

## 2.1. НАСЛОВНА СТРАНА

# 2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ

Финансијер: **"SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR"**  
Бор  
Ђорђа Вајферта 29

Инвеститор: **АД "Електромрежа Србије" Београд**  
Београд  
Кнеза Милоша 11

Објект: **Прикључење ПРП Велики Кривељ 2 на преносни систем – расплет водова 110 kV**


Врста техничке документације: **Идејно решење (ИДР)**

Назив и ознака дела пројекта: **2 – Пројекат конструкције**


За грађење / извођење радова: **Нова градња**

Пројектант: **ЕЛЕМ & ЕЛГО д.о.о.**  
**предузеће за пројектовање, консалтинг, трговину**  
Београд  
Петра Лековића 77а  
Број лиценце П061Е1, П062Е1, П190Е1, П203Г1, И061Е1, И062Е1 по решењу МГСИ бр. 351-02-02726//2020-09 од 11.08.2018.

Одговорно лице пројектанта: **Милош Голубовић, директор**

Потпис: 

Одговорни пројектант: **Бојана Пауновић, маст. инж. грађ.**  
Број лиценце: **410И 01387 19**

Потпис: 

Број дела пројекта: **ЕЕ-592-21-К01-С01**  
Место и датум: **Београд, децембар 2021.**

Објект: Прикључење ПРП Велики Кривељ 2 на преносни систем – расплет водова 110 kV  
Број пројекта: ЕЕ-592-21  
Свеска: 2. Пројекат конструкције  
Број документације: ЕЕ-592-21-К01-С01

Ревизија: Г  
Датум: 12.2021.

## 2.2. САДРЖИНА ПРОЈЕКТА КОНСТРУКЦИЈЕ

2.1.	Насловна страна пројекта конструкције
2.2.	Садржај пројекта конструкције
2.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта пројекта конструкције
2.4.	Изјава одговорног пројектанта пројекта конструкције
2.5.	Текстуална документација
2.6.	Нумеричка документација
2.7.	Графичка документација

### **2.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА КОНСТРУКЦИЈЕ**

---

Објекат:	Прикључење ПРП Велики Кривељ 2 на преносни систем – расплет водова 110 kV
Број пројекта:	ЕЕ-592-21
Свеска:	2. Пројекат конструкције
Број документације:	ЕЕ-592-21-K01-C01

Ревизија: Г  
Датум: 12.2021.

## 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 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 - УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – др. закон, 9/20 и 52/21) 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 конструкције који је део Идејног решења за нову градњу објекта Прикључење ПРП Велики Кривељ 2 на преносни систем – расплет водова 110 kV одређује се:

Бојана Пауновић, маст. инж. грађ. број лиценце 410И 01387 19

Пројектант:

**ЕЛЕМ & ЕЛГО д.о.о.**  
**предузеће за пројектовање, консалтинг, трговину**  
Београд  
Петра Лековића 77а

Одговорно лице / заступник:

Милош Голубовић

Потпис:



Број техничке документације:

ЕЕ-492-21-K01-C01

Место и датум:

Београд, новембар 2021.

Објект:	Прикључење ПРП Велики Кривељ 2 на преносни систем – расплет водова 110 kV
Број пројекта:	ЕЕ-592-21
Свеска:	2. Пројекат конструкције
Број документације:	ЕЕ-592-21-K01-C01

Ревизија: Г  
Датум: 12.2021.  
Страна: 2.3. / 1

## 2.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА КОНСТРУКЦИЈЕ

Објекат:	Прикључење ПРП Велики Кривељ 2 на преносни систем – расплет водова 110 kV	Ревизија: Г Датум: 12.2021.
Број пројекта:	ЕЕ-592-21	
Свеска:	2. Пројекат конструкције	
Број документације:	ЕЕ-592-21-K01-C01	

**Изјава Одговорног пројектанта**

Одговорни пројектант **Пројекта конструкције** који је део **Идејног решења** за нову градњу објекта **Прикључење ПРП Велики Кривељ 2 на преносни систем – расплет водова 110kV**

Бојана Пауновић, маст. инж. грађ.

**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 ИДР:  
Број лиценце:

Бојана Пауновић, маст. инж. грађ.

410И 01387 19

Потпис:



Број техничке документације:  
Место и датум:

ЕЕ-492-21-K01-C01  
Београд, новембар 2021.

## 2.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Објект:	Прикључење ПРП Велики Кривељ 2 на преносни систем – расплет водова 110 kV	Ревизија: Г Датум: 12.2021.
Број пројекта:	ЕЕ-592-21	
Свеска:	2. Пројекат конструкције	
Број документације:	ЕЕ-592-21-K01-C01	

## 2.5.1 Технички опис

### 2.5.1.1 Стубови

Предмет овог Идејног решења је прикључење ТС Велики Кривељ 2 на преносни систем Републике Србије преко ПРП 110 kV Велики Кривељ 2 и прикључних далековада. Веза између ПРП Велики Кривељ 2 и ТС Велики Кривељ 2 остварује се кабловским водовима.

Прикључење ПРП Велики Кривељ 2 на преносну мрежу предвиђено је расецањем три постојећа далековада која пролазе у близини локације планираног постројења, и увођењем по принципу „улаз-излаз“ у ПРП 110 kV Велики Кривељ 2. Далеководи чије је увођење предвиђено су:

- ДВ 110 kV бр.177 ТС Бор 2 – ТС Мајданпек 2,
- ДВ 110 kV бр.1150 ТС Бор 2 – ТС Велики Кривељ и
- ДВ 110 kV бр.1166 РП Ђердап 2 – ТС Велики Кривељ.

За увођење предметних далековада 110 kV предвиђени су челични решеткасти стубови типа “Јела”, односно челични решеткасти стубови типа “Y”, са једним или два врха за заштитно уже.

У документацији ће се примењивати следеће ознаке стубова:

N	- Носећи стуб
UZ 15-35°	- Угаоно затезни стуб за скретање трасе од 15° до 35°
UZ 35-60°	- Угаоно затезни стуб за скретање трасе од 35° до 60°
UK 0-60°	- Угаоно затезни - крајњи стуб за скретање трасе од 0° до 60°

Стубови типа “Јела” су пројектовани за следећу ужад:

Проводници (П):	Al/Ће 240/40 mm <sup>2</sup> , према SRPS IEC 61089:2004
Заштитно уже (ЗУ):	AlMg1E/Ћ 120/70 mm <sup>2</sup>

Стубови типа “Y” су пројектовани за следећу ужад:

Проводници (П):	Al/Ће 240/40 mm <sup>2</sup> , према SRPS IEC 61089:2004
Заштитно уже (ЗУ):	OPGW са 48 оптичких влакана у челичној цевчици

Заштита челичне конструкције од корозије врши се дуплекс системом топлим цинковањем и фарбањем у свему према захтевима Пројектног задатка и одредбама Правилника о техничким мерама и условима за заштиту челичне конструкције од корозије, SRPS EN ISO 1461:2013 и SRPS EN ISO 12944:2016.

Објект:	Прикључење ПРП Велики Кривељ 2 на преносни систем – расплет водова 110 kV
Број пројекта:	ЕЕ-592-21
Свеска:	2. Пројекат конструкције
Број документације:	ЕЕ-592-21-K01-C01

Ревизија: Г
Датум: 12.2021.
Страна: 2.5. / 1



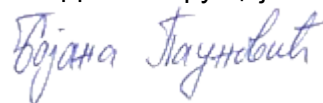
### 2.5.1.2 Темељи

Терен по којем су постављене трасе увођења постојећих 110 kV далековада у ново ПРП Велики Кривељ 2 овог прикључног далековада је у Борском округу у близини Флотације Велики Кривељ. стрм, ненасељен, углавном под шумом и шибљем, добрим делом приступачан теренским возилима.

Темељи су рашчлањени АБ у складу са Пројектним задатком, одабраним типовима стубова и условима на терену.

Пре израде Главних пројеката темеља неопходно је извршити геотехничка испитивања терена.

Одговорни пројектант  
ИДР конструкције:



---

Бојана Пауновић, маст. инж. грађ.  
лиценца бр. 410И 01387 19

---

Објект:	Прикључење ПРП Велики Кривељ 2 на преносни систем – расплет
Број пројекта:	ЕЕ-592-21
Свеска:	2. Пројекат конструкције
Број документације:	ЕЕ-592-21-K01-C01

Ревизија: Г  
Датум: 12.2021.  
Страна: 2.5. / 2


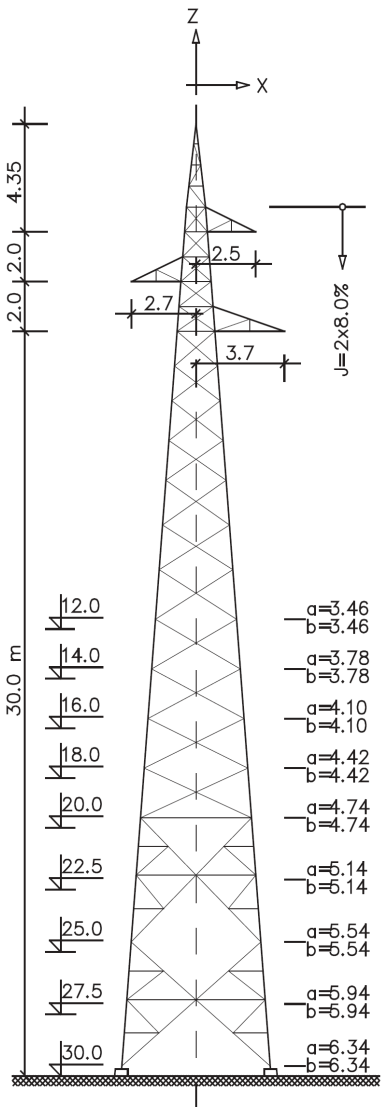
## 2.6. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

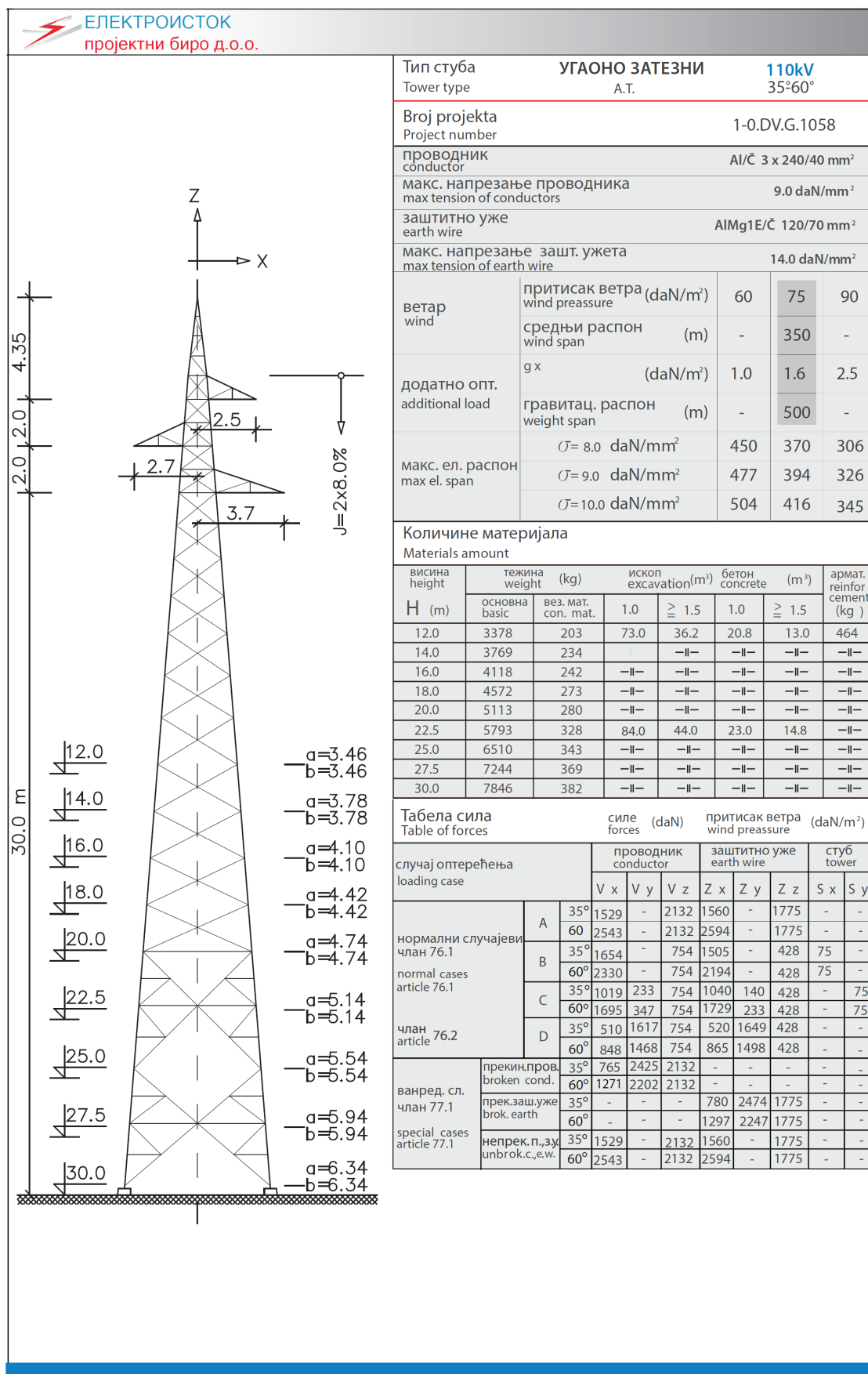
---

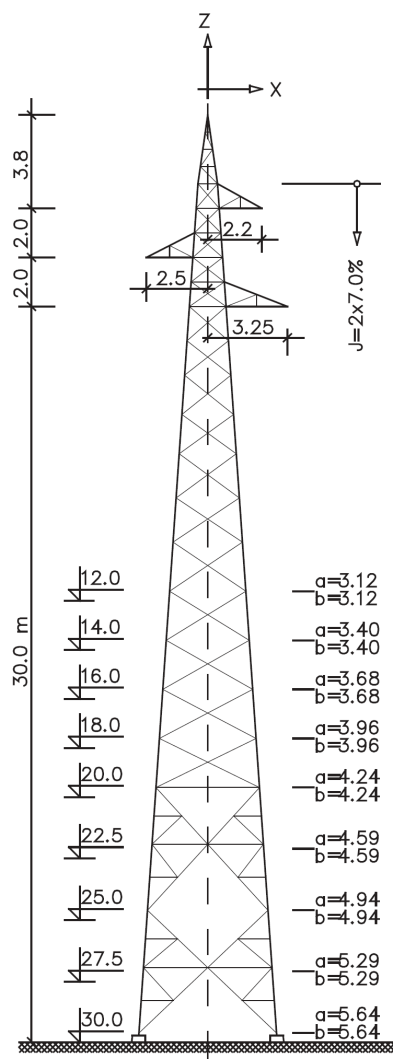
Објект:	Прикључење ПРП Велики Кривељ 2 на преносни систем – расплет водова 110 kV
Број пројекта:	ЕЕ-592-21
Свеска:	2. Пројекат конструкције
Број документације:	ЕЕ-592-21-K01-C01

Ревизија: Г  
Датум: 12.2021.

## 2.6.1 Подаци о стубовима

<div> <b>ЕЛЕКТРОИСТОК</b> пројектни биро д.о.о.</div>																									
<div></div>		Тип стуба Tower type		У.З. A.T.		0°60°		У.К. T.		0°60°		110kV													
		Број пројекта Project number		1-0.DV.G.1059																					
		проводник conductor		Al/Č 3 x 240/40 mm <sup>2</sup>																					
		макс. напрезање проводника max tension of conductors		9.0 daN/mm <sup>2</sup>																					
		заштитно уже earth wire		AlMg1E/Č 120/70 mm <sup>2</sup>																					
		макс. напрезање зашт. ужета max tension of earth wire		14.0 daN/mm <sup>2</sup>																					
		ветар wind		притисак ветра wind preasure (daN/m <sup>2</sup> ) <sup>A.T.</sup>		60		75		90															
				средњи распон wind span (m)		450		350		300															
		додатно опт. additional load		g x (daN/m <sup>2</sup> )		1.0		1.6		2.5															
				гравитац. распон weight span (m)		650		500		450															
макс. ел. распон max el. span		Г= 8.0 daN/mm <sup>2</sup>		450		370		306																	
		Г= 9.0 daN/mm <sup>2</sup>		477		394		326																	
		Г= 10.0 daN/mm <sup>2</sup>		504		416		345																	
Количине материјала Materials amount																									
висина height		тежина weight (kg)		ископ excavation(m <sup>3</sup> )		бетон concrete (m <sup>3</sup> )		армат. reinfor cement (kg )																	
Н (m)		основна basic		вез. мат. con. mat.		1.0		≥ 1.5		1.0		≥ 1.5													
12.0		3887		230		84.0		57.6		23.2		17.6		464											
14.0		4229		236		—  —		—  —		—  —		—  —		—  —											
16.0		5032		261		—  —		—  —		—  —		—  —		—  —											
18.0		5497		267		—  —		—  —		—  —		—  —		—  —											
20.0		5968		274		—  —		—  —		—  —		—  —		—  —											
22.5		6865		320		96.0		57.6		28.4		17.6		—  —											
25.0		7529		333		—  —		—  —		—  —		—  —		—  —											
27.5		8357		370		—  —		—  —		—  —		—  —		—  —											
30.0		8927		382		—  —		—  —		—  —		—  —		—  —											
Табела сила Table of forces																									
силе forces (daN)										притисак ветра wind preasure (daN/m <sup>2</sup> )															
проводник conductor		заштитно уже earth wire		стуб tower		У.К. T.		0-60		У.З. ..		0-60		проводник conductor		заштитно уже earth wire		стуб tower							
V x	V y	V z	Z x	Z y	Z z	S x	S y	случај оптерећења loading case						V x	V y	V z	Z x	Z y	Z z	S x	S y				
0	2543	2132	0	2594	1775	-	-	0°	A	нормални случајеви члан 76.1  normal cases article 76.1						A	0°	0	-	2132	0	-	1775	-	-
1271	2202	2132	1297	2247	1775	-	-	60°	B							60°	2543	-	2132	2594	-	1775	-	-	
635	1695	754	465	1729	428	75	-	0°	C							0°	635	-	754	465	-	428	75	-	
1482	1468	754	1330	1498	428	75	-	60°	D							60°	2330	-	754	2194	-	428	75	-	
0	1899	754	0	1498	428	-	75	0°	члан article 76.2	C	0°	0	204	754	0	116	428	-	75						
847	1815	754	865	233	428	-	75	60°		60°	1695	347	754	1729	233	428	-	75							
0	1695	754	0	1649	428	-	-	0°		D	0°	0	1695	754	0	1729	428	-	-						
848	1468	754	865	1498	428	-	-	60°		60°	848	1468	754	865	1498	428	-	-							
-	-	2132	-	-	-	-	-	0°	прекин.п. broken cond.	ванред. сл. члан 77.1	прекин.пров. broken cond.	60°	2543	2132	-	-	-	-	-						
-	-	2132	-	-	-	-	-	60°				1271	2202	2132	-	-	-	-	-						
-	-	-	-	1775	-	-	-	0°				0°	-	-	-	0	2594	1775	-	-					
-	-	-	-	1775	-	-	-	60°				60°	-	-	-	-	1297	2274	1775	-	-				
0	2543	2132	0	2594	1775	-	-	0°	special cases article 77.1	непрек.п.,зуд unbrok.c.,e.w.	0°	0	-	2132	0	-	1775	-	-						
1271	2202	2132	1297	2247	1775	-	-	60°			60°	2543	-	2132	2594	-	1775	-	-						





Тип стуба **УГАОНО ЗАТЕЗНИ** **110kV**  
 Tower type A.T. 15°35°

Број пројекта **1-0.DV.G.1057**  
 Project number

проводник **Al/C 3 x 240/40 mm<sup>2</sup>**  
 conductor

макс. напрезање проводника **9.0 daN/mm<sup>2</sup>**  
 max tension of conductors

заштитно уже **AlMg1E/C 120/70 mm<sup>2</sup>**  
 earth wire

макс. напрезање зашт. ужета **14.0 daN/mm<sup>2</sup>**  
 max tension of earth wire

ветар wind	притисак ветра wind pressure (daN/m <sup>2</sup> )	60	75	90
средњи распон wind span (m)	-	350	-	-

додатно опт. additional load	g x (daN/m <sup>2</sup> )	1.0	1.6	2.5
гравитац. распон weight span (m)	-	500	-	-

макс. ел. распон max el. span	σ = 8.0 daN/mm <sup>2</sup>	444	366	302
	σ = 9.0 daN/mm <sup>2</sup>	472	389	322
	σ = 10.0 daN/mm <sup>2</sup>	498	411	341

#### Количине материјала

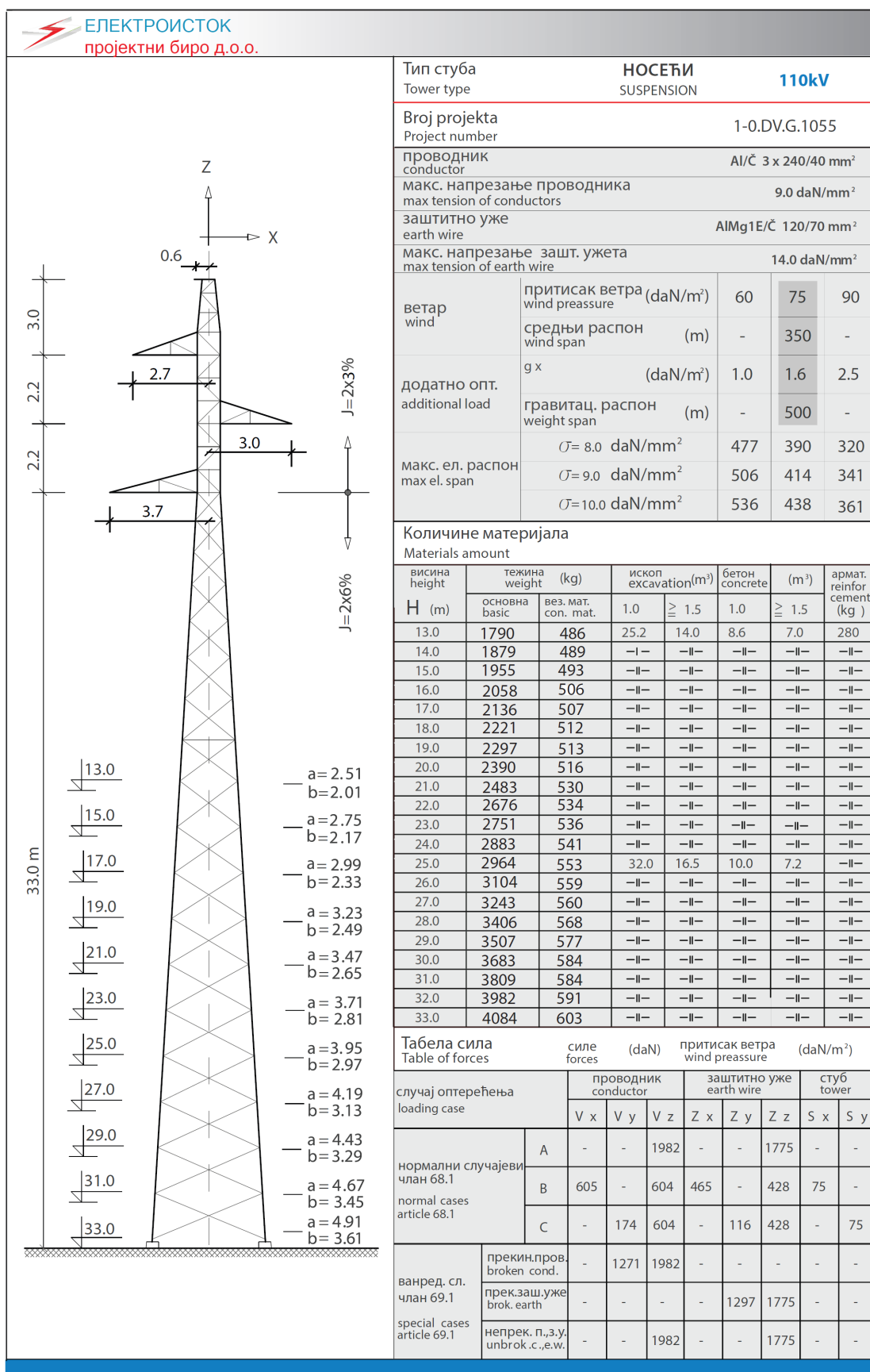
Materials amount

висина height	тежина (kg) weight		ископ excavation(m <sup>3</sup> )		бетон concrete (m <sup>3</sup> )		армат. reinfor. cement (kg )
H (m)	основна basic	вез. мат. con. mat.	1.0	≥ 1.5	1.0	≥ 1.5	
12.0	2820	175	52.92	40.0	17.84	13.36	356
14.0	3221	230	—I—	—II—	—II—	—II—	—II—
16.0	3475	238	—II—	—II—	—II—	—II—	—II—
18.0	3916	269	—II—	—II—	—II—	—II—	—II—
20.0	4251	276	—II—	—II—	—II—	—II—	—II—
22.5	4953	315	57.6	40.0	18.96	13.36	—II—
25.0	5587	332	—II—	—II—	—II—	—II—	—II—
27.5	6259	366	—II—	—II—	—II—	—II—	—II—
30.0	6779	381	—II—	—II—	—II—	—II—	—II—

#### Табела сила

Table of forces

случај оптерећења loading case			проводник conductor			заштитно уже earth wire			стуб tower		
			V x	V y	V z	Z x	Z y	Z z	S x	S y	
нормални случајеви члан 76.1 normal cases article 76.1	A	15°	664	-	2132	677	-	1775	-	-	
		35°	1529	-	2132	1560	-	1775	-	-	
	B	15°	1078	-	754	916	-	428	75	-	
		35°	1654	-	754	1505	-	428	75	-	
	C	15°	443	204	754	451	116	428	-	75	
		35°	1019	233	754	1040	140	428	-	75	
	D	15°	221	1680	754	226	1715	428	-	-	
		35°	510	1617	754	520	1649	428	-	-	
ванред. сл. члан 77.1 special cases article 77.1	прекин.пров. broken cond.	15°	332	2521	2132	-	-	-	-	-	
		35°	765	2425	2132	-	-	-	-	-	-
	прек.заш.уже brok. earth	15°	-	-	-	339	2572	1775	-	-	-
		35°	-	-	-	780	2474	1775	-	-	-
	непрек.п.,заш. unbrok.c.,e.w.	15°	664	-	2132	677	-	1775	-	-	-
		35°	1529	-	2132	1560	-	1775	-	-	-



**2.6.2 Процена трошкова грађевинских радова и материјала и осталих трошкова**

1. Грађевински материјал и радови	RSD
Демонтажа и уклањање постојећих стубова и темеља у распонима расецања постојећих далековода. Ископ и бетонски радови, комплетно извођење (ископ, бетон, арматура, оплата), израда уземљења и челични решеткасти стубови (набавка, транспорт, монтажа стубова).	<b>51,000,000.00</b>

Одговорни пројектант  
ИДР конструкције:



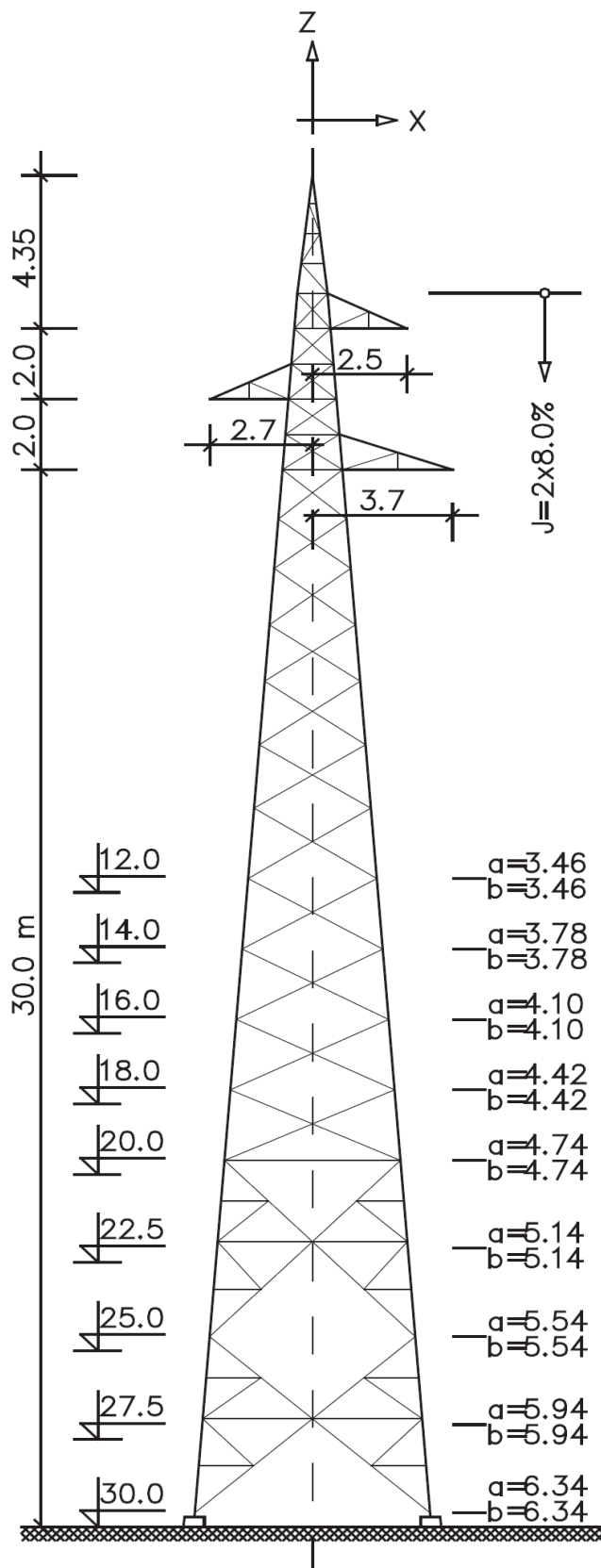
Бојана Пауновић, маст. инж. грађ.  
лиценца бр. 410И 01387 19

## 2.7. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

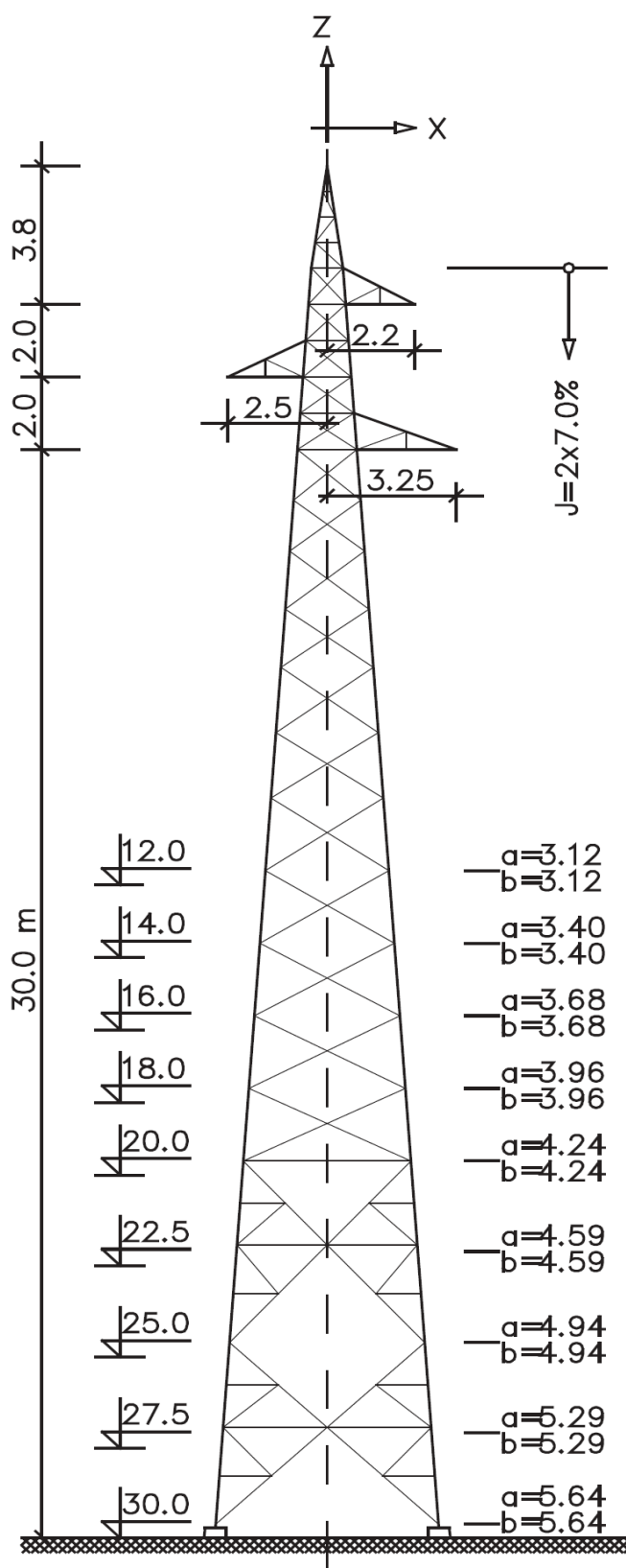
- 2.7.1 Скица стуба – угаоно затезни и крајњи UK 0-60°, и UZ 35-60° тип “Јела”
- 2.7.2 Скица стуба – угаоно затезни UZ 15-35° тип “Јела”
- 2.7.3 Скица стуба – носећи N тип “Јела”
- 2.7.4 Скица стуба – угаоно затезни и крајњи UZ 0-60°, тип “Y”



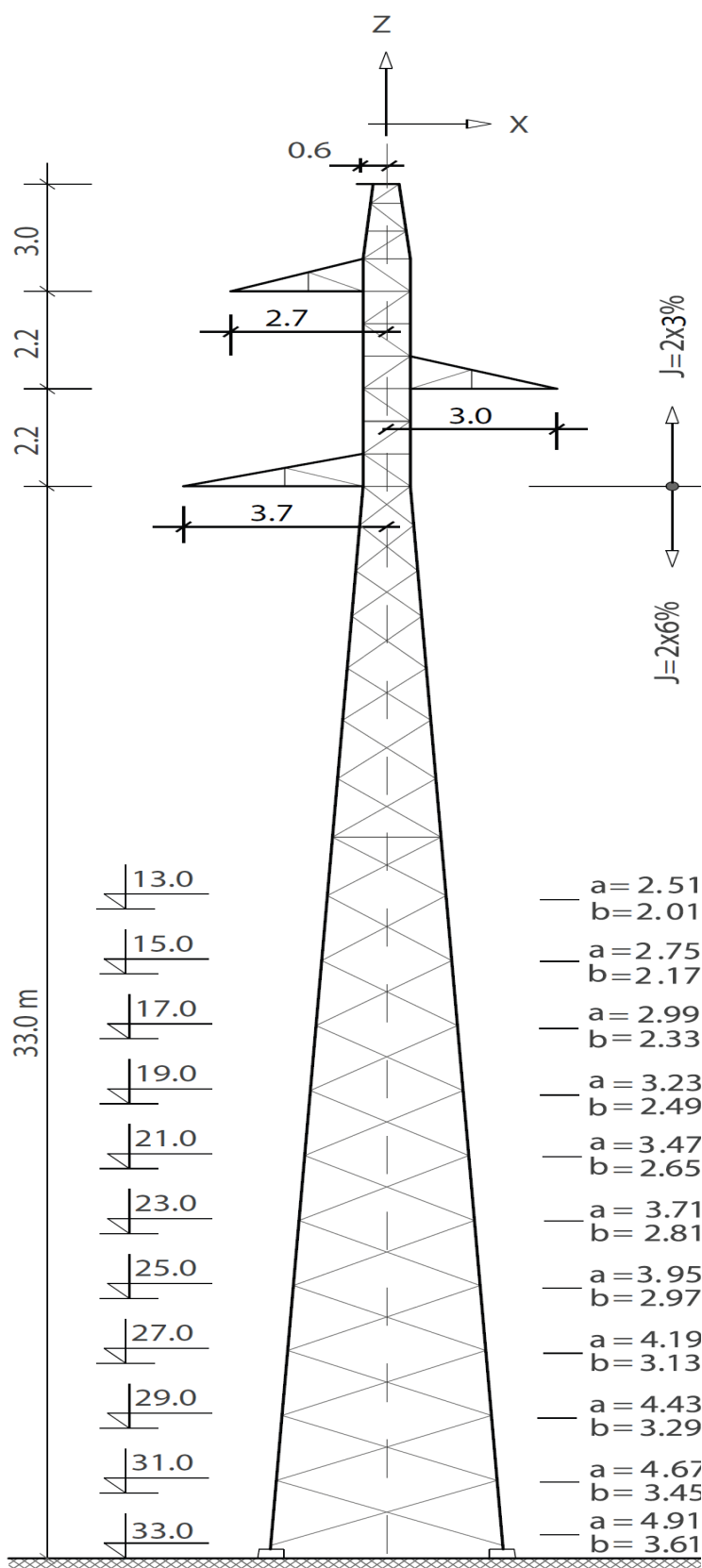
### 2.7.1 Скица стуба – угаоно затезни и крајњи UK 0-60°, и UZ 35-60° тип “Јела”



## 2.7.2 Скица стуба – угаоно затезни UZ 15-35° тип “Јела”



### 2.7.3 Скица стуба – носећи N тип “Јела”



### 2.7.4 Скица стуба – угаоно затезни и крајњи UZ 0-60°, тип “Y”

