2</b>	<b>Услуге обављања стручних послова за инвеститора у вези са изградњом инвестиционог објекта</b>				
5.4.2.1	Трошкови инвеститора	паушал.	1	160 004,00	160 004,00

5.4.2.2	Таксе за катастарске подлоге, УТУ, грађевинска дозвола, надзор над грађевинским и електромонтажним радовима, интерни преглед, технички преглед, трошкови искључења из погона постојећих далековада и укључења у погон и друго	паушал.	1	144 000,00	144 000,00
5.4.2.3	Трошкови испитивања опреме, материјала и стубова, мерење утицаја далековада и друго	паушал.	1	96 000,00	96 000,00
<b>5.4.3</b>	<b>Радови на другим објектима</b>				
5.4.3.1	Обезбеђење укрштања високонапонских водова, пута, канала и др.	паушал.	1	96 000,00	96 000,00
<b>5.4.4</b>	<b>Пројектовање и градња инвестиционог објекта</b>				
5.4.4.1	Израда пројектно техничке документације далековада са теренским пројектантским радовима	паушал.	1	799 996,80	799 996,80
5.4.4.2	Испорука пројеката стубова са темељима и грађевинских стубних листа (два типа стуба)	паушал.	1	1 040 000,00	1 040 000,00
<b>5.4.5.</b>	<b>Остали трошкови у вези са изградњом инвестиционог објекта</b>	паушал.	1	150 000,00	150 000,00
<b>Укупно остали трошкови :</b>					<b>3 366 004,80</b>

**ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА**

5.1	<b>ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ</b>	<b>26.902.687,20</b>
5.2	<b>РАДОВИ НА ДЕМОНТАЖИ ПОСТОЈЕЋЕГ ДАЛКОВОДА</b>	<b>2.475.677,75</b>
5.3	<b>ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИ РАДОВИ</b>	<b>14.853.355,52</b>
5.4	<b>ОСТАЛИ ТРОШКОВИ</b>	<b>3.366.004,80</b>

1 евро = 120 динара

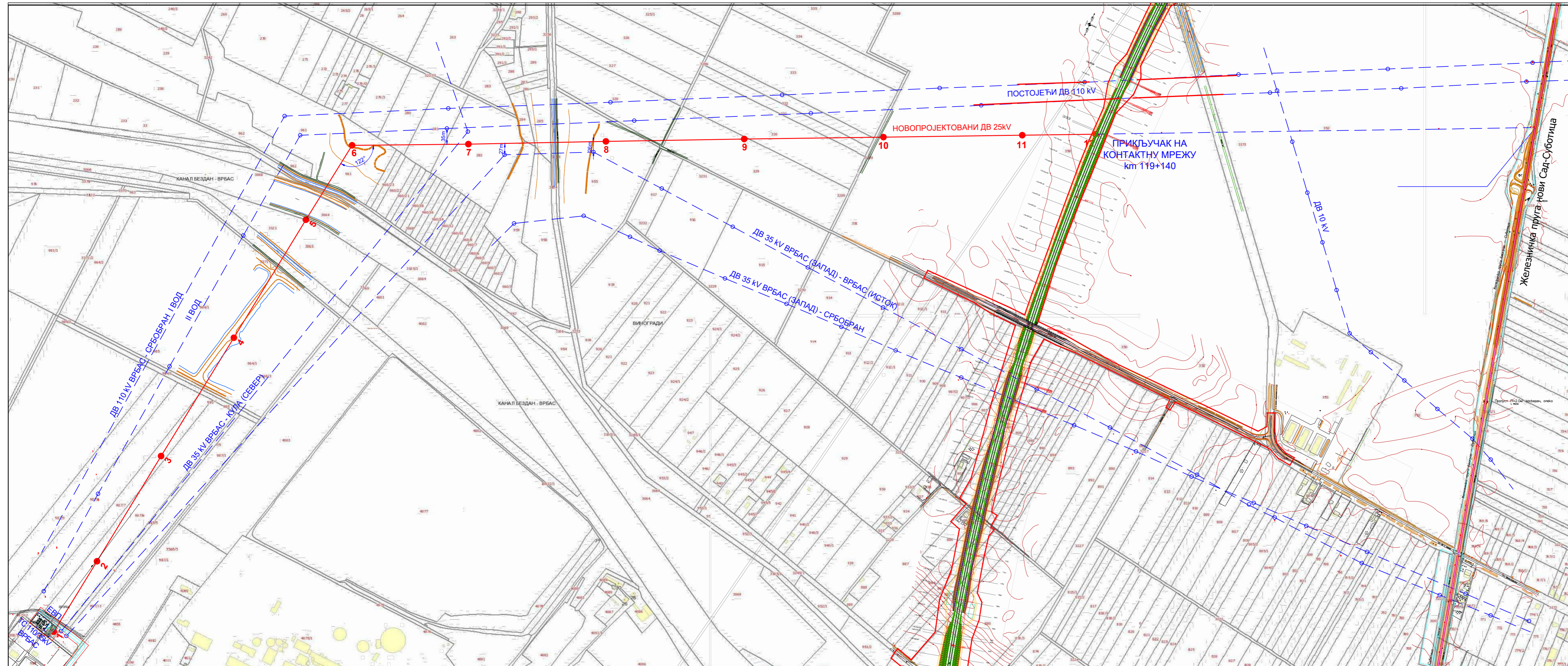
**УКУПНО (дин):** **47.597.725,27**
**ЕВРА** **396.647,71**


Одговорни пројектанти



Милан Шипетић, дипл. инж. ел.

## **4/1.5.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА**



СИТУАЦИЈА ТРАСЕ  
**НАДЗЕМНОГ НАПОЈНОГ ВОДА 25kV  
 ЗА ПРИКЉУЧАК КМ НА ЕВП "ВРБАС"**

LINE LAYOUT  
**CONNECTION OVERHEAD POWER  
 LINE 25kV FROM "VRBAS" ETS TO OCS**

ЛЕГЕНДА: / LEGEND:

- ПОСТОЈЕЋИ ВОДОВИ  
EXISTING LINES
- НОВОПРОЈЕКТОВАНИ ВОД  
NEW LINE



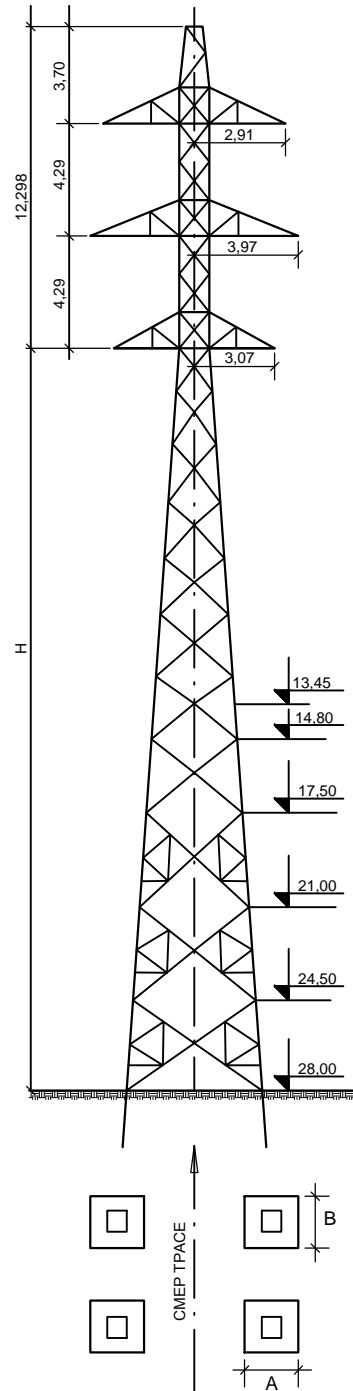
Пројектна организација: / Project organization: <b>САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.</b> <b>INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd</b> Немањина бр. 11000 Београд, Немањина Street 6/IV, Belgrade Тел: 0113816134; Факс: 0113816324; веб сајт: www.sicp.co.rs		03 02 01
Део пројекта: / Part of Design: <b>"ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д.</b> <b>INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC</b> Немањина бр. 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade		Бр. Нам / Datum / Date: _____ Опис: / Description: _____ Ревизиони блок: / Revision block: _____
Наручилац пројекта: / Employer: <b>Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре</b> <b>Ministry of Construction, Transport and Infrastructure</b> Немањина 22-26, 11000 Београд, Србија / web site: www.mgsi.gov.rs		Објекат: / Subject: <b>МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЉЕВИЈА)</b> <b>MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEVIJA) RAILWAY LINE</b> СЕКЦИЈА: / SECTION: <b>НОВИ САД - СУБОТИЦА - СТАТЕ БОРДЕР (КЕЉЕВИЈА)</b> <b>NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEVIJA)</b>
Организациона јединица: / Organization unit: <b>ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ</b> / <b>DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING</b>		Део пројекта: / Part of Design: <b>СТАБИЛНА ПОСТРОЈЕЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ВУЧЕ</b> <b>ELECTRIC TRACTION FIXED INSTALLATIONS</b> Прикључење ЕВП "Врбас" на контактну мрежу <b>Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system</b>
Одговорни пројекат: / Responsible designer: <b>Милан Шипетић, дипл. инж. ел.</b>	Управљачка контрола: / Technical control: <b>Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.</b>	Цртеж: / Drawing: Ситуација трасе надземног напојног вода 25kV за прикључак КМ на ЕВП "Врбас" <b>Line layout connection overhead power line 25kV from "Vrbas" ETS to OCS</b>
Сарадници: / Associates: <b>Бојан Неђић, инж. ел.</b>	Главни пројекат: / Chief designer: <b>Милан Јелкић, дипл. инж. грађ.</b>	Основа пројекта: / Design phase: _____ Датум: / Date: 12.2018. Цртеж бр.: / Drawing No.: 2017-728-ЕЛЕ-4/1.5.7.01
Пројекат: / Project: <b>Славо Бурсаћ, дипл. инж. ел.</b>		Шкала: / Scale: 1:5000







## СИЛУЕТА ПРЕДВИЂЕНОГ НОСЕЋЕГ СТУБА



### ПОДАЦИ О СТУБУ

ОЗНАКА СТУБА ..... N  
 НАЗИВНИ НАПОН ..... 110kV  
 ПРОВОДНИЦИ ..... Al/C 6x2x360/57 mm<sup>2</sup>  
 НАПРЕЗАЊЕ ПРОВОДНИКА ..... 8 daN/mm<sup>2</sup>  
 ЗАШТИТНО УЖЕ ..... Č III 1x95 mm<sup>2</sup>  
 НАПРЕЗАЊЕ ЗАШ. УЖЕТА ..... 22 daN/mm<sup>2</sup>  
 ВЕТАР НА ПРОВОДНИКЕ ..... 75 daN/m<sup>2</sup>  
 ВЕТАР НА ЗАШТ. УЖЕ ..... 75 daN/m<sup>2</sup>  
 ВЕТАР НА СТУБ ..... 2,6x75 daN/m<sup>2</sup>  
 СРЕДЊИ РАСПОН ..... 350 m  
 ЕЛЕКТРИЧНИ РАСПОН .....  
 ГРАВИТАЦИОНИ РАСПОН ..... 700 m

### ТАБЕЛА СИЛА

DT=1,6

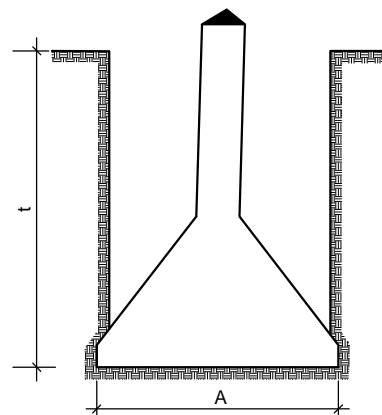
СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА	Vx (daN)	Vy (daN)	Vz (daN)	Zx (daN)	Zy (daN)	Zz (daN)	Sx (daN/m <sup>2</sup> )	Sy (daN/m <sup>2</sup> )
Нормални случај оптерећења	A	0	0	4251	0	0	1265	-
	B	1397	0	2161	425	0	497	2,6x75
	C	0	349	2162	0	106	497	-
ПРЕКИД	a	0	3340	4251	-	-	-	-
	b	0	0	4251	0	0	1265	-
ЗАШТ. ПРОВОДНИЦИ	a	-	-	-	0	1682	1265	-
	b	0	0	4251	0	0	1265	-

### ТЕЖИНА СТУБА

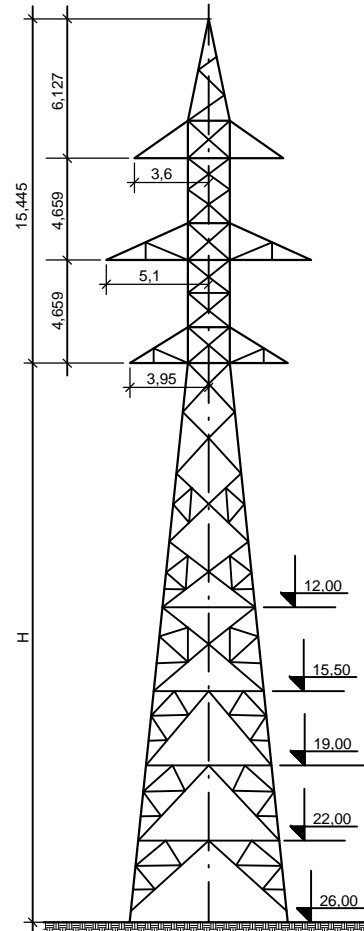
H (m)	13,45	14,80	17,50	21,00	24,50	28,00
G (kg)	3574	3715	4039	4666	5299	5959

### ПОДАЦИ ЗА ТЕМЕЉЕ

ВИСИНА СТУБА [m]	НОСИВ. ТЛА [kN/m <sup>2</sup> ]	A [m]	B [m]	t [m]	ИСКОП [m <sup>3</sup> ]	БЕТОН [m <sup>3</sup> ]	АРМАТУРА [kg]
28,00	120 +v	3,60	3,60	2,90	134	54,1	213
28,00	2,0	2,30	2,30	2,90	53,0	16,0	213
28,00	3,0	2,30	2,30	3,00	53,0	16,0	209
28,00	5,0	2,30	2,30	3,00	53,0	16,0	209



## СИЛУЕТА ПРЕДВИЂЕНОГ УГАОНО-ЗАТЕЗНОГ (УГАОНО-КРАЈЊЕГ) СТУБА



### ПОДАЦИ О СТУБУ

ОЗНАКА СТУБА ..... UZ 30-60, UK  
 НАЗИВНИ НАПОН ..... 110kV  
 ПРОВОДНИЦИ ..... Al/C 6x2x360/57 mm<sup>2</sup>  
 НАПРЕЗАЊЕ ПРОВОДНИКА ..... 8 daN/mm<sup>2</sup>  
 ЗАШТИТНО УЖЕ ..... Č III 1x95 mm<sup>2</sup>  
 НАПРЕЗАЊЕ ЗАШ. УЖЕТА ..... 22 daN/mm<sup>2</sup>  
 ВЕТАР НА ПРОВОДНИКЕ ..... 75 daN/m<sup>2</sup>  
 ВЕТАР НА ЗАШТ. УЖЕ ..... 75 daN/m<sup>2</sup>  
 СРЕДЊИ РАСПОН ..... 350 m  
 ВЕТАР НА СТУБ ..... 75 daN/m<sup>2</sup>  
 ГРАВИТАЦИОНИ РАСПОН ..... 600 m  
 ЕЛЕКТРИЧНИ РАСПОН .....  
 УГАО СКРЕТАЊА ..... 30° - 60°

### ТАБЕЛА СИЛА

DT=1,6

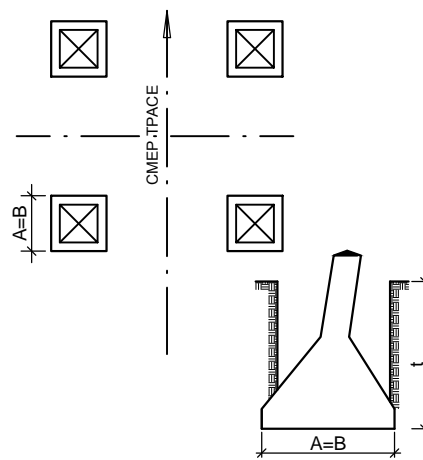
СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА	Vx (daN)	Vy (daN)	Vz (daN)	Zx (daN)	Zy (daN)	Zz (daN)	Sx (daN/m <sup>2</sup> )	Sy (daN/m <sup>2</sup> )
Нормални случај оптерећења	A	60°	6680	0	3746	2052	0	1062
	B	30°	3458	0	3746	1063	0	1062
	C	60°	5847	0	1933	1696	0	445
	D	30°	3702	0	1933	1037	0	445
	E	60°	4454	350	1933	1368	82	445
	F	30°	2306	350	1933	708	82	445
	G	60°	2227	3857	1933	684	1185	445
	H	30°	1153	4302	1933	354	1322	445
ПРЕКИД	a	60°	3340	5785	3746	-	-	-
	b	30°	1729	6453	3746	-	-	-
ЗАШТИТНО УЖЕ	a	60°	6680	0	3746	-	-	-
	b	30°	3458	0	3746	-	-	-
НЕПРЕК	a	60°	-	-	-	1026	1777	1062
	b	30°	-	-	-	531	1982	1062
	c	60°	-	-	-	2052	0	1062
	d	30°	-	-	-	1063	0	1062

### ТЕЖИНА СТУБА

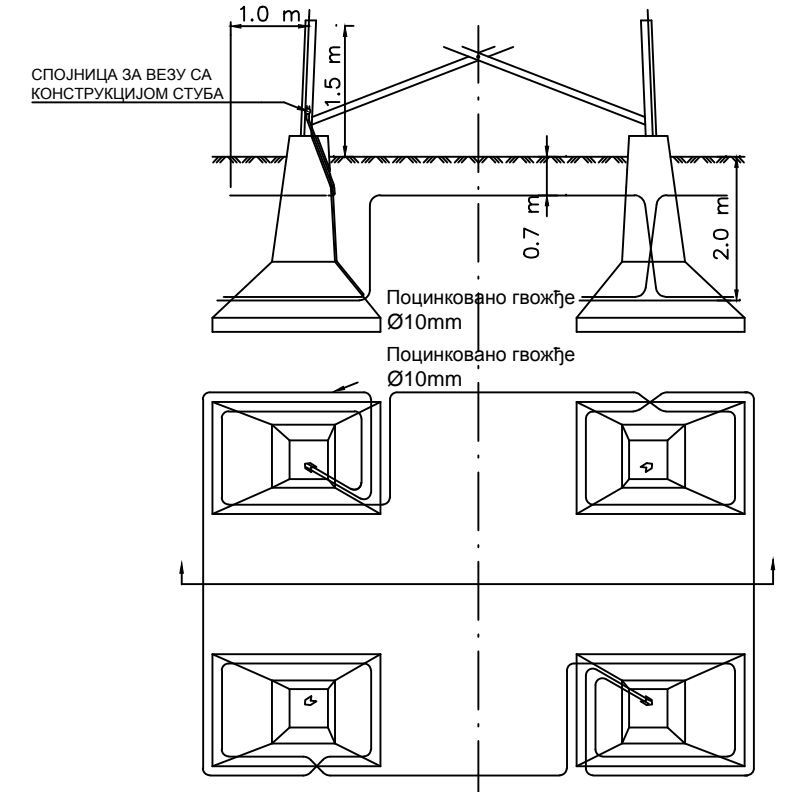
H (m)	12,0	15,50	19,0	22,50	26,00
G (kg)	7950	9234,12	11011	13008,25	15340,21

### ПОДАЦИ ЗА ТЕМЕЉЕ

НОСИВ. ТЛА [kN/m <sup>2</sup> ]	A [m]	B [m]	t [m]	ИСКОП [m <sup>3</sup> ]	БЕТОН [m <sup>3</sup> ]	АРМАТУРА [kg]
120 +v	6,30	6,30	3,30	523,91	68,40	3120
2,0	3,80	3,80	3,20	166	63,1	581
3,0	3,80	3,80	3,20	166	63,1	581
5,0	3,80	3,80	3,20	166	63,1	581



## УЗЕМЉЕЊЕ ЧЕЛИЧНО - РЕШЕТКАСТОГ СТУБА СА ЧЕТИРИ ТЕМЕЉА



Пројектна организација: /Project organization:  
**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.**  
**INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd**  
 Немањина 6, 11000 Београд /Nemanjina Street 6/IV, Belgrade  
 Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Део пројекта: /Part of Design: " **ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.**  
**" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC**  
 Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: /Employer:  
**Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре**  
**Ministry of Construction, Transport and Infrastructure**  
 Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија web site: www.mgsi.gov.rs

Одговорни пројектант: /Responsible designer:  
 Бр.лиценце ИКС: 350 К847 11  
**Милан Шипетић, дипл.инж.ел.**

Унутрашња контрола: /Internal control:  
**Андреја Мијалчић, дипл.инж.ел.**

Главни пројектант: /Chief designer:  
**Милан Јелкић, дипл.инж.грађ.**

Сарадници: /Associates:  
**Бојан Неђић, инж.ел.**

Руководилац организационе јединице: /Manager of organization unit:  
**Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.**

03  
02  
01

Бр./Num: Датум: /Date: Опис: /Description:

Ревизиони блок: /Revision block:  
 Објект: /Structure: **МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); ДЕОНИЦА: НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**  
**MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)**

Део пројекта: /Part of Design: **СТАБИЛНА ПОСТРОЈЕЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ВУЧЕ Прикључење ЕВП "Врбас" на контактну мрежу**  
**ELECTRIC TRACTION FIXED INSTALLATIONS Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system**

Цртеж: /Drawing: **Силуете стубова и уземљење**  
**Column silhouette and earthing**

Размера: /Scale: -

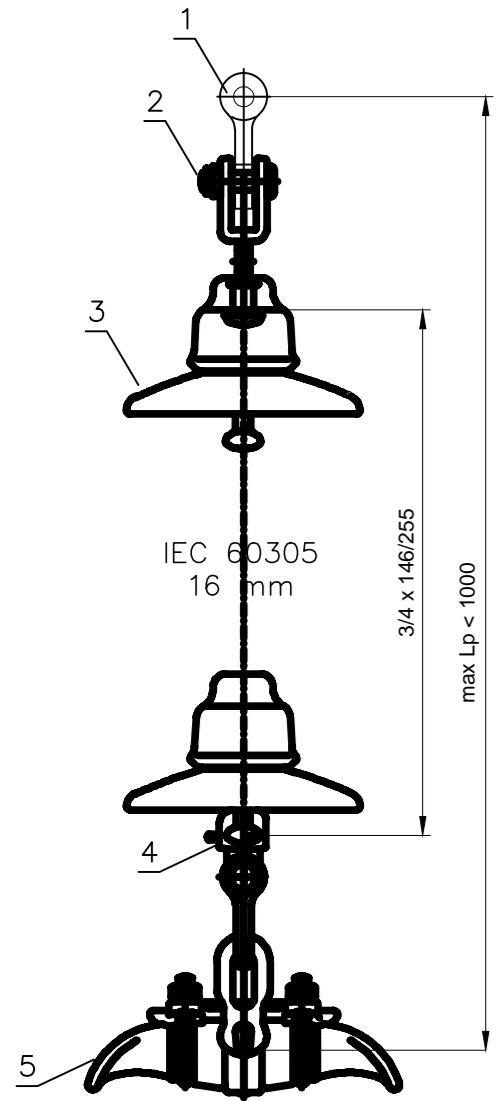
Фаза пројекта: /Design phase: **ИДП / PD**

Датум: /Date: **12.2018.**

Цртеж бр.: /Drawing No.: **2017-728-ЕЛЕ-4/1.5.7.04**

ЈЕДНОСТРУКИ НОСЕЋИ ЛАНАЦ  
за напојне водове 25 kV

SINGLE POST STRING  
for 25 kV supply lines

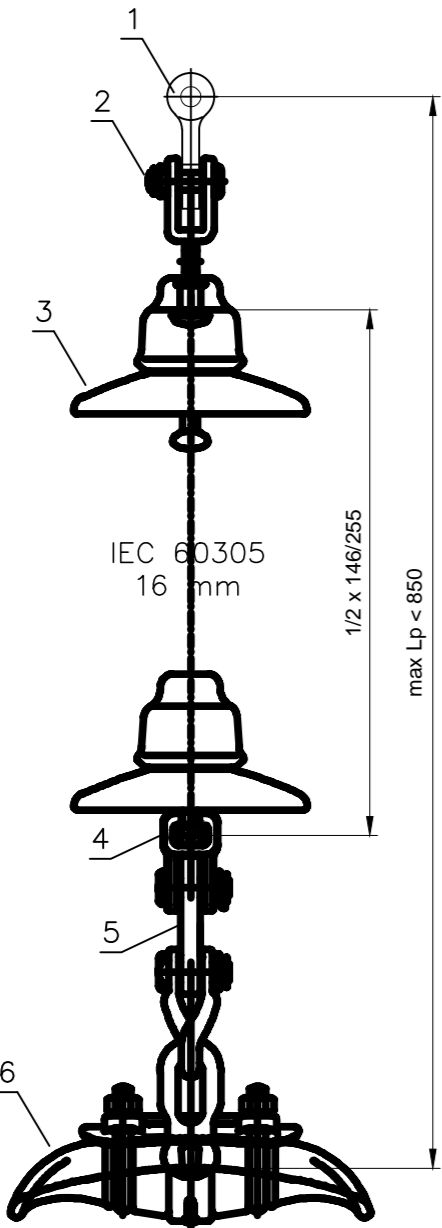


Монтира се на средњој и горњој конзоли (напојни водови 25 kV)  
Минимална прекидна сила 120 kN (без носеће стезаљке)

5	1	НОСЕЋА СТЕЗАЉКА			за проводник АИС 240/40
4	1	ГНЕЗДО - ВИЉУШКА			
3	3-4	ИЗОЛАТОР У 120В			IES 60305, 16 mm, 146/255
2	1	ВИЉУШКА - ТУЧАК			
1	1	ЗАСТАВИЦА			
Позиц.	Ком.	НАЗИВ	КАТАЛОШКИ БРОЈ	МАТЕРИЈАЛ	НАПОМЕНА

ЈЕДНОСТРУКИ НОСЕЋИ ЛАНАЦ  
за повратне водове 1 kV

SINGLE POST STRING  
for 1 kV return lines

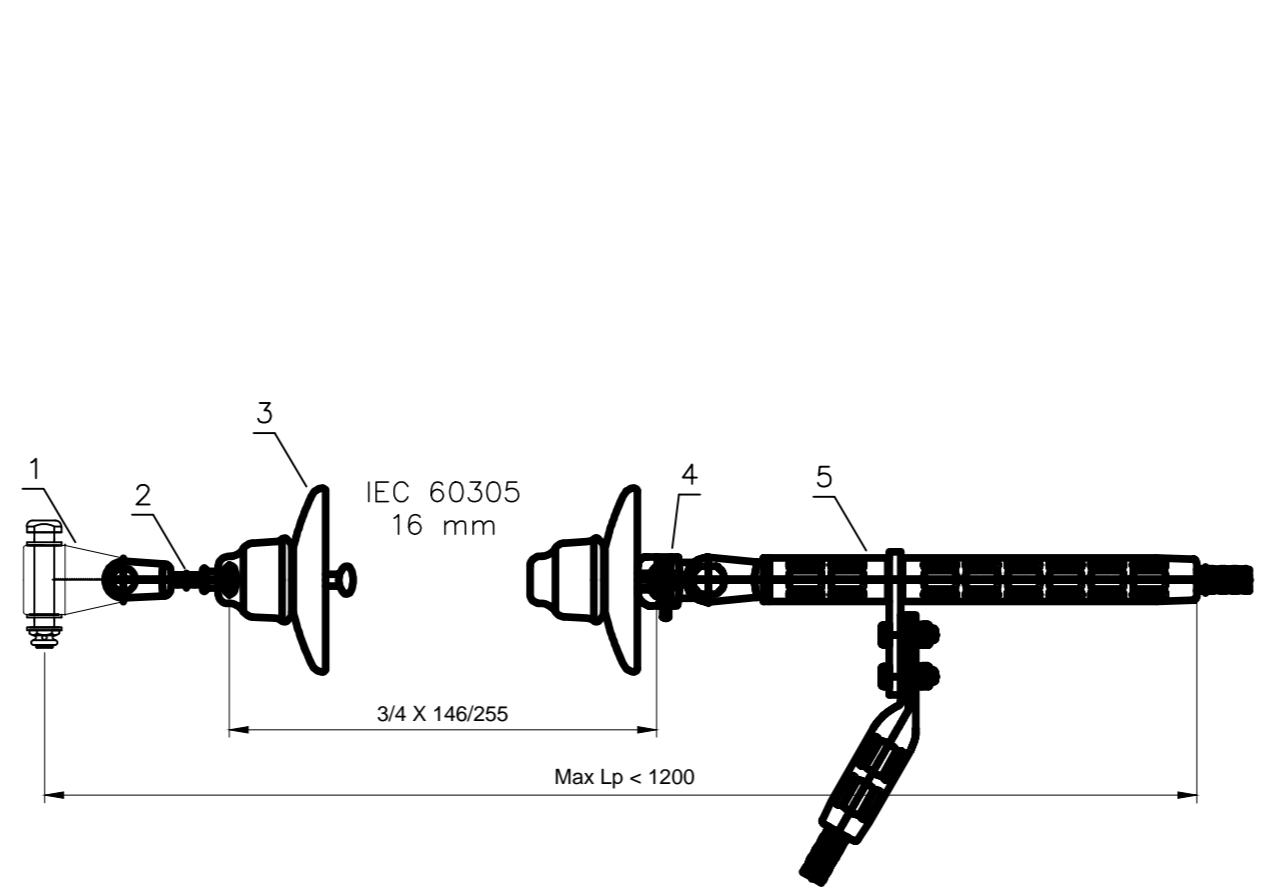


Монтира се на доњој конзоли (повратни водови 1 kV)  
Минимална прекидна сила 120 kN (без носеће стезаљке)

6	2	НОСЕЋА СТЕЗАЉКА			за проводник АИС 240/40
5	1	ОДСТОЈНИК			
4	1	ГНЕЗДО - ВИЉУШКА			
3	1-2	ИЗОЛАТОР У 120В			IES 60305, 16 mm, 146/255
2	1	ВИЉУШКА - ТУЧАК			
1	1	ЗАСТАВИЦА			
Позиц.	Ком.	НАЗИВ	КАТАЛОШКИ БРОЈ	МАТЕРИЈАЛ	НАПОМЕНА

JEDNOSTRUKI ZATEZNI LANAC  
za napojne vodove 25 kV

SINGLE TENSION STRING  
for 25 kV supply lines

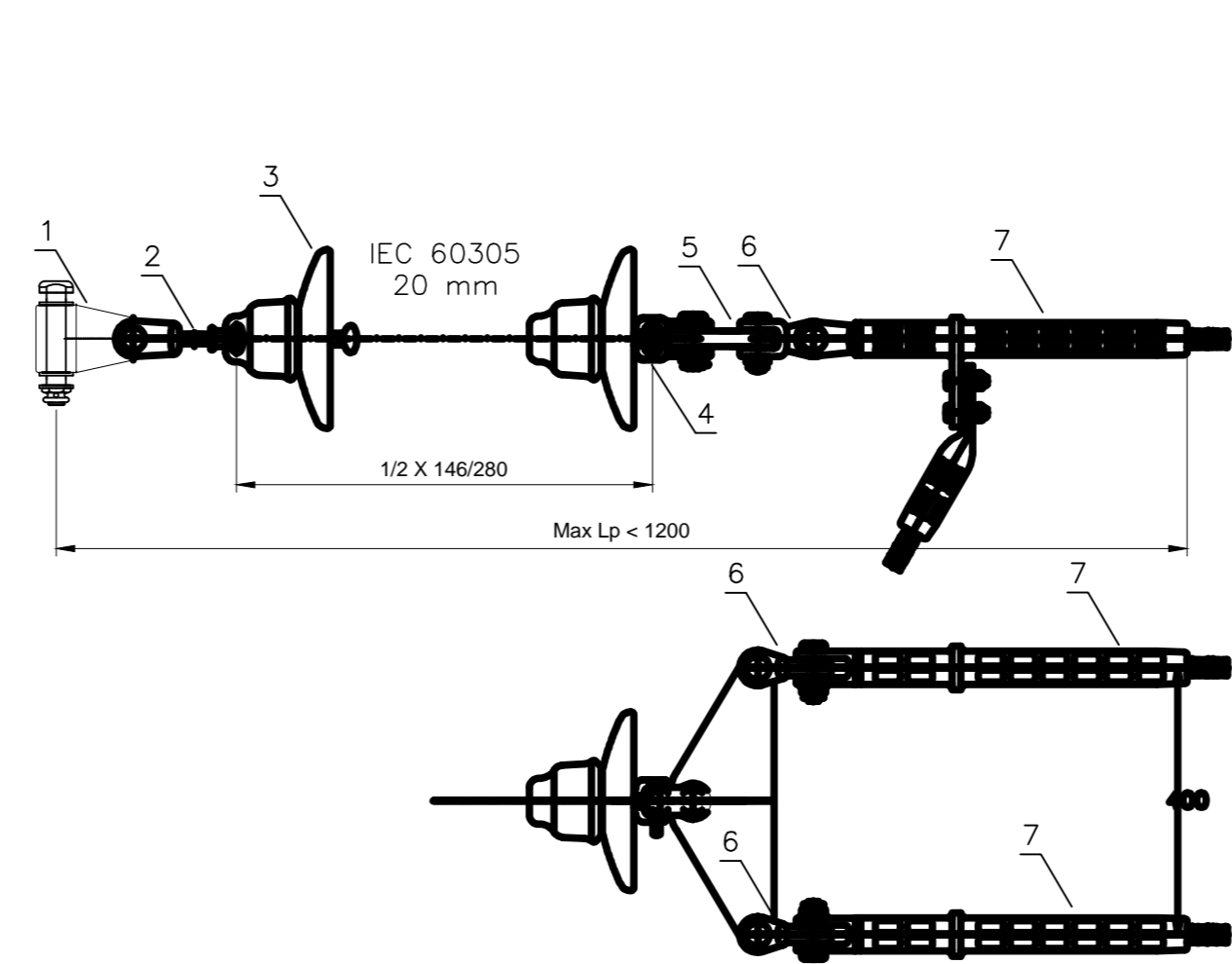


Монтира се на средњој и горњој конзоли (напојни водови 25 kV)  
Минимална прекидна сила 120 kN (без носеће стезаљке)

5	1	ЗАТЕЗНА КОМПР. СТЕЗАЉКА			за проводник АИС 240/40
4	1	ГНЕЗДО - ВИЉУШКА			
3	3-4	ИЗОЛАТОР У 120В			IES 60305, 16 mm, 146/255
2	1	ВИЉУШКА - ТУЧАК			
1	1	ЗАСТАВИЦА			
Позиц.	Ком.	НАЗИВ	КАТАЛОШКИ БРОЈ	МАТЕРИЈАЛ	НАПОМЕНА

JEDNOSTRUKI ZATEZNI LANAC  
za povratne vodove 1 kV

SINGLE TENSION STRING  
for 1 kV return lines

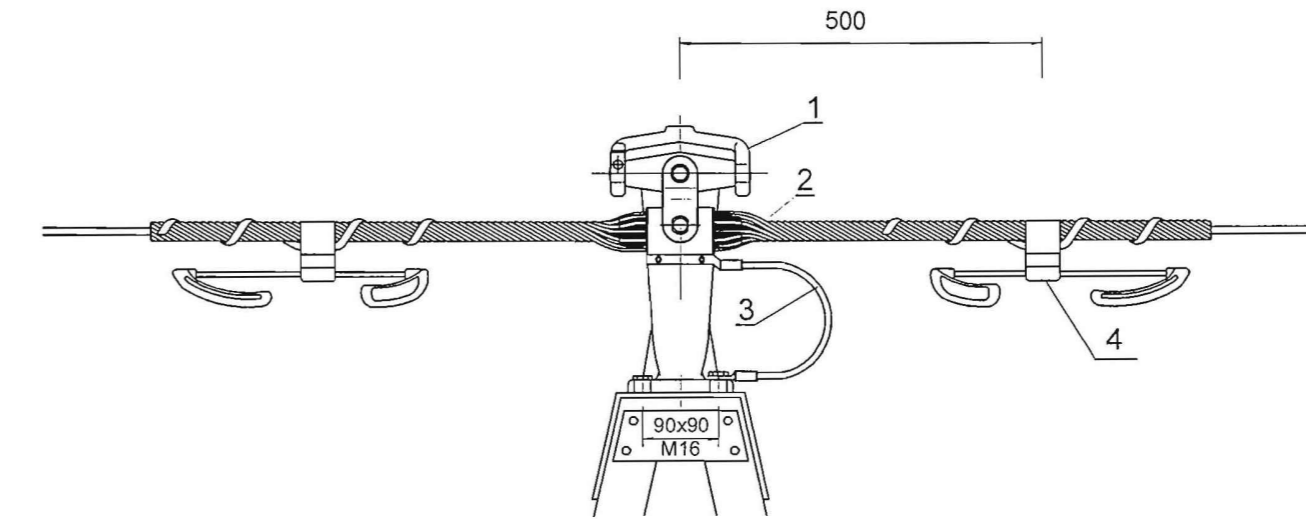


Монтира се на доњој конзоли (повратни водови 1 kV)  
Минимална прекидна сила 160 kN (без носеће стезаљке)

7	2	ЗАТЕЗНА КОМПР. СТЕЗАЉКА			за проводник АИС 240/40
6	2	ВИЉУШКА - ОКО 90			
5	1	ОДСТОЈНИК			
4	1	ГНЕЗДО - ВИЉУШКА			
3	1-2	ИЗОЛАТОР У 120В			IES 60305, 20 mm, 146/280
2	1	ВИЉУШКА - ТУЧАК			
1	1	ЗАСТАВИЦА			
Позиц.	Ком.	НАЗИВ	КАТАЛОШКИ БРОЈ	МАТЕРИЈАЛ	НАПОМЕНА

ЗАВЕШАЊЕ OPGW УЖЕТА НА "N" STUBU - "G" NOSAČ

OPGW STRAND SUSPENSION ON TOWER TYPE "N" - BRACKET "G"

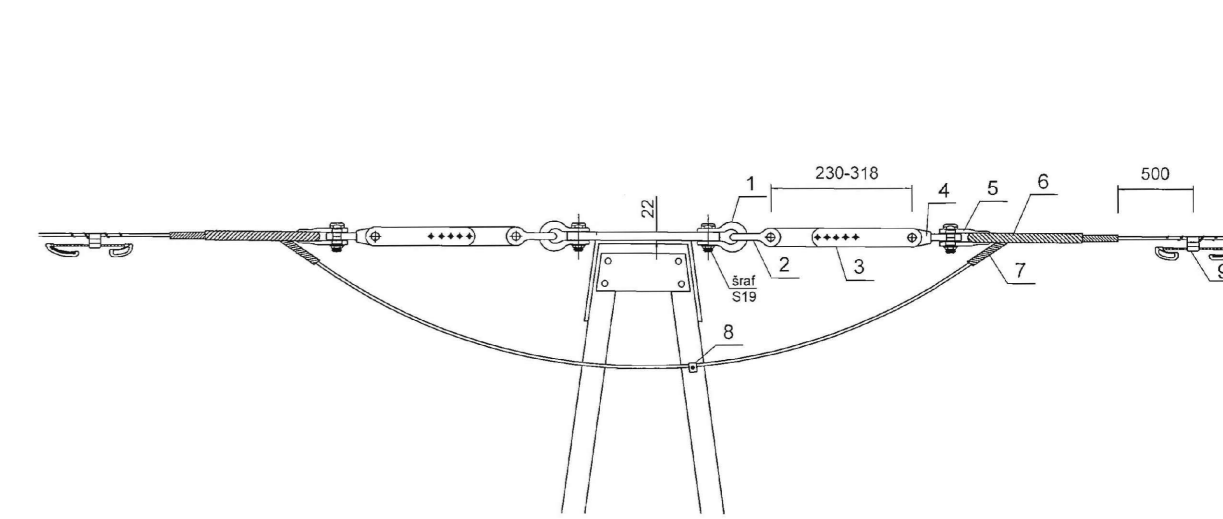


Додатна веза се на дну носеће стезаљке монтира у правцу конзола,  
а "трбух" додатне везе усмерава на супротну страну од "G" носача.  
Положај неопрегеног улошка - хоризонталан  
Пречник OPGW ужета тип "D" је Ø10 mm

4	2	ПРИГУШИВАЧ ВИБРАЦИЈА			
3	1	Еластична дод. веза за уземље. Си 50 mm <sup>2</sup> , 850 mm (7.5 kA)			
2	1	НОСЕЋА СТЕЗАЉКА			
1	1	"G" НОСАЧ			
Позиц.	Ком.	НАЗИВ	КАТАЛОШКИ БРОЈ	МАТЕРИЈАЛ	НАПОМЕНА

PROLAZNO ZAVEŠANJE OPGW UŽETA NA "UZ" STUBU

OPGW STRAND BYPASS SUSPENSION ON TOWER TYPE "UZ"



Пречник OPGW ужета тип "D" је Ø10 mm

9	2	ПРИГУШИВАЧ ВИБРАЦИЈА			
8	1	ПРИКЉУЧНА СТЕЗАЉКА			
7	2	ПОДЛОЖНА СПИРАЛА			
6	2	ЗАТЕЗНА СПИРАЛА			
5	2	КАУШН ВИЉУШКА			
4	2	ОКО - ОКО 90°			
3	2	РЕГУЛАЦИОНИ ПРОДУЖИВАЧ			
2	2	ШЕКЛА РАВНА			
1	2	ШЕКЛА РАВНА			
Позиц.	Ком.	НАЗИВ	КАТАЛОШКИ БРОЈ	МАТЕРИЈАЛ	НАПОМЕНА



Проектна организација /Project organization/

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.**  
**INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd**  
 Немањина 8, 11000 Београд, Немањина Street 8/V, Belgrade  
 Контакт: 0113818-134; Факс: 0113818-324; веб сајт: www.alcip.co.rs

Део пројекта: Part of Design: **ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ "А.Д.**  
**INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA "JSC**  
 Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта /Employer/ **Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре**  
**Ministry of Construction, Transport and Infrastructure**  
 Немањина 22 - 26, 11000 Београд, Србија / web site: www.mgsi.gov.rs

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ /Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Сарадници /Collaborators/ **Андреја Милјалић, дипл.инж.ел.**  
**Милан Шпетлић, дипл.инж.ел.**

Сарадници /Collaborators/ **Милан Шпетлић, дипл.инж.граф.**  
**Славоко Бурсаћ, дипл.инж.ел.**

Беојан Недић, инж.ел.

03  
02  
01

Бр./No. | Датум./Date: | Опис./Description:

Решење/Решение /Resolution/ **ЕЛЕКТРИЧНЕ БПТ "Врбас" на контактну мрежу**  
**ELECTRIC TRACTION FIXED INSTALLATIONS**  
**Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system**

Изолаторски ланци и спојна опрема  
**Insulator strings and jointing equipment**

Масштаб: -

ИДП / PD 12.2018. 2017-728-ЕЛЕ-4/1.5.7.05