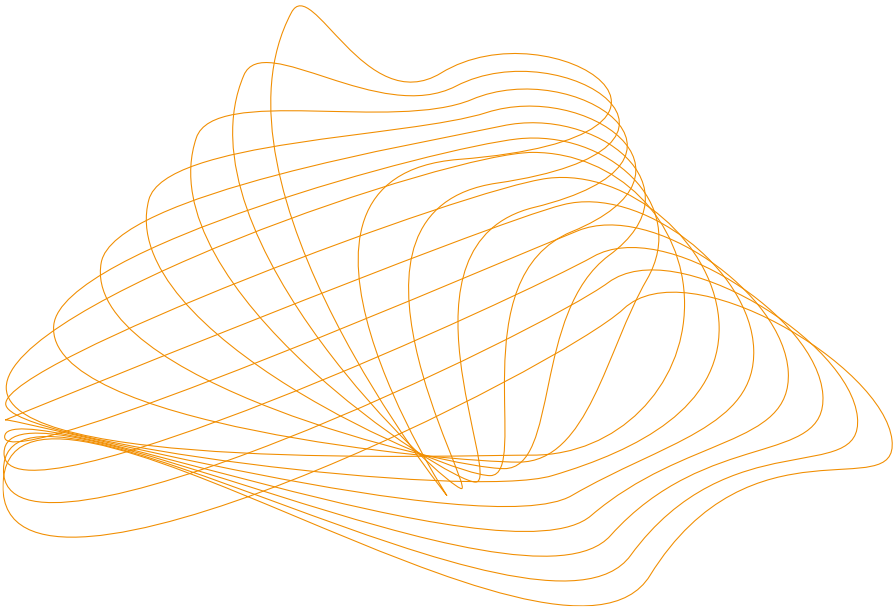
ELES, d.o.o.

**Dokumentacija za razpis**

| ŠT.: | NAČRT: | ŠT. NAČRTA: |
|---|---|---|
| 2 | NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA | |
| 2/2 | Montaža jeklenih konstrukcij DV stebrov | D793---6G/02 |

# DV 220 kV Podlog - Žerjavinec / Nadvišanje stebra na SM37 in stebrov križne razpetine DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice - Selce

| VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST | |
|---|---|



| ŠT. PROJEKTA: | ŠT. MAPE: | IZVOD: | KRAJ IN DATUM: |
|---|---|---|---|
| D793-A025/629 | D793---6G/M02 | 1 | Ljubljana, julij 2024 |

IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring
Hajdrihova ulica 4
1001 Ljubljana, Slovenija
tel: +386 1 477 61 00
www.ibe.si

# NASLOVNA STRAN NAČRTA

| | | |
|---|---|---|
| **INVESTITOR** | | |
| INVESTITOR 1 | | |
| ime in priimek ali naziv družbe | | **ELES, d.o.o.** |
| naslov ali poslovni naslov družbe | | **Hajdrihova ulica 2,1000 LJUBLJANA** |
| **PODATKI O GRADNJI** | | |
| naziv gradnje | | **DV 220 kV Podlog - Žerjavinec / Nadvišanje stebra na SM37 in stebrov križne razpetine DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice - Selce** |
| kratek opis gradnje | | **/** |
| VRSTE GRADNJE | ☐ | **NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT** |
| | ☐ | **NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA** |
| | ☐ | **REKONSTRUKCIJA** |
| | ☐ | **SPREMEMBA NAMEMBNOSTI** |
| | ☐ | **ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA** |
| | ☐ | **LEGALIZACIJA** |
| | ☐ | **MANJŠA REKONSTRUKCIJA** |
| | ☐ | **VZDRŽEVANJE OBJEKTA** |
| | ☒ | **VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST** |
| **PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI** | | |
| vrsta dokumentacije | | **Dokumentacija za razpis (DZR)** |
| številka projekta | | **D793-A025/629** |
| **PODATKI O NAČRTU** | | |
| strokovno področje načrta | **2** | **NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA** |
| naziv načrta | **2/2** | **Montaža jeklenih konstrukcij DV stebrov** |
| številka načrta | | **D793---6G/02** |
| datum izdelave | | **julij 2024** |
| datum spremembe | | **/** |
| **PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA** | | |
| projektant načrta (naziv družbe) | | **IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring** |
| naslov | | **Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana** |
| odgovorna oseba projektanta načrta | | **dr. Franc Sinur** |
| podpis odgovorne osebe projektanta načrta | | IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring<br>Hajdrihova ulica 4 • 1001 Ljubljana • Slovenija 2<br>FRANC SINUR<br>10.03.2025 |
| **PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA** | | |
| ime in priimek pooblaščenega arhitekta, poobl. inženirja | | **Miha Pirih, univ. dipl. inž. grad.** |
| identifikacijska številka | | **IZS G-3628** |
| podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja | | |

© IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana

# DODATNI PODATKI O DOKUMENTACIJI

| DRUGI SODELAVCI | |
|---|---|
| izdelava dokumentacije | **Matej Toporiš, mag. inž. grad.** |
| izdelava dokumentacije | **Janez Selan, dipl. inž. grad.** |

| SKLADNOST ELEKTRONSKEGA IN FIZIČNEGA IZVODA | |
|---|---|
| podpis | datum |
| Mikolič Katja | 10.03.2025 |

| KONTROLA PROJEKTA | |
|---|---|
| **V skladu s Pravilnikom o kontroli projektov je bila imenovana komisija za kontrolo projekta. Kontrola projekta v skladu s sistemom vodenja kakovosti IBE d.d. je bila opravljena.** | |
| predsednik komisije za kontrolo projekta | **Janko Lisjak, univ. dipl. inž. grad.** |
| podpis predsednika komisije | Lisjak |

| OZNAČEVANJE DOKUMENTACIJE PO INTERNEM STANDARDU IBE D.D. | |
|---|---|
| IBE številka projekta | **D793-A025/629** |
| IBE številka načrta | **D793---6G/02** |
| IBE številka mape | **D793---6G/M02** |

© IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana

# KAZALO VSEBINE NAČRTA

| | | |
|---|---|---|
| **INVESTITOR** | | |
| INVESTITOR 1 | | |
| ime in priimek ali naziv družbe | | **ELES, d.o.o.** |
| naslov ali poslovni naslov družbe | | **Hajdrihova ulica 2,1000 LJUBLJANA** |
| **PODATKI O GRADNJI** | | |
| naziv gradnje | | **DV 220 kV Podlog - Žerjavinec / Nadvišanje stebra na SM37 in stebrov križne razpetine DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice - Selce** |
| **PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI** | | |
| vrsta dokumentacije | | **Dokumentacija za razpis (DZR)** |
| številka projekta | | **D793-A025/629** |
| strokovno področje načrta | **2** | **NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA** |
| naziv načrta | **2/2** | **Montaža jeklenih konstrukcij DV stebrov** |
| številka načrta | | **D793---6G/02** |


| pogl. | št. | dokument | id. oznaka | strani |
|---|---|---|---|---|
| številka mape | | **D793---6G/M02** | | |
| **2.1** | | **NASLOVNA STRAN NAČRTA** | | |
| **2.2** | | **DODATNI PODATKI O DOKUMENTACIJI** | | |
| **2.3** | | **KAZALO VSEBINE NAČRTA** | | |
| **2.4** | | **TEHNIČNO POROČILO** | | |
| | 1. | Tehnični opis za jeklene konstrukcije | D793---6G1001 | 22 |
| | 2. | Tehnični pogoji za jeklene konstrukcije DV stebrov | D793---6G1002 | 29 |
| | 3. | Popis del s količinami za montažo jeklene konstrukcije DV stebra | D793---6G2002 | 6 |
| **2.5** | | **TEHNIČNI PRIKAZI** | | |
| | 1. | Situacija | D793---6G4001 | 1 |
| | 2. | Pregledna tabela stebrov 220kV - rušenje | D793---6G9001 | 1 |
| | 3. | Pregledna tabela stebrov 220kV | D793---6G9002 | 1 |
| | 4. | Pregledna tabela stebrov 110kV | D793---6G9003 | 1 |
| | 5. | Nosilec table oznake za helikopterje | D793---6G9004 | 1 |
| | 6. | Nosilec table oznake stojnega mesta | D793---6G9005 | 1 |
| | 7. | Ojačitev obstoječega temelja za nadvišanje stebra in grobi opis faznosti del na SM178 | D793---6G8002 | 1 |


© IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana

# TEHNIČNO POROČILO

| | | |
|---|---|---|
| **INVESTITOR** | | |
| INVESTITOR 1 | | |
| ime in priimek ali naziv družbe | | **ELES, d.o.o.** |
| naslov ali poslovni naslov družbe | | **Hajdrihova ulica 2,1000 LJUBLJANA** |
| **PODATKI O GRADNJI** | | |
| naziv gradnje | | **DV 220 kV Podlog - Žerjavinec / Nadvišanje stebra na SM37 in stebrov križne razpetine DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice - Selce** |
| **PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI** | | |
| vrsta dokumentacije | | **Dokumentacija za razpis (DZR)** |
| številka projekta | | **D793-A025/629** |
| strokovno področje načrta | **2** | **NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA** |
| naziv načrta | **2/2** | **Montaža jeklenih konstrukcij DV stebrov** |
| številka načrta | | **D793---6G/02** |

© IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana

# TEHNIČNI PRIKAZI

| | | |
|---|---|---|
| **INVESTITOR** | | |
| INVESTITOR 1 | | |
| ime in priimek ali naziv družbe | | **ELES, d.o.o.** |
| naslov ali poslovni naslov družbe | | **Hajdrihova ulica 2,1000 LJUBLJANA** |
| **PODATKI O GRADNJI** | | |
| naziv gradnje | | **DV 220 kV Podlog - Žerjavinec / Nadvišanje stebra na SM37 in stebrov križne razpetine DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice - Selce** |
| **PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI** | | |
| vrsta dokumentacije | | **Dokumentacija za razpis (DZR)** |
| številka projekta | | **D793-A025/629** |
| strokovno področje načrta | **2** | **NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA** |
| naziv načrta | **2/2** | **Montaža jeklenih konstrukcij DV stebrov** |
| številka načrta | | **D793---6G/02** |

© IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana

| *** | Ime in priimek: | Ident. št.: |
|---|---|---|
| Izdelal | Miha Pirih, univ.dipl.inž.grad. | IZS G - 3628 |
| | Janez Selan, dipl.inž.grad. | IZS G - 3970 |
| | Matej Toporiš, mag. inž. grad. | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Sprememba: | Opis spremembe: | Datum spr.: | Podpis: |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Investitor: ELES | | | Gradnja/Objekt: DV 220 kV Podlog–Žerjavinec / Nadvišanje stebra na SM37 in stebrov križne razpetine DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice–Selce | | |
| Projektant: IBE, svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija | | | Del objekta/sistem: / | | |
| | | | Elaborat: 2 NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA<br>Izdelava, dobava in montaža jeklenih konstrukcij stebrov | | |
| | Ime in priimek: | Ident. št.: | Vsebina risbe (dokumenta): Tehnični opis za jeklene konstrukcije | | |
| Vodja projektiranja: | Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el. | E-1620 | | | |
| Pooblaščeni inženir | Miha Pirih, univ.dipl.inž.grad. | G-3628 | | | |
| | | | Številka projekta: | D793–A025/692A | Vrsta projekta: DZR |
| Izdelal: | *** | *** | Klasifikac. oznaka: | C D | Stran/strani: 1/22 |
| Datum izdelave: julij 2024 | Merilo: / | | Identifikac. oznaka: | D 7 9 3 – – – 6 G 1 0 0 1 | Spr.: |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# V S E B I N A


**1 SPLOŠNO ..... 4**

1.1 OPIS TRASE DALJNOVODA DV 220KV PODLOG – ŽERJAVINEC (ODSEK SM31 - SM40) ..... 6

*1.1.1 Obstoječe stanje 220kV daljnovoda (odsek SM31 - SM40) ..... 6*

*1.1.2 Predvideno stanje 220kV daljnovoda (odsek SM31-SM40) ..... 6*

1.2 OPIS TRASE DALJNOVODA DV 2 X 110KV SLOVENSKE KONJICE – SELCE (ODSEK SM175 - SM179 - SM180A) ..... 7

*1.2.1 Obstoječe stanje 110kV daljnovoda (odsek SM175 - SM179 - SM180A) ..... 7*

*1.2.2 Predvideno stanje 110 kV daljnovoda (odsek SM175 - SM179 - SM180A) ..... 7*

**2 OSNOVNI TEHNIČNI PODATKI OBSTOJEČEGA 220KV DALJNOVODA NA ODSEKU SM31 - SM40 ..... 8**

**3 OSNOVNI TEHNIČNI PODATKI OBSTOJEČEGA 110KV DALJNOVODA NA ODSEKU SM175 - SM179 - SM180A ..... 9**

**4 STEBRI ..... 10**

4.1 SPLOŠNO ..... 10

4.2 KARAKTERISTIKE STEBROV ..... 10

*4.2.1 Dostop na konstrukcijo in opozorilne table ..... 11*

*4.2.2 Označitev SM za potrebe letalskih pregledov ..... 12*

*4.2.3 Klini za začasna prenosna ozemljila ..... 12*

4.3 SKICE STEBROV ..... 13

*4.3.1 DV 220 kV Podlog–Žerjavinec ..... 13*

*4.3.2 DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice – Selce ..... 14*

**5 POSEBNOSTI ..... 16**

5.1 FAZNOST DEL ..... 16

5.2 DV 220 KV PODLOG – ŽERJAVINEC ..... 16

5.3 DV 2 X 110 KV SLOVENSKE KONJICE – SELCE ..... 17

*5.3.1 Steber na SM179 ..... 17*

*5.3.2 Steber na SM178 ..... 17*

5.4 ZAČASNO SIDRANJE OBSTOJEČIH STEBROV ..... 18

**6 UPORABLJENI MATERIALI ..... 19**

6.1 JEKLENE KONSTRUKCIJE ..... 19


© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

6.2 SPOJNI MATERIAL – VIJAKI ..... 19

**7 IZDELAVA, MONTAŽA IN ZAŠČITA JEKLENIH KONSTRUKCIJ ..... 21**

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 1 SPLOŠNO

Predmetni načrt predstavlja enega izmed gradbenih načrtov za dokumentacijo za razpis, v nadaljevanju DZR, za zagotovitev ustrezne varnostne višine na dveh daljnovodih in sicer na DV 220 kV Podlog - Žerjavinec (prej imenovan Cirkovce-Podlog) in DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice – Selce

1. **DV 220 kV Podlog – Žerjavinec (prej imenovan Cirkovce-Podlog)**

Ustrezno varnostno višino je potrebno zagotoviti nad regionalno cesto Vojnik-Celje in nad parkiriščem kamionov, ki ju prečka omenjeni daljnovod. Zagotovitev ustrezne varnostne višine se izvede kot sanacija daljnovoda z izvedbo novega višjega stebra od obstoječega, projektno poimenovan kot SM37A, ki je lociran v neposredni bližini stebra na SM37 med SM36-SM37.

2. **DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice – Selce**

S postavitvijo novega višjega stebra na 220kV daljnovodu se poveča varnostna višina med vrvmi 220kV in 110kV daljnovoda. S tem se zagotovi dodaten prostor za sanacijo varnostne višine 110kV daljnovoda v napenjalnem polju SM175-SM179 in SM179-SM180A.

Daljnovod napetostnega nivoja 220kV med obstoječima stebroma na SM37-SM38 križa 110kV daljnovod. Križna razpetina 110kV daljnovoda je locirana med stebroma na SM178 in SM179 znotraj napenjalnega polja med SM175-SM179-SM180A. Zaradi večje varnostne višine med obema daljnovodoma se z nadvišanjem obstoječih dveh 110kV stebrov na SM178 in SM179 izboljša tudi stanje pod 110kV daljnovodom med SM177 – SM180A.

Dokumentacija za razpis za objekt DV 220 kV Podlog–Žerjavinec / Nadvišanje stebra na SM37 in stebrov križne razpetine DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice–Selce obravnava naslednje načrte:

| **DV 220 kV Podlog–Žerjavinec / Nadvišanje stebra na SM37 in stebrov križne razpetine DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice–Selce** | **številka načrta:** |
|---|---|
| 1. Izdelava in dobava jeklene konstrukcije (za 220kV in 110kV napetostni nivo) | D793---6G/01 |
| 2. Montaža jeklene konstrukcije (za 220kV in 110kV napetostni nivo) | D793---6G/02 |
| 3. Gradbena dela, rušitve in dostopne poti (za 220kV in 110kV napetostni nivo) | D793---6G/03 |

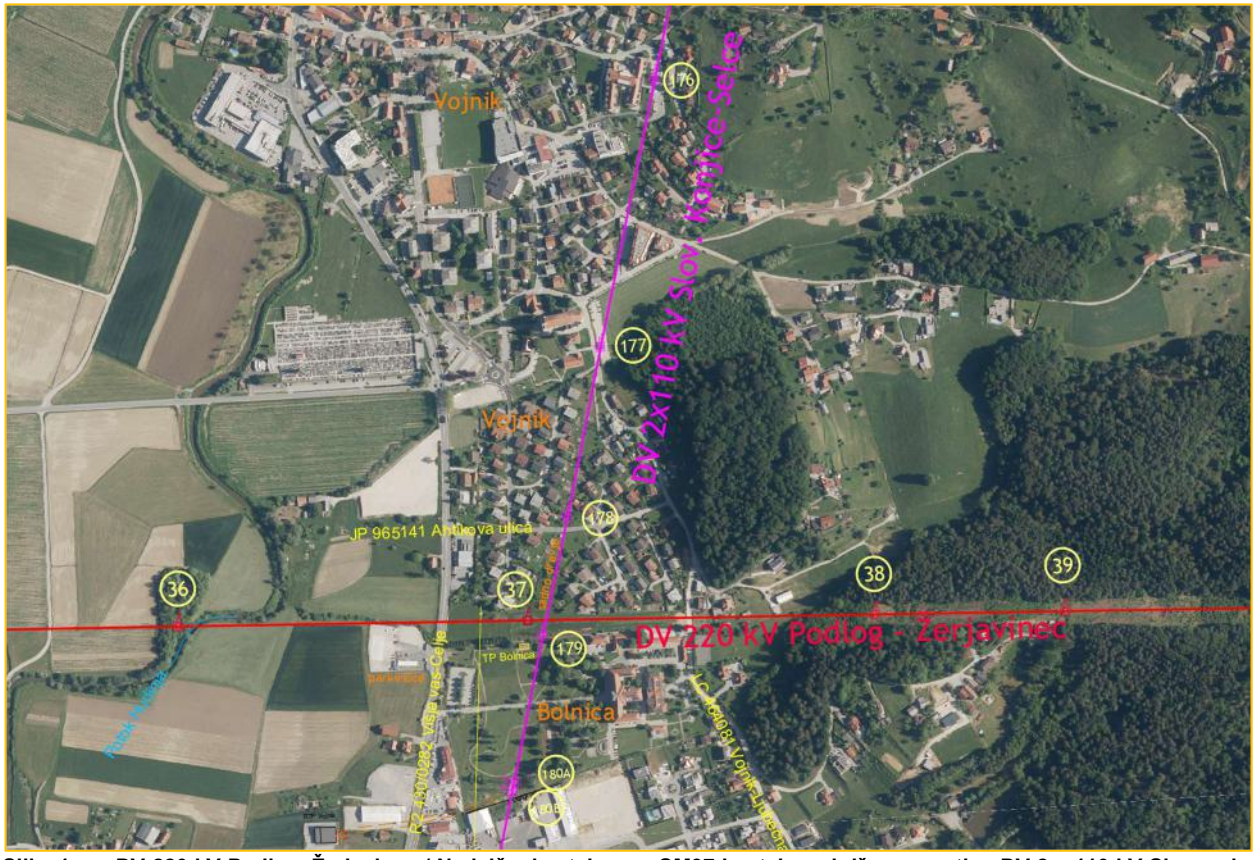
Obnova obstoječega daljnovoda bo izvedena v skladu z Uredbo o vzdrževalnih delih v javno korist na področju energetike, skladno z zadnjo veljavno zakonodajo.

Tehnične rešitve izvedbe daljnovoda so projektirane skladno s Pravilnikom o tehničnih pogojih za graditev nadzemnih elektroenergetskih vodov izmenične napetosti 1 kV do 400 kV.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Lastnik in upravljavec obeh daljnovodov je družba ELES, d. o. o.

Predmetni DZR vsebuje predstavitev objekta, popis del in tehnične pogoje za jeklene konstrukcije DV stebrov.




**Slika 1: DV 220 kV Podlog–Žerjavinec / Nadvišanje stebra na SM37 in stebrov križne razpetine DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice–Selce**

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

## 1.1 OPIS TRASE DALJNOVODA DV 220kV PODLOG – ŽERJAVINEC (odsek SM31 - SM40)

### 1.1.1 *Obstoječe stanje 220kV daljnovoda (odsek SM31 - SM40)*

Obravnavani daljnovod je zgrajen z enosistemskimi jeklenimi stebri predalčne vijačene konstrukcije zaščitene proti koroziji z barvanjem. Stebri imajo obliko glave "jelka" in so opremljeni z vodniki 3 x Al/Fe 490/65 in zaščitno vrvjo Al/Fe 120/70. Dolžina celotnega daljnovoda znaša 50,9 km.

- Višina do konice obstoječega stebra na SM37, tipa NB/28,90m znaša 39,30m
- Dostop na konstrukcijo obstoječih stebrov je urejen s plezalnimi klini in plezalnimi lestvami (sistemom varovalnega plezanja).
- Predmetni odsek se nahaja v občini Vojnik in je dolg ca. 3,6 km
- Daljnovod je v obratovanju od leta 1978.

### 1.1.2 *Predvideno stanje 220kV daljnovoda (odsek SM31-SM40)*

Zagotovitev ustrezne varnostne višine se izvede s postavitvijo novega višjega stebra od obstoječega. Med stebroma na SM36 - SM37, v osi daljnovoda, je predviden nov steber v neposredni bližini obstoječega na SM37. Predvideni steber je enosistemski z obliko glave »jelka«.

Osnovno izhodišče pri sanaciji varnostnih višin je ohranitev trase oziroma koridorja obstoječega daljnovoda. Uporabijo se obstoječi vodniki 3 x Al/Fe 490/65 in zaščitna vrv Al/Fe 120/70. Steber bo ozemljen z valjancem.

- Višina do konice predvidenega novega stebra tipa ND12/36,15m znaša 46,55m
- Steber bo temeljen po sistemu globokega temeljenja z uvrtanimi piloti.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

## 1.2 OPIS TRASE DALJNOVODA DV 2 X 110kV SLOVENSKE KONJICE – SELCE (odsek SM175 - SM179 - SM180A)

### 1.2.1 *Obstoječe stanje 110kV daljnovoda (odsek SM175 - SM179 - SM180A)*

Obstoječi daljnovod je na predmetnem odseku opremljen z dvema sistemoma vodnikov Al/Fe 240/40 in montirano zaščitno vrvjo - OPGW tip OPTOFLEX ASB 3.5.3s (Ay/ACS 94/25-9,8), z vgrajenimi 48 enorodovnimi optičnimi vlakni.

- Večinoma so ozemljitve izvedene s pocinkanim valjancem položenim v zvezdasti obliki.
- Steber na SM178 je nosilni tipa NC73/15,0m,
- Steber na SM179 je napenjalni tipa ZC82/10,6m.
- Na stebru SM180A je izveden prehod nadzemnega voda v kablovod za vključitev RTP Vojnik.
- Predmetni odsek se nahaja v občini Vojnik in je dolg ca. 1,1 km.

### 1.2.2 *Predvideno stanje 110 kV daljnovoda (odsek SM175 - SM179 - SM180A)*

Osnovno izhodišče pri sanaciji varnostnih višin je ohranitev trase oziroma koridorja obstoječega daljnovoda. Uporabijo se obstoječi vodniki Al/Fe 240/40 in zaščitna vrv OPGW tip OPTOFLEX ASB 3.5.3s (Ay/ACS 94/25-9,8), z vgrajenimi 48 enorodovnimi optičnimi vlakni. Stebra sta ozemljena z valjancem.

Po tem, ko bo zagotovljena ustrezna varnostna višina na 220kV daljnovodu, se lahko nadvišata dva obstoječa 110kV stebra. Nadvišanje se izvede na obstoječem stebru na SM178 in na obstoječem stebru na SM179.

Sanacija varnostnih višin na SM178 in na SM179 je predvidena na način, da stojni mesti ostaneta na obstoječi lokaciji brez kakršnegakoli premikanja v osi trase. Stebra se nadviša s pomočjo vstavitve jeklenega segmenta v trup stebra jeklene konstrukcije. Stik dveh obstoječih vogalnikov se demontira in zgornji del DV stebra se dvigne za višino dodatnega jeklenega segmenta. Dodatni jekleni segment se na zgornji in spodnji strani poveže z obstoječo konstrukcijo DV stebra.

- Steber na SM178 je nosilni tipa NC73/15m, nadvišan na višino NC73/20,6m.
- Steber na SM179 je napenjalni tipa ZC82/10,6m, nadvišan na višino ZC82/15,5m.
- Hkrati z nadvišanjem stebra je predvidena tudi rekonstrukcija (ojačitev) obstoječih temeljev na SM178, pri stebru na SM179 pa to ni potrebno.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 2 OSNOVNI TEHNIČNI PODATKI OBSTOJEČEGA 220kV DALJNOVODA NA ODSEKU SM31 - SM40

| ***Legenda:*** |
|---|
| Podatki obstoječega stanja daljnovoda |
| Podatki obravnavanega stanja daljnovoda |

| | |
|---|---|
| ***Naziv daljnovoda:*** | DV 220 kV Podlog – Žerjavinec |
| ***Nazivna napetost:*** | 220 kV |
| ***Dolžina:*** | |
| odsek SM31 – SM40: | 3595 m |
| ***Vodniki:*** | 3 x Al/Fe 490/65 |
| ***Zaščitna vrv:*** | Al/Fe 120/70 |
| ***Izolacija:*** | Osnovna 110 kV izolatorska veriga sestavljena iz steklenih kapastih izolatorjev U120BS |
| ***Stebri:*** | Jeklena palična konstrukcija, vijačena, zaščitena proti koroziji |
| ***Tip:*** | Enosistemski stebri z obliko glave »jelka« |
| ***Število stebrov:*** | na odseku med SM31-40 |
| nosilni »jelka«: | 8 |
| napenjalni "jelka": | 2 |
| Steber na SM37: | Postavitev novega nosilnega stebra v neposredni bližini obstoječega DV stebra na SM37. Obstoječi steber se odstrani. |
| ***Ozemljitev:*** | Pocinkan valjanec 30 x 3,5 mm, 2 kraka (10 m) oz.<br>obroč oz. 4 kraki (10 m) oz. kombinacija. |
| Steber na SM37: | Odstranitev obstoječih ozemljitev. Vertikalna ozemljila INOX palice Φ 20 mm, obroč in povezava s stebrom iz INOX valjanca dimenzij 30x3,5mm |
| ***Temelji:*** | plitvi razčlenjeni/dvojni temelji |
| Steber na SM37: | predvideno globoko temeljenje na uvrtanih pilotih |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 3 OSNOVNI TEHNIČNI PODATKI OBSTOJEČEGA 110kV DALJNOVODA NA ODSEKU SM175 - SM179 - SM180A

| ***Legenda:*** |
|---|
| Podatki obstoječega stanja daljnovoda |
| Podatki obravnavanega stanja daljnovoda |

| | |
|---|---|
| ***Naziv daljnovoda:*** | DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice–Selce |
| ***Nazivna napetost:*** | 110 kV |
| ***Dolžina:*** | |
| odsek SM175 - SM179 – SM180A: | 1120 m |
| ***Vodniki:*** | 2 x 3 x Al/Fe 240/40 |
| ***Zaščitna vrv – OPGW (tip in napetje):*** | OPTOFLEX ASB 3.5.3s (Ay/ACS 94/25-9,8), Ø14,5 mm, 48 vlaken |
| ***Izolacija:*** | Osnovna 110 kV izolatorska veriga sestavljena iz steklenih izolatorjev – U120BS |
| ***Stebri:*** | jeklena palična konstrukcija, vijačena, zaščitena proti koroziji z vročim pocinkanjem in barvanjem |
| ***Tip:*** | dvosistemski, z obliko glave "sod" |
| ***Število stebrov:*** | na odseku SM175 - SM179 – SM180A: |
| nosilni "sod": | 3 |
| napenjalni "sod": | 3 |
| *SM178:* | Nadvišanje stebra in ojačitev obstoječih temeljev |
| *SM179:* | Nadvišanje stebra |
| ***Ozemljitev:*** | klasične 4 kraki Cu 70 (max. dolžina kraka 20 m)<br>sonde - v sidru temelja Cu 70 (max dolžina 20m) |
| Steber na SM178 in 179: | Cu 70 ozemljitev |
| ***Temelji:*** | Plitvo temeljenje z razčlenjenimi ali dvojnimi temelji in globoko temeljenje z uvrtanimi piloti |
| *SM178:* | obstoječi dvojni temelj + ojačitev temelja z mikropiloti |
| *SM179:* | obstoječi razčlenjen temelj |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 4 STEBRI

## 4.1 SPLOŠNO

Nosilno konstrukcijo predmetnega dela daljnovoda predstavljajo stebri iz t.i. IBE palete 220kV in 110 kV predalčnih enosistemskih in dvosistemskih stebrov z obliko glave »jelka« in »sod« in sicer gre na območju sanacije varnostnih višin za napenjalne in nosilne stebre:

**DV 220 kV Podlog – Žerjavinec / Nadvišanje stebra na SM37 in stebrov križne razpetine DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice – Selce**

**DV 220 kV Podlog – Žerjavinec**

1. nosilni steber z obliko glave "jelka": ND12/h – novi steber

**DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice – Selce**

2. napenjalni steber z obliko glave "sod": ZC82/h – nadvišanje obstoječega
3. nosilni steber z obliko glave "sod": NC73/h – nadvišanje obstoječega

## 4.2 KARAKTERISTIKE STEBROV

***DV 220 kV Podlog – Žerjavinec***

En tip 220kV stebra predstavlja jekleno prostorsko palično konstrukcijo z obliko glave »jelka« za obešanje ene trojke vodnikov v trikotni razporeditvi. Obesišča za vodnike so na koncih konzol, v konici pa za zaščitno vrv. V tlorisu je napenjalni steber kvadratnega prereza, nosilni pa pravokotnega.

***DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice – Selce***

Dva različna tipa 110kV stebrov predstavljata jekleno prostorsko palično konstrukcijo z obliko glave »sod« za obešanje dveh sistemov vodnikov. Stebra predstavljata jekleno prostorsko palično konstrukcijo z obliko glave »sod« za obešanje dveh sistemov vodnikov v vertikalni razporeditvi. Obesišča za vodnike so na koncih konzol, v konici pa za zaščitno vrv. V tlorisu je napenjalni steber kvadratnega prereza, nosilni pa pravokotnega.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

### 4.2.1 *Dostop na konstrukcijo in opozorilne table*

***DV 220 kV Podlog – Žerjavinec***

Dostop na konstrukcijo je predviden s fiksnim varovalnim sistemom (FVS). Varovalni sistem na 220kV stebrih z obliko glave »jelka« se montira po sredini čelne strani stebra od vrha do tal, to je med nogama 1 in 4.

FVS se demontira iz obstoječega stebra in se ga v največji možni meri ohrani ter montira na predvideni steber. Manjkajočo dolžino FVS sistema se nadomesti z novim.

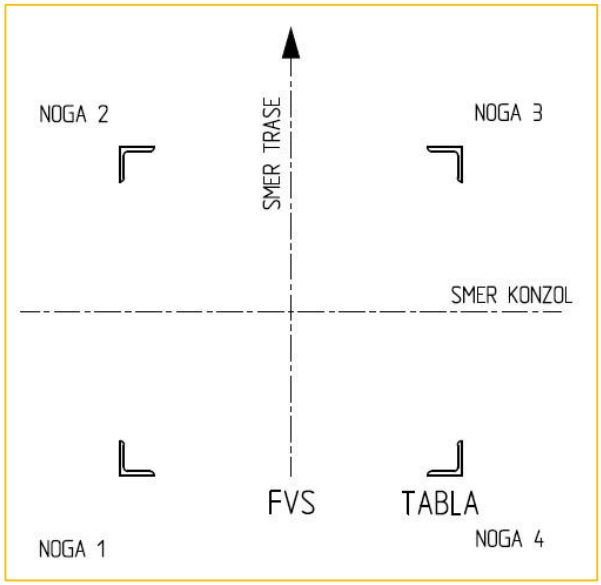
Stebre se opremi z opozorilno tablico in tekočo številko stojnega mesta (opisano v elektro načrtu), ki se jih pritrdi na nosilne pločevine. Nosilne pločevine, pri stebrih z obliko glave »jelka« so pritrjene v vozlišče diagonale in vogalnika in so locirane gledano proti plezalnemu sistemu vedno na desni strani.

***DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice – Selce***

Dostop na konstrukcijo je predviden s fiksnim varovalnim sistemom (FVS). Varovalni sistem na 110kV stebrih z obliko glave »sod« se montira po sredini čelne strani stebra od vrha do tal, to je med nogama 1 in 4.

FVS se v območju nadvišanja demontira in ponovno uporabi. Manjkajočo dolžino FVS sistema se nadomesti z novim.

Stebre se opremi z opozorilno tablico in tekočo številko stojnega mesta (opisano v elektro načrtu), ki se jih pritrdi na nosilne pločevine. Nosilne pločevine, pri stebrih z obliko glave »sod« so pritrjene v vozlišče diagonale in vogalnika in so locirane gledano proti plezalnemu sistemu vedno na desni strani.




**Slika 2: Lokacija FVS sistema in table za napetostni nivo 220kV in 110kV**

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

### 4.2.2 *Označitev SM za potrebe letalskih pregledov*

***DV 220 kV Podlog – Žerjavinec***

Poleg teh obveznih oznak je predvidena tudi označba stebrov vidna iz zraka ob preletu s helikopterjem. Predvidoma so te oznake nameščene na zgornjih konzolah.

***DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice – Selce***

Obstoječi stebri nimajo oznak za potrebe letalskih pregledov. Na stebra na SM178 in SM179 se ne montirajo nove oznake.

### 4.2.3 *Klini za začasna prenosna ozemljila*

***DV 220 kV Podlog – Žerjavinec***

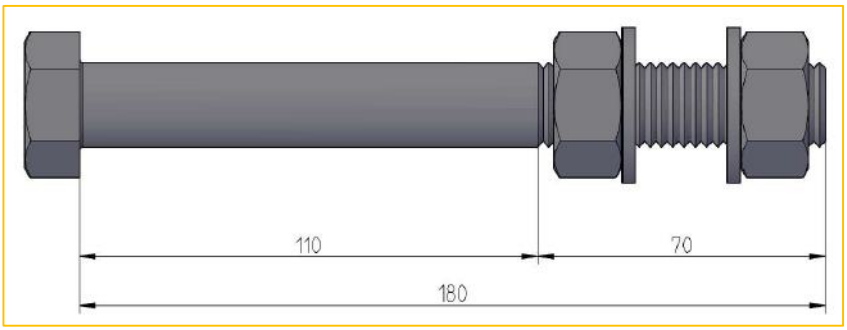
DV steber bo opremljen z INOX vijaki (2 vijaka/konzolo), ki ostanejo nepobarvani, z dobrim električnim spojem s konstrukcijo stebra, ki so namenjeni nameščanju začasnih prenosnih ozemljil za vzdrževalna dela.

Vijaki so INOX izvedbe razreda A2-70. Uporabi se vijake M16 in M20 dolžine 180 mm. Oblika vijakov po standardu SIST ISO 4014 s tem, da je dolžina navojnega dela enaka 70 mm, del brez navoja pa 110 mm.

Na vsaki strani spoja se montira po eno matico, skupaj dve, po SIST EN ISO 4032 in po eno podložko, skupaj dve, po standard SIST EN ISO 7089, razreda A2 - 70.

***DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice – Selce***

Na obstoječih dve stebrih na SM178 in 179 klini za začasna prenosna ozemljila niso predvideni.

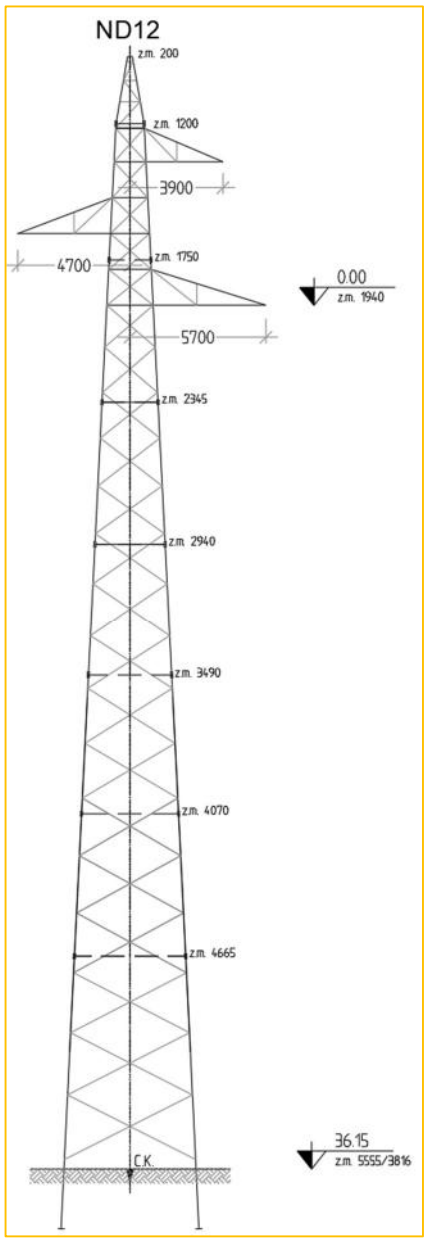



**Slika 3: Skica vijaka za začasna prenosna ozemljila**

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

## 4.3 SKICE STEBROV

### 4.3.1 *DV 220 kV Podlog–Žerjavinec*

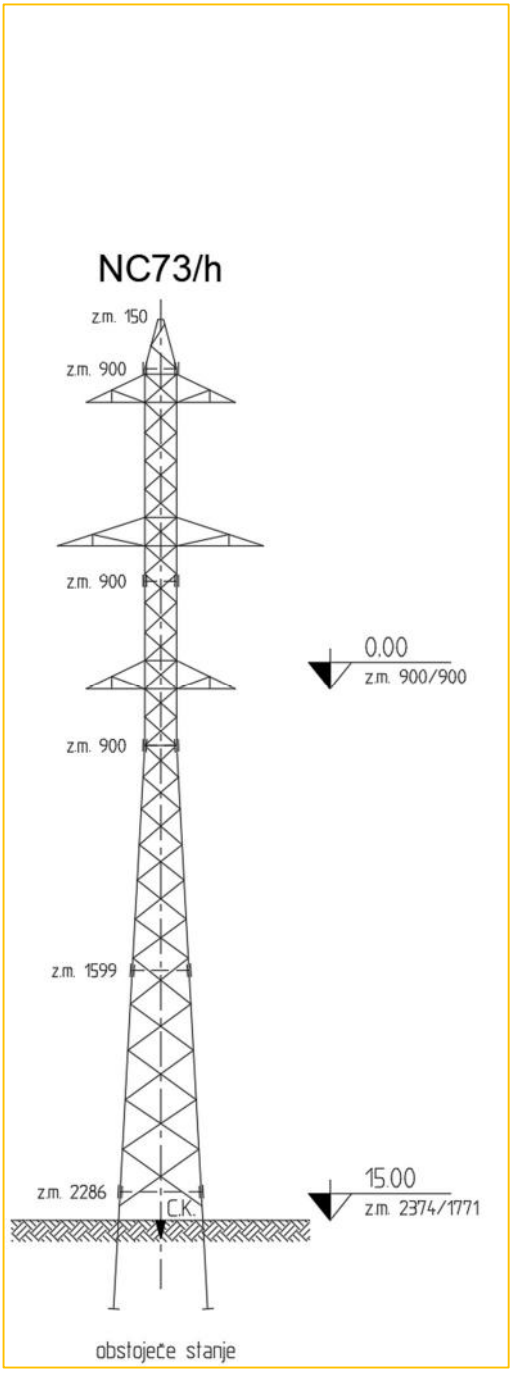



**Slika 4: Skica stebra 220kV: ND12/h**

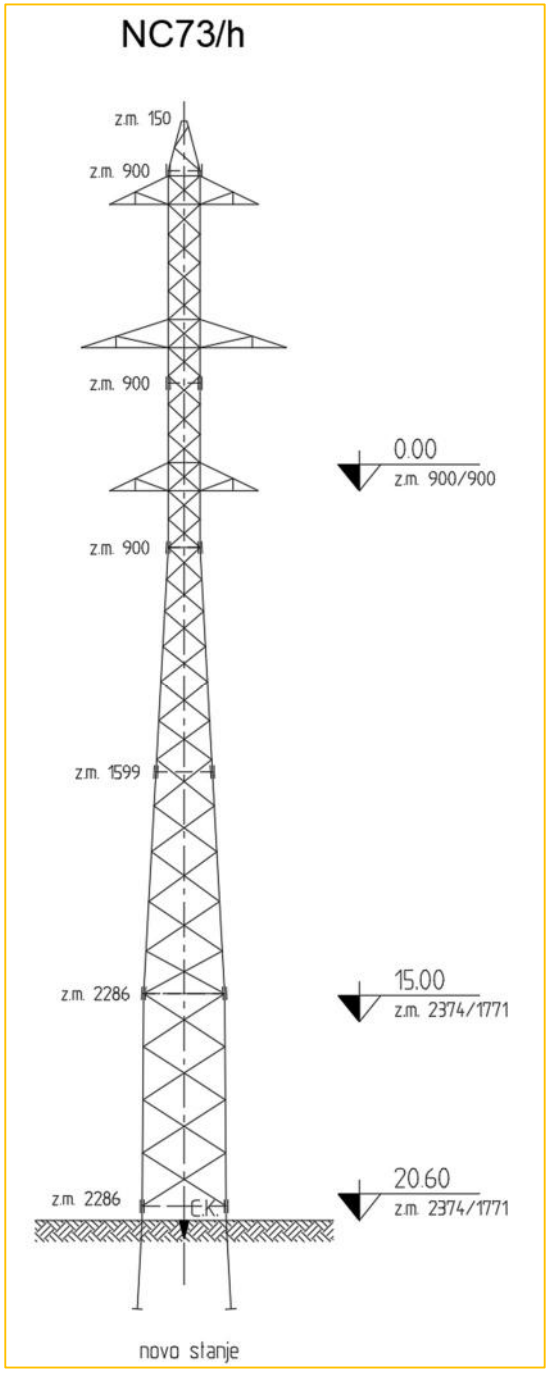
© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

## 4.3.2 *DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice – Selce*

### 4.3.2.1 Steber NC73/15,0m nadvišan na višino 20,6m



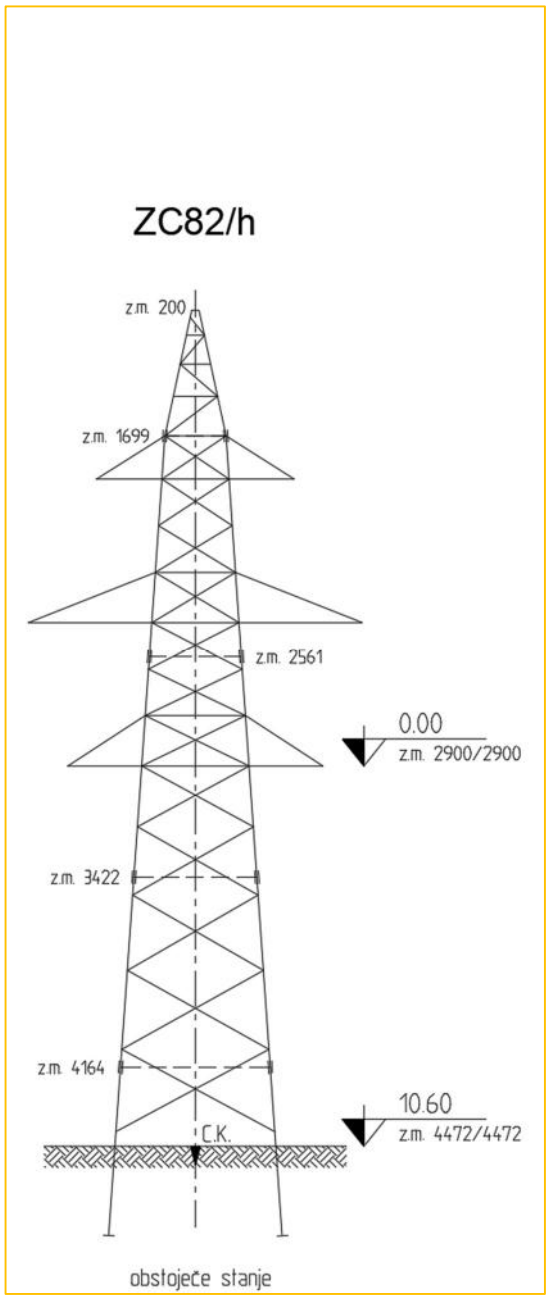

Slika 5: Skica stebra NC73/h – obstoječe stanje



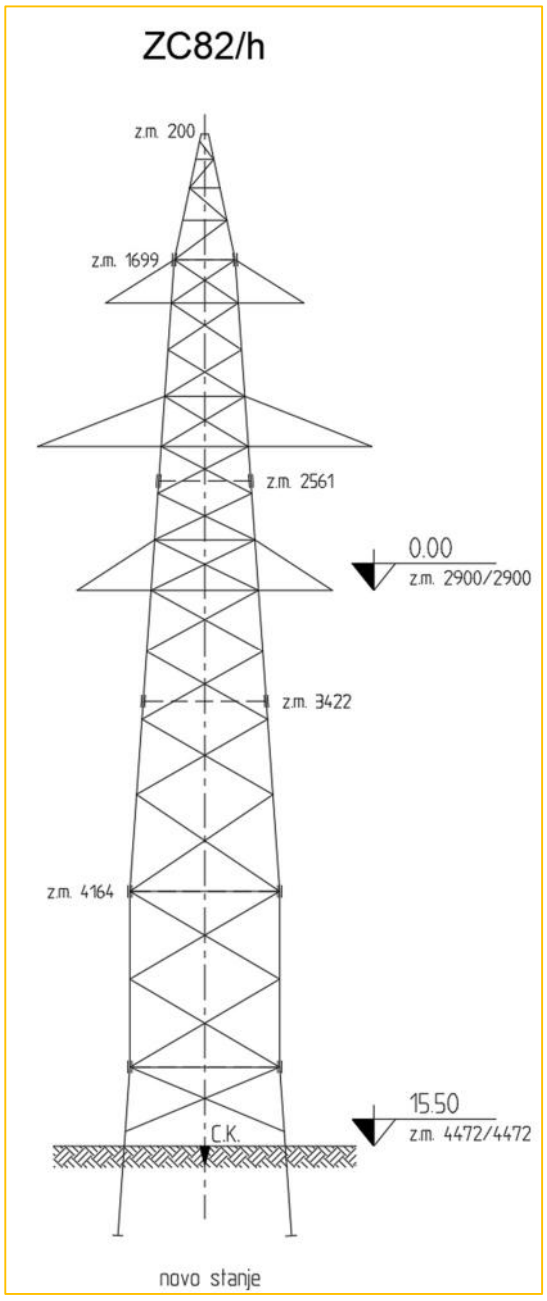

Slika 6: Skica stebra NC73 – nadvišanje

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

### 4.3.2.2 Steber ZC82/10,6m nadvišan na višino 15,5m




Slika 7: Skica stebra ZC82/h – obstoječe stanje




Slika 8: Skica stebra ZC82/h – nadvišanje

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 5 POSEBNOSTI

## 5.1 FAZNOST DEL

Vsa dela (primer: demontaža, izvedba gradbenih del, postavitev jeklene konstrukcije, elektromontaža, ...) se bodo morala prilagoditi trenutni elektroenergetski situaciji in zahtevi po kar najbolj nemotenem obratovanju (časovno gledano) obstoječe daljnovodne povezave. Zato mora organizacija in izvedba del biti prilagojena zahtevi po delih v bližini napetosti.

Predvidena oz. potrebna bo sukcesivna gradnja nadvišanja 220kV in 110kV daljnovoda, razen za zemeljska dela, ki ne bodo vezana na izklop obstoječega daljnovoda. Tako se pričakuje, da bodo grobe faze gradnje (izvedba dostopov in čiščenja trase, izvedba temeljev in nožnih delov, sestava konstrukcij, demontaža opreme, demontaža obstoječih konstrukcij in temeljev, montaža nove opreme, ureditev okolice, … ) med seboj usklajene z vidika logistike in faznosti del.

- Vsa dela, ki jih je mogoče izvesti pod napetostjo se tudi tako izvedejo:
  i. Pomeni, da se izgradnja 220kV stebra vrši do ustrezne varnostne višine pod obstoječimi vodniki.
  ii. Zaporedno ali vzporedno, ko potekajo dela pod napetostjo na 220kV daljnovodu, potekajo tudi vsa možna pripravljalna dela za izvedbo nadvišanja dveh stebrov na 110kV daljnovodu.
  iii. V času izkopa (8 dni) se izvedejo vsa ostala dela, ki bodo po 8 dneh omogočala priključitev obeh daljnovodov nazaj v omrežje.
  iv. Masa obstoječega DV stebra na SM178 znaša 2610kg
  v. Masa obstoječega DV stebra na SM179 znaša 6050kg.

## 5.2 DV 220 kV PODLOG – ŽERJAVINEC

Najprej se izvede nadvišanje na 220kV daljnovodu. Nadvišanje se izvede s postavitvijo novega stebra v neposredni bližini obstoječega DV stebra na SM37. V času, ko je daljnovod pod napetostjo se lahko izvedejo vsa zemeljska in betonerska dela vključno z vgradnjo nožnega dela DV stebra in montažo trupa jeklene konstrukcije do višine, ki je še varna za delo pod napetostjo.

V času izklopa 220kV in 110kV daljnovoda se izvede montaža preostalega dela jeklene konstrukcije DV stebra, izvede se demontaža vodnikov in zaščitne vrvi iz nosilnih sponk, vstavljanje v montažne kolute, prenapenjanje vodnikov, končno uravnavanje povesov vodnikov in OPGW-ja ter njihovo ponovno vpetje v nosilne sponke za vzpostavitev ponovnega obratovanja 220kV daljnovoda.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

## 5.3 DV 2 X 110 kV SLOVENSKE KONJICE – SELCE

Po tem, ko bo zagotovljena ustrezna varnostna višina na 220kV daljnovodu, se lahko nadvišata dva obstoječa 110kV stebra. Nadvišanje se izvede na obstoječem stebru na SM178 in na obstoječem stebru na SM179 z vgradnjo dodatnega jeklenega segmenta.

### 5.3.1 *Steber na SM179*

1. ***Najprej se izvedejo dela na SM179, potem na SM178***

2. **Delo v času izklopa:**

Vsa dela se izvedejo v času izklopa. Stik dveh obstoječih vogalnikov tik nad temeljem se demontira in zgornji del DV stebra se dvigne za višino dodatnega jeklenega segmenta. Dodatni jekleni segment se na zgornji in spodnji strani poveže z obstoječo jekleno konstrukcijo DV stebra.

Predlog izvedbe je sledeč:

1. Steber se pripravi za dvig ter odvije vijake na stiku nad temeljem.
2. Steber se dvigne.
3. Sledi vgradnja dodatnega jeklenega segmenta na stik z vogalnikom tik nad temeljem in zgornjim stikom na trupu.

### 5.3.2 *Steber na SM178*

1. ***Najprej se izvedejo dela na SM179, potem na SM178***

2. ***Delo pod napetostjo:***

V času, ko je daljnovod pod napetostjo se lahko izvede rekonstrukcija (ojačitev) temeljev. Predlog izvedbe je sledeč:

1. Ojačitev temeljev se izvede z vgradnjo mikropilotov, ki se povežejo na obstoječo peto temelja. Mikropiloti se izvedejo čim bližje oziroma v neposredni bližini obstoječe pete, tako da je omogočena povezava mikropilota in pete temelja preko stika v jekleni izvedbi (t.i. »čevelj«).
2. Mikropiloti se lahko vgradijo z izkopom ob temelju za vsako nogo vogalnika (N1, N2, N3, N4) posebej ali največ po dva skupaj in to samo v kombinaciji (N1+N4) in (N2+N3). Izkopi za vgradnjo več kot dveh mikropilotov hkrati niso dovoljeni.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

***3. Delo v času izklopa:***

Po izvedeni ojačitvi temelja se dela nadaljujejo v času izklopa daljnovoda. Predlog izvedbe je sledeč:

1. DV steber se ustrezno stabilizira.
2. V območju vogalnika se odstrani beton iz vrha do globine 0,8 m.
3. V obstoječ vogalnik, na višini, kjer je bil del betona od temelja odstranjen, se izvrtajo nove luknje kot predpriprava za vgradnjo dodatnega jeklenega segmenta.
4. Steber se pripravi za dvig ter odvije vijake na obstoječem stiku tik nad temeljem.
5. Steber se dvigne.
6. Nad novimi izvedenimi luknjami, glej točko 3, se del obstoječega vogalnika odreže.
7. Sledi vgradnja dodatnega jeklenega segmenta. Dodatni jekleni segment se preko pločevin poveže z obstoječim vogalnikom, ki je v temelju in zgornjim stikom na trupu.
8. V primeru, da je armatura poškodovana se jo nadomesti z novo.
9. Pripravi se površina (stik staro/novo) za dobetoniranje manjkajočega dela temelja.

## 5.4 ZAČASNO SIDRANJE OBSTOJEČIH STEBROV

Varnostno sidranje stebrov se izvede z zatego in sidrnimi betonskimi bloki. Zatego se montira na trup DV stebra, v območju najnižje ležeče konzole (območje torzijskega obroča). Zatego se v stiku s trupom DV stebra podaljša z izolatorsko verigo ustrezne dolžine.

Sidrne bloke je potrebno v celoti vkopati v teren oziroma je potrebno zagotoviti sistem za preprečitev zdrsa sidrnih blokov.

***DV 220 kV Podlog – Žerjavinec***

- Obstoječe stebre se na strani preureditve napenjalnega polja in do vzpostavitve končnega stanja ustrezno zasidra (SM31 in SM40).
- Preventivno se predvidi tudi sidranje obstoječega stebra na SM37.

***DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice – Selce***

- Obstoječe stebre se na strani preureditve napenjalnega polja in do vzpostavitve končnega stanja ustrezno zasidra (SM175, SM179 in SM180A).
- Predvidi se tudi ustrezna stabilizacija stebra na SM178.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 6 UPORABLJENI MATERIALI

## 6.1 JEKLENE KONSTRUKCIJE

Elementi jeklenih konstrukcij se izdelajo iz jekla kvalitete S355 J2 po SIST EN 10025-1 in 10025-2, izvedbeni razred EXC2, tolerančni razred 1, po SIST EN 1090-2 in v skladu z zahtevami za ugotavljanje skladnosti sestavnih delov konstrukcij po SIST EN 1090-1.

Za profile in pločevine konstrukcij DV stebrov se uporabijo sledeča jekla:

- oznaka (po EN 10025) S355J2
- Oblika in mere po:
  - profili, pločevine SIST 1090-2

| **Parameter** | **Vrednost parametra** |
|---|---|
| Specifikacija materiala | S 355 J2 |
| Karakteristična meja elastičnosti (t ≤ 40 mm) | min. $f_y$ = 355 N/mm$^2$ |
| Karakteristična natezna trdnost (t ≤ 40 mm) | min. $f_u$ = 490 N/mm$^2$ |
| Modul elastičnosti | E = 210.000 N/mm$^2$ |
| Specifična teža | $\gamma$ = 78,5 kN/m$^3$ |
| Poissonov količnik (elastično stanje) | $\nu$ = 0,3 |
| Temperaturni razteznostni koeficient | $\alpha_T$ = 12E-6 / K |

Klini oz. vijaki, vključno z maticami in podložkami, za začasna prenosna ozemljila so iz nerjavnega (INOX) materiala.

Zagotovljena mora biti sledljivost po posameznih pozicijah konstrukcije.

## 6.2 SPOJNI MATERIAL – VIJAKI

Stikovanje elementov se izvrši z vroče cinkanimi vijaki trdnostnega razreda 8˙8.

Skladno z izhodišči izračuna vijakov po SIST EN 1993-1-1 in SIST EN1993-1-8 je v strižnih spojih dopustno uporabiti le vijake s polnim steblom v strižni ravnini spoja. Na konstrukcijah se smejo vgrajevati vijaki, matice in podložke skladno z naslednjimi standardi:

- SIST EN ISO 898-1: Mehanske lastnosti veznih elementov iz ogljikovega in legiranega jekla - 1. del: Vijaki s specificiranim trdnostnim razredom - Grobi in fini navoj (ISO 898-1);
- DIN 7990: Vijaki s šestrobo glavo in šestrobe matice za jeklene konstrukcije;
- SIST EN ISO 4032 Šestrobe matice, tip 1 - Razreda izdelave A in B (ISO 4032);
- SIST EN ISO 7089 Okrogle ravne podložke - Normalne vrste - Razred izdelave A (ISO 7089);
- DIN 7989 Ravne podložke;
- DIN 434 Klinaste podložke (U).

Dolžine vijakov morajo biti izbrane tako, da pri zategnjenem vijaku gleda iz matice vsaj en navoj.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Dobavitelj vijačnega materiala mora za dobavljen vijačni material (vijake po DIN 7990 in matice po SIST EN ISO 4032 ter podložke po DIN 7989 predložiti izjave o lastnostih materiala skladno s 3.1 po standardu SIST EN 10204 Kovinski izdelki – Vrste certifikatov kontrole oz. morajo imeti mehanske lastnosti po SIST EN 15048-1.

Vijaki, matice in podložke morajo biti vroče pocinkani v skladu s SIST EN ISO 1461 Prevleke na železnih in jeklenih predmetih, nanesene z vročim pocinkanjem - Specifikacije in metode preskušanja (ISO 1461).

Zavarovanje proti odvitju vijaka se izvede s poškodbo navoja vijaka na treh mestih (točkanje navoja vijaka v ravnini zategnjene matice).

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 7 IZDELAVA, MONTAŽA IN ZAŠČITA JEKLENIH KONSTRUKCIJ

Elementi jeklenih konstrukcij se izdelajo iz jekla kvalitete S355 J2 po SIST EN 10025-1 in 10025-2, izvedbeni razred EXC2, tolerančni razred 1, po SIST EN 1090-2 in v skladu z zahtevami za ugotavljanje skladnosti sestavnih delov konstrukcij po SIST EN 1090-1. Za tolerance jeklenih elementov veljajo zahteve iz dodatka D za 1. tolerančni razred (SIST EN 1090-2), če ni v konstrukcijskih risbah za izvedbo določeno drugače.

Luknje za vijake je dovoljeno izdelati s prebijanjem brez naknadnega povrtavanja v profile in pločevine do debeline 10mm. V profile večjih debelin je treba luknje vrtati oziroma dokazati s posebnim preizkusom, da se pri prebijanju profilov večjih debelin, osnovni material ne poškoduje tako, da je vprašljiva njegova nosilnost.

Oznake na elementih konstrukcije naj bodo jasne in vidne tudi po vgraditvi v konstrukcijo. Vsak element naj ima oznako tipa stebra in številko pozicije delavniškega načrta ter obojestransko oznako na pločevini. Vsi elementi konstrukcije morajo biti označeni z vtisnjenimi črkami višine vsaj 10 mm (vendar ne več kot 20 mm). Iz oznake morajo biti razvidni podatki o tipu stebra in poziciji elementa. Oznake morajo biti vtisnjene na način, da ob vtisku ne pride do deformacij elementa.

Deli jeklene konstrukcije morajo biti v skladišču zloženi tako, da ne pride do trajnih deformacij. Ne smejo ležati na zemlji, temveč na lesenih podstavkih. Vrstni red transportiranja delov konstrukcije mora biti prilagojen poteku montaže. Pri vseh transportnih delih, nakladanju in razkladanju, je treba upoštevati ustrezne predpise o varstvu pri delu.

Najprej se v temeljne jame postavi nožni del stebra do višine, ki omogoča konstrukcijo naravnati v vertikalno os, jo centrirati glede na traso in centralni količek. Tako postavljen nožni del se začasno sidra, kar omogoča zabetoniranje temeljev. Po predpisanem vezanju betona temeljev, se lahko nadaljuje z montažo stebra v posameznih fazah.

Pri vsaki fazi montaže moramo zagotoviti stalnost oblike in stabilnost konstrukcije. Upoštevati je potrebno vsa določila varstva za delo, predvsem na višini.

Osnovna in minimalna antikorozijska zaščita konstrukcije se izvrši z vročim pocinkanjem. Izvede se v skladu s standardom SIST EN ISO 1461 in SIST EN ISO 14713. Na to vroče pocinkano podlago se na jeklene konstrukcije nanese še dodatno antikorozijsko zaščito s premazi v določenem barvnem odtenku.

V splošnem pa za antikorozijske premaze velja:

- Izbrani premazni sistem mora imeti dober oprijem na sveže pocinkano površino in biti odporen na lokalno klimo opredeljeno z razredom atmosferske korozivnosti, ki je C3 po standardu SIST EN ISO 12944-2 in trajnostnemu razredu H po standardu SIST EN ISO 12944-1.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

- V sistemu antikorozijske zaščite naj se uporabijo premazi na osnovi: temeljna barva EP-PUR ali PUR, pokrivna barva PUR, glede izdatnosti nanosov premazov se upošteva premazni sistem A7.10 po tabeli A.7 iz standarda SIST EN ISO 12944-5 (NDFT=120 µm). Pokrivni premaz se izvede na terenu.
- Temeljni premaz mora biti okolju prijazen (brez vsebnosti svinca), zaključni premaz mora vsebovati železov luskavec (MIOX), v kolikor dopušča RAL, za dodatno povečanje antikorozijske lastnosti sistema in odpornost na UV-žarke.

Temeljni premaz na vroče pocinkanih elementih se izvede v tovarni / delavnici. Izjema so elementi oz. površine, ki se ne barvajo v tovarni / delavnici (zaščititi je potrebno naležne površine v tovarni):

- spojne pločevine in površine elementov (vogalniki, konzole), ki nalegajo nanje,
- pritrdilni material, naleganje in inox klini za ozemljitve ob konzolah
- mesta ozemljitev (ozem. trak na vogalniku nad temeljem in mesta pritrditev ozemljitev OPGW v konici).

**Pred pričetkom proizvodnje je potrebno izvršiti poskusno montažo obeh jeklenih segmentov in preveriti dimenzije/mere obstoječih stebrov na terenu za SM178, SM179 ter izvesti poskusno montažo stebra ND12.**

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

| *** | Ime in priimek: | Ident. št.: |
|---|---|---|
| Izdelal | Miha Pirih, univ.dipl.inž.grad. | IZS G - 3628 |
| | Janez Selan, dipl.inž.grad. | IZS G - 3970 |
| | Matej Toporiš, mag. inž. grad. | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Sprememba: | Opis spremembe: | Datum spr.: | Podpis: |

Investitor: ELES

Gradnja/Objekt:
DV 220 kV Podlog–Žerjavinec / Nadvišanje stebra na SM37 in stebrov križne razpetine DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice–Selce

Projektant: **IBE, svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija**

Del objekta/sistem: /

Vrsta načrta: 2 NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA

| | Ime in priimek: | Ident. št.: |
|---|---|---|
| Vodja projektiranja: | Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el. | E-1620 |
| Pooblaščeni inženir: | Miha Pirih, univ.dipl.inž.grad. | G-3628 |
| | | |
| Izdelal: | *** | *** |
| Datum izdelave: julij 2024 | Merilo: / | |

Vsebina risbe (dokumenta):
Tehnični pogoji
za jeklene konstrukcije DV stebrov

| | | | |
|---|---|---|---|
| Številka projekta: | D793–A025/692A | Vrsta projekta: | DZR |
| Klasifikac. oznaka: | C D | Stran/ strani: | 1/29 |
| Identifikac. oznaka: | D 7 9 3 – – – 6 G 1 0 0 2 | pr.: | |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# V S E B I N A


**1 SPLOŠNO ..... 4**

1.1 MERSKE ENOTE ..... 4

1.2 TEHNIČNA REGULATIVA ..... 4

1.3 MATERIALI IN POSTOPKI ..... 5

1.4 SPLOŠNO O IZVAJANJU DEL ..... 5

1.5 UREDITEV GRADBIŠČA ..... 5

1.6 PRVA MEDICINSKA POMOČ ..... 5

1.7 VRNITEV GRADBIŠČA V PRVOTNO STANJE ..... 6

1.8 VPLIVI NA OKOLJE ..... 6

*1.8.1 Varnost in zdravje pri delu ..... 6*

1.9 RAVNANJE Z ODPADKI ..... 7

1.10 KONTROLA KVALITETE, PREIZKUSI, PREGLEDI IN PREVZEMI ..... 7

*1.10.1 Program zagotavljanja kakovosti, pregledov in prevzemov ..... 7*

*1.10.2 Kontrola kvalitete materiala ..... 7*

1.11 OSTALE OBVEZNOSTI IZVAJALCA ..... 8

1.12 CENE IN OBRAČUN ..... 8

1.13 INTERNI STROKOVNI TEHNIČNI IN TEHNIČNI PREGLED ..... 10

**2 IZDELAVA JEKLENIH KONSTRUKCIJ ..... 11**

**3 SPOJNI MATERIAL – VIJAKI, MATICE, PODLOŽKE ..... 12**

**4 STIKOVANJE ELEMENTOV Z VARJENJEM ..... 13**

**5 ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA JEKLENIH KONSTRUKCIJ ..... 16**

5.1 VROČE CINKANJE ..... 17

*5.1.1 Splošno ..... 17*

*5.1.2 Popravila poškodb ..... 18*

*5.1.3 Zahteve za pripravo vroče pocinkanih površin za barvanje ..... 18*

5.2 DODATNA ZAŠČITA JEKLENIH KONSTRUKCIJ Z ANTIKOROZIJSKIMI PREMAZI ..... 19

*5.2.1 Splošno ..... 19*

*5.2.2 Antikorozijska zaščita v delavnici ..... 19*


© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

*5.2.3 Antikorozijska zaščita po montaži – na terenu ..... 20*
**6 POSKUSNA SESTAVA KONSTRUKCIJ STEBROV ..... 22**
**7 OZNAČEVANJE IN TRANSPORT KONSTRUKCIJ ..... 23**
**8 ZAKLJUČNA TEHNIČNA DOKUMENTACIJA O IZDELAVI KONSTRUKCIJ ..... 24**
**9 KVALITATIVNI PREVZEMI V DELAVNICI ..... 25**
**10 MONTAŽA JEKLENIH KONSTRUKCIJ ..... 26**
**11 PREGLEDI, PREVZEMI IN PREIZKUSI ..... 28**
**12 POSEBNE DOLOČBE ..... 29**

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# TEHNIČNI POGOJI ZA IZDELAVO, DOBAVO, MONTAŽO IN ANTIKOROZIJSKO ZAŠČITO JEKLENIH KONSTRUKCIJ DALJNOVODNIH STEBROV TER KONTROLE KVALITETE, PREIZKUSOV, PREGLEDOV IN PREVZEMOV

## 1 SPLOŠNO

S tehničnimi pogoji so določene splošne zahteve za izdelavo, dobavo, montažo in antikorozijsko zaščito jeklenih konstrukcij.

Jeklene konstrukcije DV stebrov so gradbeni objekt, za katerega poleg veljavnih standardov SIST velja predvsem naslednja v nadaljevanju navedena tehnična regulativa.

### 1.1 MERSKE ENOTE

Uporablja se metrični sistem v standardiziranem merskem sistemu SI.

### 1.2 TEHNIČNA REGULATIVA

Načrtovanje, konstrukcija, materiali, izdelava, montaža in testiranje vseh del in dobav morajo ustrezati veljavnim standardom v RS, v kolikor ni v tehničnih pogojih drugače predpisano.

Ne glede na to, da so v načrtu navedeni zakonski in podzakonski akti, ki veljajo v času izdelave dokumentacije, je potrebno pri izvedbi upoštevati zakonodajo, ki bo v veljavi v času gradnje.

Glavna tehnična regulativa, ki podaja zahteve za izdelavo, dobavo in montažo jeklenih konstrukcij DV:

1. Gradbeni zakon;
2. Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov;
3. Pravilnik o tehničnih pogojih za graditev nadzemnih elektroenergetskih visokonapetostnih vodov izmenične napetosti 1 kV do 400 kV;
4. SIST EN 1993-1-1 - Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1-1. del: Splošna pravila in pravila za stavbe;
5. SIST EN 1993-3-1 - Evrokod 3: 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij - Del 3-1: Stolpi, jambori in dimniki - Stolpi in jambori;
6. SIST EN 1090-2 – Izvedba jeklenih in aluminijastih konstrukcij - 2. del: Tehnične zahteve za izvedbo jeklenih konstrukcij.

Ponudniki morajo upoštevati zakonodajo, ki ureja graditev objektov v Republiki Sloveniji, veljavno v času gradnje, vključno s povezanimi podzakonskimi akti, standardi in pravili stroke.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

## 1.3 MATERIALI IN POSTOPKI

Materiali za izdelavo jeklenih konstrukcij morajo biti novi, prvovrstne kvalitete in ustrezati zadnji izdaji odgovarjajočega standarda. Specifikacija materialov mora biti razvidna iz pripadajoče dokumentacije, ki jo mora izvajalec del predložiti v potrditev nadzoru.

Izvajalec del mora poskrbeti, da bodo vsa dela in storitve izvajali delavci z ustrezno izobrazbo ter s primernimi izkušnjami.

**Vsa komercialna imena proizvodov, materialov in opreme so v popisu del s količinami navedena zgolj zaradi določitve kvalitete – ponujen material in oprema mora biti enakovredne ali boljše kvalitete kot je predpisana z dokumentacijo.**

## 1.4 SPLOŠNO O IZVAJANJU DEL

Izvajanje del bo potekalo v neposredni bližini naprav pod visoko električno napetostjo. Izvajalec bo moral pri izvajanju del dosledno upoštevati Varnostni načrt, ustrezna določila iz veljavnega gradbenega zakona vključno z vsemi spremembami in dopolnitvami ter podzakonskimi akti in navodila varnostnega inženirja in nadzornega osebja.

Gradnja celotne preureditve daljnovodne trase bo potekala po terminskem planu. Terminski plan izgradnje bo dostavil investitor.

Za nemoten potek del se je izvajalec razpisanih del dolžan uskladiti z izvajalci drugih strok in v okviru terminskega plana.

## 1.5 UREDITEV GRADBIŠČA

Izvajalec je dolžan sodelovati z izdelovalcem Varnostnega načrta pri izdelavi načrta organizacije gradbišča.

Izvajalec je dolžan za razpisana dela izdelati detajlni terminski plan.

## 1.6 PRVA MEDICINSKA POMOČ

Izvajalec je dolžan poskrbeti za organizacijo nujne prve pomoči na gradbišču.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

## 1.7 VRNITEV GRADBIŠČA V PRVOTNO STANJE

Izvajalec del je po dokončanju del dolžan gradbišče vrniti v prvotno stanje na lastne stroške. Eventualne provizorije in kontejnerje mora odstraniti/podreti in vzpostaviti stanje enakovredno stanju pred začetkom del.

Za vsa dela vzpostavljanja prvotnega stanja mora predhodno pridobiti potrditev naročnika.

## 1.8 VPLIVI NA OKOLJE

Izvajalec mora dela izvajati skladno z SIST EN ISO 14001, da ne bi prišlo do negativnega vpliva na okolje. Za vsako skladiščenje okolju nevarnih snovi mora izvajalec del pripraviti v skladu z ustreznimi predpisi predlog skladiščenja in rokovanja in ga dati v odobritev naročniku.

### *1.8.1 Varnost in zdravje pri delu*

Izvajalec je dolžan zagotavljati varnost in zdravje pri delu na gradbišču v skladu z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu ter v skladu z Uredbo o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih.

Izvajalec mora med izvajanjem del na gradbišču upoštevati in izvajati temeljna načela iz zakona, ki ureja varnost in zdravje pri delu, še zlasti v zvezi:

1. z vzdrževanjem primernega reda in zadovoljitvijo čistoče na gradbišču,
2. z izbiranjem lokacije delovnih mest ob upoštevanju načinov ohranjanja dostopnosti do teh delovnih mest in določitve poti ali področij za prehod in gibanje ter opremo,
3. z ravnanjem z različnimi materiali,
4. s tehničnim vzdrževanjem, pregledi pred dajanjem v obratovanje in z rednimi pregledi instalacij in opreme, da bi popravili oziroma odpravili kakršnekoli napake, ki bi lahko vplivale na varnost in zdravje delavcev,
5. z razmejitvijo in načrtovanjem površin za skladiščenje različnih materialov, zlasti kadar gre za nevarne materiale ali snovi,
6. s pogoji za odstranitev nevarnih materialov, ki so bili uporabljeni,
7. s skladiščenjem in odlaganjem ali odstranjevanjem odpadkov in ruševin,
8. s sprotnim prilagajanjem dejanskega časa poteka del na gradbišču, porabljenega za različne vrste del ali delovnih faz,
9. z vzajemnim delovanjem z industrijskimi panogami na območju, znotraj katerega ali v bližini katerega je gradbišče.
10. Izvajalec mora zagotoviti izvajanje del skladno z varnostnim načrtom ter upoštevati navodila **koordinatorja** za varnost in zdravje pri delu.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

## 1.9 RAVNANJE Z ODPADKI

Izvajalec del mora ravnati z odpadki, ki nastanejo pri izvajanju del zaradi gradnje v skladu z:

1. Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih;
2. Uredba o odpadkih;
3. Uredba o odlagališčih odpadkov;
4. Uredba o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo;
5. Uredba o preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev iz gradbišč;
6. Gradbeni zakon;
7. Drugo veljavno regulativo.

## 1.10 KONTROLA KVALITETE, PREIZKUSI, PREGLEDI IN PREVZEMI

### *1.10.1 Program zagotavljanja kakovosti, pregledov in prevzemov*

Izvajalec je dolžan pred pričetkom del predložiti naročniku Dokumentacijo izvajalca po točki 4.2, SIST EN 1090-2.

Izvajalec del je dolžan v roku 30 dni od začetka veljavnosti pogodbe v okviru programa dela Naročniku predložiti program pregledov in prevzemov.

Plan zagotavljanja kakovosti in vso potrebno dokumentacijo je potrebno izdelati skladno z določili standarda SIST EN 1090-2.

Če želi naročnik prisostvovati pregledu oz. prevzemu, mora o tem obvestiti izvajalca najkasneje 3 dni pred dogodkom.

Za zagotavljanje kakovosti in točnosti montaže jeklenih konstrukcij izvajalec organizira svojo notranjo kontrolo, ki pregleda vsako konstrukcijo po centriranju in po končani montaži in tudi skrbi za odpravo vseh ugotovljenih napak. Notranja kontrola izvajalca predaja konstrukcije po odsekih ali na drug dogovorjeni način nadzornemu organu naročnika.

Notranja kontrola izvajalca je v stalnem stiku z nadzornim organom naročnika in ga je dolžna obvestiti o vseh problemih, ki se pojavijo pri gradnji.

### *1.10.2 Kontrola kvalitete materiala*

Izvajalec je dolžan vgrajevati gradbene proizvode v skladu z **Zakonom o gradbenih proizvodih** in njegovimi podzakonskimi akti.

Izvajalec mora predložiti naročniku pred vgradnjo v objekt ustrezne izjave o lastnostih (obvezno v slovenskem jeziku), certifikate in dokazila o ustrezni kvaliteti uporabljenih materialov, gradbenih proizvodov , opreme itd., ki so potrebni.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Vsi testni certifikati morajo biti ustrezno označeni, tako da je zveza z ustreznimi materiali, napravami in opremo jasna.

Izvajalec del je odgovoren za kvaliteto in za preglede ter preizkuse tudi za dela, ki jih odda podizvajalcem.

Nadzornik lahko poleg obveznih preiskav zahteva še preiskave tam, kjer se pokaže upravičen sum o kvaliteti. V kolikor so rezultati pozitivni, poravna stroške za preiskave naročnik, v kolikor pa so negativni, nosi stroške preiskav, popravil in podobno izvajalec sam. Izvajalec je upravičen prisostvovati tem preiskavam, izbiri vzorcev in merjenju.

## 1.11 OSTALE OBVEZNOSTI IZVAJALCA

Obveznosti izvajalca so določene s pogodbo, predpisi in standardi.

Za uspešno izvajanje in zaključek del pa je potrebno poudariti še nekatere obveznosti izvajalca:

- Izvajalec se je dolžan udeleževati operativnih sestankov, ki praviloma potekajo 1 x tedensko.
- Izvajalec je pred začetkom izvajanje del dolžan pregledati prejeto dokumentacijo za izvedbo objekta. V kolikor odkrije nepravilnost ali pomanjkljivost, je na to dolžan opozoriti naročnika, ta pa projektanta.
- Izvajalec je dolžan predati naročniku sistematično urejeno dokumentacijo o vgrajenih napravah in opremi. Dokumentacija obsega navodila za obratovanje in vzdrževanje, jamstva, sheme, skice in podobno. Dokumentacija mora biti v slovenskem jeziku.

## 1.12 CENE IN OBRAČUN

Enotne cene so cene za posamezna dela iz ponudbenega predračuna oziroma pogodbe. Kot enotne cene je treba razumeti enotne cene iz popisa del s količinami za posamezna dela. Če ni s pogodbo ali temi tehničnimi pogoji določeno drugače, morajo biti v enotnih cenah upoštevani vsi stroški za izvedbo posameznega dela, med katere spadajo tudi:

1. vsa potrebna pripravljalna dela,
2. vse potrebno delo do končnega izdelka,
3. za izdelavo in obračun potrebna merjenja na objektu,
4. izdelava elementov v delavnici in montaža na objektu,
5. vse potrebne transporte do mesta vgrajevanja,
6. skladiščenje materiala na gradbišču,
7. morebitno preizkušanje vseh materialov, ki se vgrajujejo in dokazovanje kvalitete s preiskavami,

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

8. morebitno certificiranje opreme in naprav, ki se vgrajujejo in dokazovanje kvalitete s certifikati,
9. ves potreben glavni, pomožni in pritrdilni material,
10. vsa potrebna pomožna sredstva za vgrajevanje na objektu kot so lestve, delovni in drugi odri in podobno,
11. usklajevanje z osnovnim projektom in posvetovanje s projektantom,
12. terminsko usklajevanje del z vsemi izvajalci na objektu,
13. finalna obdelava elementov po opisu,
14. zaščita ostalih izdelkov na gradbišču in delov zgradbe v času izvajanja del,
15. popravilo eventualne škode povzročene ostalim izvajalcem na gradbišču,
16. čiščenje gradbišča po končanih delih in odvoz odpadnega materiala na zunanjo deponijo izvajalca, če nadzornik ne določi drugače,
17. vse potrebne ukrepe za zagotavljanje varnosti in zdravja ter zaščito delavcev skladno s predpisi o varnosti in zdravju pri delu,
18. zaščita delavcev skladno z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu,
19. vsa dela za odstranitev gradbišča po končanju del vključno s sanacijo površin, ki so služila za potrebe gradbišča,
20. vsa ostala dela, ki so potrebna za izvedbo razpisanih del.

Če je s pogojenim rokom zajet tudi zimski čas, se za delo pri nizki temperaturi ne bo priznalo nobenih doplačil, razen če naročnik izrecno zahteva, da se dela nadaljujejo ne glede na vremenske razmere.

Vsa dela se obračunajo po dejansko izvršenih delih in vgrajenih materialih.

Izvajalec je dolžan voditi knjigo obračunskih izmer – gradbeno knjigo, kjer morajo biti vpisane vse postavke iz ponudbenega predračuna. Za vsako postavko posebej je izvajalec dolžan vpisovati ugotovljene količine in izmere.

Izvajalec je dolžan vse spremembe ali odstopanja, ki nastanejo med samo gradnjo, zabeležiti v gradbenem dnevniku ter v izvod PZI dokumentacije, kateri se na koncu del preda projektantu kot predloga za izdelavo PID dokumentacije.

Za obračun jekla se upošteva masa konstrukcije v črnem skladno z PZI.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

## 1.13 INTERNI STROKOVNI TEHNIČNI IN TEHNIČNI PREGLED

Investitor izvede interni strokovni tehnični pregled, ko ga izvajalec pisno obvesti, da je objekt končan.

Interni strokovni tehnični pregled se bo opravil skladno z veljavno zakonodajo.

Izvajalec del mora 14 dni pred internim strokovnim tehničnim pregledom naročniku predložiti naslednjo dokumentacijo:

- gradbeni dnevnik,
- knjigo obračunskih izmer (le v primeru, če so cene v pogodbi določene za mersko enoto posameznih vrst del ali če je s pogodbo tako določeno),
- v skladu z zakonodajo dokaze, potrdila, izjave o lastnostih in certifikate,
- zapisnike in poročila nadzornika oz. pooblaščenega predstavnika investitorja o vseh vmesnih kontrolah,
- en izvod projekta za izvedbo z natančno vpisanimi popravki, dopolnitvami in spremembami, kateri bodo služili projektantu kot podloga za dokumentacijo projekta izvedenih del,
- ostalo dokumentacijo pogojeno z zakoni in predpisi,
- dokazilo o zanesljivosti objekta skladno z veljavno zakonodajo ( v papirni in elektronski verziji).

Ob zaključku vseh del bo izveden tehnični pregled, za izdajo uporabnega dovoljenja, na katerem je obvezna prisotnost izvajalca.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 2 IZDELAVA JEKLENIH KONSTRUKCIJ

Pri izdelavi jeklenih konstrukcij se upoštevajo tolerance navedene v standardu SIST EN 1090-2.

V primeru zahtev po natančnejši izdelavi določenih elementov so dopustne tolerance podane v PZI oz. v posebnih tehničnih pogojih.

Vse elemente jeklene konstrukcije je potrebno izdelati v skladu z zahtevami za razred izvedbe EXC2 po SIST EN 1090-2 in v skladu z zahtevami za ugotavljanje skladnosti sestavnih delov konstrukcij po SIST EN 1090-1.

Izvajalec konstrukcije je dolžan predati naročniku vso dokumentacijo, s katero dokazuje kakovost vgrajenega materiala v konstrukcije in dele konstrukcij in to v toliko izvodih, kot je določeno v pogodbi, najkasneje 30 dni po zadnji dobavi konstrukcij. Vsa dokumentacija o kvaliteti materiala mora biti ustrezno označena, tako da je povezava z ustreznimi materiali nedvoumna.

Izvajalec je odgovoren za kvaliteto, preglede ter preizkuse tudi za dela, ki jih odda podizvajalcem.

Izvajalec konstrukcij je dolžan pri materialih, ki so namenjeni za izdelavo predmetnih jeklenih konstrukcij, tekoče preverjati morebitne napake (npr. dvoplastnost, lamelarnost, površinske napake, dimenzijska prekomerna odstopanja itd.) in take materiale izločiti.

Če nadzornik oz. pooblaščeni predstavnik investitorja ugotovi odstopanja ali napake, ki lahko škodijo varnosti, namenu ali trajnosti konstrukcije, je na njegovo zahtevo izvajalec konstrukcije dolžan zamenjati elemente, izdelane iz takega materiala na svoje stroške.

Naročnik ima pravico, da preverja kakovost materialov in izdelave na svoj strošek, pri čemer število vzorcev, ki jih izbere za to preverjanje, ne presega 1% celotne količine konstrukcij. Stroške vzorcev nosi izvajalec.

V spornih primerih je treba opraviti dodatne preizkuse. Preizkuse opravi akreditiran laboratorij po izbiri investitorja. Dokler niso znani rezultati dodatnega preizkusa, ni dovoljeno izdelovati elementov konstrukcij iz spornega materiala.

V kolikor se izkaže, da je bil sum v kvaliteto utemeljen, se kakovost preverja na dvojnem številu vzorcev. Na osnovi teh rezultatov se konstrukcija prevzame ali zavrne.

Poškodovane (deformirane, zarezane, itd.) in nepravilno izdelane elemente je treba zamenjati z novimi.

Luknje za vijake je dovoljeno izdelati s prebijanjem brez naknadnega povrtavanja v elemente debeline do 10 mm, sicer je potrebno s preizkusom dokazati, da se pri prebijanju večjih debelin osnovni material ne poškoduje.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 3 SPOJNI MATERIAL – VIJAKI, MATICE, PODLOŽKE

Pri montaži jeklenih konstrukcij stebrov sme izvajalec uporabljati le vroče pocinkani vijačni material, za katerega je pooblaščenemu predstavniku investitorja predal dokaz o ustrezni kakovosti. Ves vijačni material mora biti dobavljen z že serijsko izvedeno antikorozijsko zaščito - vroče cinkan ter ustreznimi izjavami o lastnostih.

Dolžine vijakov morajo biti izbrane tako, da pri zategnjenem vijaku gleda iz matice vsaj en navoj.

V kolikor se z uporabo 8 mm podložke ne zagotovi prejšnjega kriterija, se lahko uporabi navadno (tanjšo) podložko, pod pogojem, da je steblo vijaka (polni del) v strižni ravnini stika.

Zavarovanje proti odvitju vijaka se izvede s poškodbo navoja vijaka na treh mestih (točkanje navoja vijaka v ravnini zategnjene matice).

Pri vertikalni legi vijaka je matica praviloma spodaj.

Na konstrukcijah se smejo vgrajevati vijaki, matice in podložke skladno z naslednjimi standardi:

- SIST EN ISO 898-1 Mehanske lastnosti veznih elementov iz ogljikovega in legiranega jekla - 1. del: Vijaki s specificiranim trdnostnim razredom - Grobi in fini navoj (ISO 898-1),
- SIST EN ISO 898-2 Mehanske lastnosti veznih elementov, narejenih iz ogljikovega jekla in jeklene zlitine - 2. del: Matice z določenimi razredi trdnosti - Grobi in fini navoj (ISO 898-2),
- SIST EN ISO 4032 Šestrobe matice (tip 1) - Razreda izdelave A in B (ISO 4032),
- SIST EN ISO 7089 Okrogle ravne podložke - Normalne vrste - Razred izdelave A (ISO 7089),
- DIN 7990 Vijaki s šestrobo glavo in šestrobe matice za jeklene konstrukcije,
- DIN 7989 Ravne podložke,
- DIN 434 Klinaste podložke (U).

Dobavitelj vijačnega materiala mora za vijake, matice ter podložke predložiti izjave o lastnostih oz. ustrezno potrdilo o kvaliteti stopnje najmanj 3.1 v skladu s standardom SIST EN 10204. oz. morajo imeti mehanske lastnosti po SIST EN 15048-1.

Klini oz. vijaki, vključno z maticami in podložkami, za začasna prenosna ozemljila so iz nerjavnega (INOX) materiala.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 4 STIKOVANJE ELEMENTOV Z VARJENJEM

Elemente daljnovodnih stebrov - vročevaljane profile (U profili in L kotniki) je dovoljeno variti. Pri varjenju moramo zagotoviti, da bodo lastnosti tako varjenega elementa primerljive z neprekinjenim. Pri tem se pojavijo sledeče zahteve:

- zagotoviti ustrezne mehanske lastnosti spoja,
- zagotoviti ustrezno kvaliteto spoja (znanje varilca),
- zagotoviti minimalne deformacije, tako po varjenju, kot tudi po vročem cinkanju. Deformacije spajanih elementov morajo biti znotraj dobavnih toleranc izdelanega nespajanega osnovnega materiala.

Razlika med projektnimi odreznimi dolžinami elementov konstrukcij in nabavnimi dolžinami profilov ne bo priznan kot strošek in ga je potrebno vkalkulirati v enotne cene, kar velja tudi za strošek morebitnega varjenja.

**VARILNA TERMINOLOGIJA:**

111 – ročno obločno varjenje z oplaščeno elektrodo

135 – MAG varjenje = obločno varjenje z žico v zaščiti aktivnega plina

136 – MAG varjenje = obločno varjenje s strženSko žico v zaščiti aktivnega plina

121 – EPP varjenje = obločno varjenje pod praškom

131 – MIG varjenje = obločno varjenje z žico v zaščiti inertnega plina

WPS – Welding Procedure Specification = navodilo za varjenje

WPQR – Welding Procedure Qualification Record = certifikat o ustreznosti postopka varjenja

Certifikat o usposobljenosti varilca je potrdilo, s katerim varilec dokazuje, da je usposobljen za varjenje posameznih osnovnih materialov z izbranim varilnim postopkom v določenih položajih varjenja.

Zvarjeni spoji se izvajajo v skladu s standardom SIST EN 1090-2, poglavje 7.

Med drugimi se mora izdelovalec konstrukcij ravnati predvsem po naslednjih standardih:

1. SIST EN ISO 4063: Varjenje in sorodni postopki - Seznami načinov in številčne oznake.
2. SIST EN 1011-1: Varjenje-Priporočila za varjenje kovinskih materialov – 1. del: Splošne smernice za obločno varjenje.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

3. SIST EN ISO 2553: Varjenje in sorodni postopki - Prikazovanje na risbah s simboli - Varjeni spoji

4. SIST EN ISO 13916: Varjenje - Navodilo za merjenje temperature predgrevanja, medvarkovne temperature in temperature vzdrževanja.

5. SIST EN ISO 9606-1: Preskušanje usposobljenosti varilcev - Talilno varjenje - 1. del: Jekla

6. SIST EN ISO 14732: Varilno osebje - Preskušanje usposobljenosti varilcev za popolnoma mehanizirano talilno in uporovno varjenje kovinskih materialov

7. SIST EN ISO 15609-1: Popis in kvalifikacija varilnih postopkov za kovinske materiale - Popis varilnega postopka – 1. del: Obločno varjenje

8. SIST EN ISO 15614-1: Specifikacija in kvalifikacija varilnih postopkov za kovinske materiale – preskus varilnega postopka – 1. del: Obločno in plamensko varjenje jekel in obločno varjenje niklja in nikljevih zlitin.

9. SIST EN ISO 6520-1: Varjenje in sorodni postopki – klasifikacija geometrijskih nepopolnosti v kovinskih materialih – 1. del: Talilno varjenje.

10. SIST EN ISO 5817: Talilno zvarjeni spoji na jeklu, niklju, titanu in njihovih zlitinah – Stopnja sprejemljivosti nepravilnosti.

11. SIST EN ISO 3834-1: Zahteve za kakovost pri talilnem varjenju kovinskih materialov – 1. del: Merila za izbiro stopenj sprejemljivosti.

12. SIST EN ISO 3834-2: Zahteve za kakovost pri talilnem varjenju kovinskih materialov – 2. del: Obširnejše zahteve za kakovost.

13. SIST EN ISO 3834-3: Zahteve za kakovost pri talilnem varjenju kovinskih materialov – 3. del: Standardne zahteve za kakovost.

14. SIST EN ISO 3834-4: Zahteve za kakovost pri talilnem varjenju kovinskih materialov – 4. del: Osnovne zahteve za kakovost.

15. SIST EN ISO 3834-5: Zahteve za kakovost pri talilnem varjenju kovinskih materialov – 5. del: Dokumenti, katerih zahteve morajo biti izpolnjene, da se ustvari domneva o skladnosti z zahtevami za kakovost iz ISO 3834-2, ISO 3834-3 ali ISO 3834-4 (ISO 3834-5:2015).

16. SIST EN ISO 14731: Koordinacija varilnih del – Naloge in odgovornosti.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Zvarjeni spoji se lahko izvajajo s postopki 111, 141, 135, 131 in 12. (številčne oznake so po standardu SIST EN 4063).

Varjenje smejo izvajati samo preskušeni (certificirani) varilci. Varilci morajo variti v skladu z navodili za varjenje (WPS – Welding procedure specification).

Navodila za varjenje morajo biti izdelana na osnovi potrjenih postopkov varjenja (WPAR – Welding procedure approval record, oziroma WPQR – Welding procedure qualification record).

Med varjenjem mora biti zagotovljen varilni nadzor v skladu z ustreznim standardom serije SIST EN ISO 3834.

Zvarni robovi morajo biti pred varjenjem primerno pripravljeni in očiščeni barve in nečistoč ter suhi. Varilci morajo uporabljati v WPS-u navedene dodajne materiale. V primeru, da se uporablja postopek 111, morajo biti elektrode sušene v skladu z navodili proizvajalca. Varilci morajo upoštevati navodila glede predgrevanja, medvarkovnih temperatur in pogrevanja zvarov. Med posameznimi varki je potrebno izvajati čiščenje. Varilci morajo paziti na vplive okolja (temperatura delovnega prostora, prepih – pomembno pri varjenju 135).

Minimalni obseg neporušnih preiskav zvarov je določen v standardu SIST EN 1090-2. V primeru potrebe po večjem obsegu preiskav ali strožjih zahtevah za kvaliteto zvarov morajo biti te določene v izvedbenih specifikacijah. Zahtevana kvaliteta zvarnih spojev po SIST EN ISO 5817, razred B in C. Kvaliteta zvarnih spojev se brez pisnega soglasja projektanta ne sme spreminjati. Po potrebi se kvaliteta zvarjenih spojev preverja z dodatnimi NDT preiskavami, kar predvsem zavisi od projektnih zahtev.

Kontrolo kvalitete zvarov lahko izvaja le osebje certificirano skladno s standardom SIST EN ISO 9712 z ustreznimi certifikati za posamezne NDT metode.

Pred izvedbo vročega cinkanja morajo biti vsi zvari zaključeni ter temeljito očiščeni obrizgov in ostankov žlindre.

Izvajalec konstrukcij sproti obvešča naročnika oz. njegovega pooblaščenega predstavnika o rezultatih kontrole s predajo poročil na vpogled.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 5 ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA JEKLENIH KONSTRUKCIJ

Pred pričetkom izvajanja AKZ del mora izvajalec predati naročniku v pregled in potrditev Elaborat o izvajanju antikorozijske zaščite, kateri mora biti usklajen z zahtevami izvedbe teh del iz projektne dokumentacije ter tehničnimi zahtevami proizvajalca premaznih materialov.

Osnovna in minimalna antikorozijska zaščita konstrukcije se izvrši z vročim pocinkanjem. Izvede se v skladu s standardom SIST EN ISO 1461 in SIST EN ISO 14713. Na to vroče pocinkano podlago se na določene jeklene konstrukcije nanese še dodatno zaščito z antikorozijskimi premazi v določenem barvnem odtenku.

V splošnem pa za antikorozijske premaze velja:

- Izbrani premazni sistem mora imeti dober oprijem na sveže pocinkano površino in biti odporen na lokalno klimo opredeljeno z razredom atmosferske korozivnosti, ki je C3 po standardu SIST EN ISO 12944-2 in trajnostnemu razredu H po standardu SIST EN ISO 12944-1.
- V sistemu antikorozijske zaščite naj se uporabijo premazi na osnovi: temeljna barva EP-PUR, pokrivna barva PUR, glede izdatnosti nanosov premazov se upošteva premazni sistem G3.02 skladno s tabelo D.1 iz standarda SIST EN ISO 12944-5, Annex D (NDFT=120 µm).
- Temeljni premaz mora biti okolju prijazen (brez vsebnosti svinca), pokrivni premaz mora vsebovati železov luskavec (MIOX), v kolikor dopušča RAL, za dodatno povečanje antikorozijske lastnosti sistema in odpornost na UV-žarke.

Izvajalec antikorozijske zaščite mora pri tehnologiji izvedbe dosledno upoštevati tehnična navodila proizvajalca o pripravi površin (vlaga, temperatura, čistost, hrapavost), čas pred naslednjim nanosom in čas sušenja po zadnjem nanosu, da se zagotovi zahtevana kvaliteta premaza in zadostna trdnost pred transportom.

Poleg tega je izvajalec dolžan tekoče preverjati kvaliteto antikorozijskih sredstev in opreme za izvajanje del.

Pred izvajanjem antikorozijske zaščite morajo biti privarjeni na konstrukcijo vsi s projektom predvideni elementi, katerih pritrditev je predvidena z varjenjem.

V kolikor naročnik ugotovi, da so poškodbe površine posledica nevestnega manipuliranja s konstrukcijami pri transportu ali montaži, gredo stroški popravila antikorozijske zaščite v breme izvajalca. Ravno tako naročnik ne bo priznal stroškov popravila površin zaradi dodelav oz. napak konstrukcije, ki so posledica netočne izdelave konstrukcij.

Jeklenih delov konstrukcij, ki bodo vbetonirani v temelje, ni potrebno dodatno antikorozijsko zaščititi, pri čemer mora sistem zaščite segati vsaj 10 cm v beton.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Izvajalec antikorozijske zaščite mora po zaključenem delu naročniku predati dokumentacijo o uporabljenih materialih (certifikate), preizkusih ter protokole izvedbe del.

Postopek izvajanja antikorozijske zaščite je naslednji:

## 5.1 VROČE CINKANJE

### *5.1.1 Splošno*

a) Osnovna antikorozijska zaščita elementov jeklenih konstrukcij se izvede v skladu s standardom SIST EN ISO 1461 - Prevleke na jeklenih predmetih, nanesene z vročim pocinkanjem - Specifikacije in metode preskušanja (ISO 1461).

b) Za antikorozijsko zaščito z vročim cinkanjem veljajo predvsem naslednji standardi:

- SIST EN 1179 - Cink in cinkove zlitine - Primarni cink,
- SIST EN ISO 1463 - Kovinske in oksidne prevleke - Merjenje debeline prevleke - Mikroskopska metoda (ISO 1463),
- SIST EN ISO 2064 - Kovinske in druge anorganske prevleke - Definicije in pravila v zvezi z meritvami debeline (ISO 2064),
- SIST EN ISO 2177 - Kovinske prevleke - Merjenje debeline prevleke - Kulometrična metoda z anodnim raztapljanjem (ISO 2177),
- SIST EN ISO 2178 - Nemagnetne prevleke na magnetnih osnovah - Merjenje debeline prevleke - Magnetna metoda (ISO 2178),
- SIST ISO 2859-1 - Postopki vzorčenja pri kontroli po opisnih (atributivnih) spremenljivkah – 1. del : Pravila vzorčenja razvrščena po prevzemni meji kakovosti (AQL) za kontrolo zaporednih partij (lotov),
- SIST EN ISO 10111 - Kovinske in druge anorganske prevleke - Merjenje mase na enoto površine - Pregled gravimetrijskih in kemijskih analiznih metod (ISO 10111),
- SIST EN 13144 - Kovinske in druge anorganske prevleke - Metoda za kvantitativno merjenje adhezije z nateznim preskusom,
- SIST EN ISO 14713-1 - Cinkove prevleke - Smernice in priporočila za zaščito železnih in jeklenih konstrukcij proti koroziji - 1. del: Splošna načela za projektiranje in korozijsko odpornost,
- SIST EN ISO 14713-2 - Cinkove prevleke - Smernice in priporočila za zaščito železnih in jeklenih konstrukcij proti koroziji - 2. del: Vroče pocinkovanje (ISO 14713-2).

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

- SIST EN 14571 - Kovinske prevleke na materialih z nekovinsko osnovo – Merjenje debeline prevleke – Metoda mikroupornosti.

c) Izvajalec mora preverjati čistost cinka v cinkovi kopeli in to najmanj na začetku in na koncu cinkanja predmetne konstrukcije. Certifikat o cinkovi kopeli izda akreditiran laboratorij. Iz certifikata mora biti razvidno, kdaj in kje je bil odvzet vzorec iz kopeli.

d) Izgled, enakomernost in debelina cinkove prevleke se preverja po ustreznih standardnih metodah, pri čemer morajo biti izpolnjene vsaj minimalne zahteve. Za preverjanje cinkanja elementov stebrov in vijakov velja standard SIST EN ISO 1461. V primeru dvoma o pravilnosti meritev debeline, veljajo rezultati gravimetrijske metode merjenja

e) Oprijemljivost cinkove prevleke se preverja po standardu SIST EN 13144.

f) Debelina nanosa cinka naj se izvede in preverja skladno s standardom po SIST EN ISO 1461 po Tabeli 3.

### *5.1.2 Popravila poškodb*

Poškodbe vroče pocinkanih površin velikosti nad 10 $cm^2$ se popravijo skladno z zahtevami ISO 1461 in ASTM A780.

Poškodbe premazov se sanirajo kot sledi:

- priprava površine: skladno z ASTM D6386,
- 1x epoksi-poliuretanski ali poliuretanski temelj in 1x poliuretanski pokrivni premaz v skupni nominalni debelini suhega filma min. 120 µm.

### *5.1.3 Zahteve za pripravo vroče pocinkanih površin za barvanje*

Za pripravo vroče pocinkanih površin za barvanje je, skladno z ISO 12944-3, zahtevano pranje z mineralnim abrazivom ("sweep blasting") z zahtevano pripravo površin do stopnje Sa 1 (SIST EN ISO 8501-1) in odpraševanje.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

## 5.2 DODATNA ZAŠČITA JEKLENIH KONSTRUKCIJ Z ANTIKOROZIJSKIMI PREMAZI

### *5.2.1 Splošno*

Dodatna antikorozijska zaščita s premazi je sestavljena iz **temeljnega premaza** in **pokrivnega (končnega) premaza** v barvi RAL 6003, *kjer pa je zahtevana označitev daljnovoda z vidika varnosti zračnega prometa, je potrebno barvati glave stebrov z izmeničnimi pasovi v barvi rdeče RAL 3001 in bele barve RAL 9016*.

**Temeljni premaz** na vroče pocinkanih elementih se izvede v tovarni / delavnici.

Izjema so elementni oz. površine, ki se ne barvajo v tovarni / delavnici. Zaščititi je potrebno ozemljitvene površine, stične površine,…

**Pokrivni premaz** se izvede na terenu.

Na elementih, kjer ni bilo v tovarni / delavnici izvedenega temeljnega premaza, se le ta ob primernih pogojih in pripravi podlage izvede po montaži konstrukcij. Površine s poškodovanim premazom se popravi ob ustrezni pripravi površin najprej z nanosom temeljnega premaza, kateremu sledi končni premaz.

Izvajalec premazovanja mora pri tehnologiji izvedbe dosledno upoštevati tehnična navodila proizvajalca o stanju površin (vlaga, temperatura, čistost, hrapavost), časa pred naslednjim nanosom in časa sušenja po zadnjem nanosu, da se zagotovi zahtevana kvaliteta premaza in zadostna trdnost pred pakiranjem.

Pakiranje premazanih elementov in njihovo zlaganje se mora izvesti na način, da se zagotovi trdnost paketov in s tem prepreči medsebojne zdrse elementov med transportom.

Po montaži stebra se najprej izvedejo popravki temeljnega premaza. Po končani elektro montaži pa se izvede končni premaz na kompletni konstrukciji stebra.

### *5.2.2 Antikorozijska zaščita v delavnici*

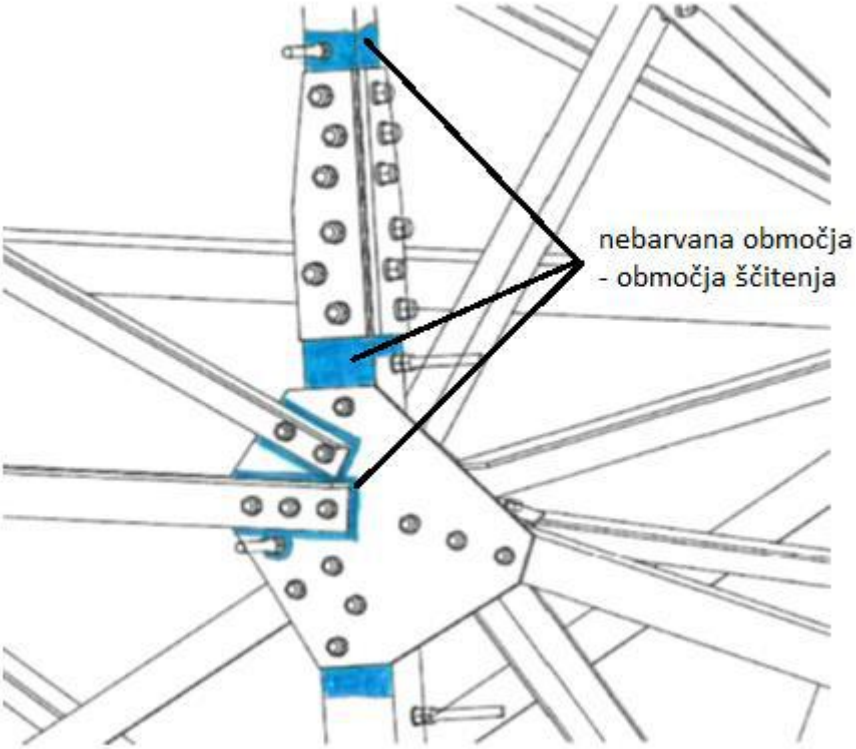
Nanešena vroče cinkana prevleka se mora povsem oprijemati podlage in se ne sme luščiti. Kvaliteta prevleke se preizkuša po standardu SIST EN ISO 2063.

Pred izvedbo nanosov dodatne antikorozijske zaščite s premazi je potrebno izvesti pripravo vroče cinkanih površin z rahlim peskanjem (sweep blasting) ter odpraševanjem le- teh.

Ščitenje površin, ki se ne barvajo so:

- spojne pločevine in površine elementov (vogalniki, konzole), ki nalegajo nanje,
- temeljni deli – kar sega v beton,
- pritrdilni material, naleganje in inox klini za ozemljitve ob konzolah
- mesta ozemljitev (ozem. trak nad temeljem in mesta pritrditev ozemljitev OPGW v konici).

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.




Po izvedeni pripravi površin se izvede nanašanje temeljnega epoksidnega oz. poliuretantskega premaza, kateri mora biti dobre oprijemljivosti. Izvedba temeljnega premaza na vroče cinkano površino naj bo izvedena skladno z navodili za nanašanje izbranega premaza skladno z elaboratom AKZ in tehničnim listom uporabljenega premaza.

### *5.2.3 Antikorozijska zaščita po montaži – na terenu*

**Priprava poškodovanih površin in barvanje le-teh**

Po končani montaži jeklenih konstrukcij na terenu pa se izvede:

- Priprava poškodovanih površin za izvedbo popravkov, vključno z odstranitvijo vseh morebitnih nečistoč.
- Zaščita obešalnega materiala, temeljev ter okolice.
- V primeru poškodb osnovne antikorozijske zaščite (vroče cinkanje) se poškodovana mesta sanira ročno z čopiči in z ustrezno barvo na cinkovi osnovi.
- Izvedba popravkov temeljnega premaza s čopiči ali valjčki.
- Nanos pokrivnega premaza s čopiči ali valjčki v debelini suhega filma skladni z elaboratom AKZ ter tehničnim listom uporabljenega premaza.

Po končani montaži jeklenih konstrukcij in elektro opreme je potrebno na mestih poškodb antikorozijske zaščite najprej izvesti razmastitev in čiščenje poškodovanih površin. Iz pregleda

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

stanja izvajalec antikorozijske zaščite oceni stopnjo poškodovanosti – površinske poškodbe (poškodbe premazov), globje poškodbe (poškodbe cinka) in poškodbe do kovinske podlage. V primeru poškodb celotne debeline sloja antikorozijske zaščite do kovinske podlage je potrebno take površine in poškodovano okolico ročno očistiti do kovinskega sijaja - stopnja St 3 po standardu SIST EN ISO 8501-1 in odprašiti podlago. Če so poškodbe opažene zgolj na premazih oz. do globine cinkanega sloja se take površine ustrezno nahrapavi ter odpraši pred izvajanjem premazov.

Kot prvi oz. temeljni premaz na take površine se uporabi enak premaz (tip in proizvajalec), kot je bil uporabljen v delavnici.

**Barvanje vijačnega materiala**

Vijačni material (razen nerjavnega ter ozemljitvenih klinov) je potrebno po končani montaži in pred začetkom popravil antikorozijske zaščite ustrezno očistiti/razmastiti. Potrebno debelino zaščite površin vijačnega materiala, ki je po debelini enakovredna debelinam na konstrukcijah, mora izvajalec popravkov doseči ob upoštevanju izvedbe celotnega sistema.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 6 POSKUSNA SESTAVA KONSTRUKCIJ STEBROV

Vsak tip predalčnega stebra mora biti v delavnici poskusno sestavljen. Šele po poskusni sestavi se lahko opravi tudi prevzem. Pri poskusni sestavi in prevzemu mora biti poleg predstavnika naročnika oziroma pooblaščenega predstavnika naročnika prisoten tudi predstavnik izvajalca montažnih del ter predstavnik projektanta jeklenih konstrukcij.

Poskusna sestava stebrov mora biti izvedena kot celota, ne glede na rok dobave posameznih delov konstrukcije.

Poskusno sestavo jeklenih konstrukcij je treba izvesti tako, da bo čimbolj ustrezala dejanskim pogojem pri montaži.

Morebitne napake v konstrukcijskem načrtu ali odstopanje od načrta, ugotovljene pri poskusni sestavi, bodo sproti odpravljene v delavnici na način, ki ga pisno potrdi projektant.

O spremembah in izvedbi konstrukcij po prejšnji točki bo izvajalec konstrukcij pisno obveščal naročnika (zadošča kopija pisnega soglasja projektanta k spremembi).

Poskusna sestava mora biti vključena tudi v enotno ceno dobave jeklenih konstrukcij.

Poskusno sestavo stebrov je potrebno izvesti v vodoravnem položaju na nivelirani podlagi, pri čemer je potrebno upoštevati naslednje:

- glava stebra naj bo sestavljena prostorsko,
- v primeru ko je nožni del stebra izveden s horizontalno torzijsko ojačitvijo se ta del stebra sestavi prostorsko,
- trup stebra naj bo sestavljen prostorsko oz. ploskovno v dveh ravninah (x in y) v kolikor dimenzije trupa stebra v vodoravnem položaju ne omogočajo prostorske sestave,
- v vsakem stiku elementov mora biti uporabljen vsaj en vijak predpisanega premera in dolžine, ki je posebej označen,
- v stikih z več vijaki, morata biti zategnjena vsaj dva vijaka,
- vstavljenih mora biti toliko vijakov, da je dosežena stabilnost konstrukcije med poskusno sestavo in fiksna geometrija sestavljenih elementov,
- v smeri vsake osi vsakega spoja mora ostati prosta vsaj ena izvrtina za kontrolo centričnosti,
- podloge morajo biti na takih mestih, da ne ovirajo montaže in pregleda in tako na gosto, da ne pride do večjih deformacij stebra ali njegovih delov.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 7 OZNAČEVANJE IN TRANSPORT KONSTRUKCIJ

Vsi elementi konstrukcije ali večji sklopi konstrukcije, ki bi jih bilo mogoče med montažo zamenjati (napačno vgraditi), morajo biti označeni z vtisnjenimi črkami višine vsaj 10 mm (vendar ne več kot 20 mm). Iz oznake morajo biti razvidni podatki o tipu stebra in poziciji elementa. Oznake morajo biti vtisnjene na način, da ob vtisku ne pride do deformacij elementa.

Oznake elementov morajo biti vtisnjene na takih mestih, da so vidne tudi po vgraditvi. Elemente, ki se lahko obračajo pri montaži in kjer lahko pride do prekritja oznak, se označuje z obeh strani (pločevine).

Posamezne elemente konstrukcij se lahko pakira po pozicijah z vidno označbo. Dogovor o načinu pakiranja je prepuščen izdelovalcu konstrukcije in izvajalcu montažnih del. Masa paketa ne sme presegati 2 toni. Paketi morajo biti vidno označeni z barvo, ki je odporna proti atmosferilijam.

Vsekakor je potrebno že pri transportu zagotoviti pogoje, da ne bi prišlo do poškodb elementov konstrukcij (mehanske poškodbe ali poškodbe antikorozijske zaščite).

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 8 ZAKLJUČNA TEHNIČNA DOKUMENTACIJA O IZDELAVI KONSTRUKCIJ

Dobavitelj mora po zaključku del predložiti naslednjo tehnično dokumentacijo:

a) delavniške dnevnike z vsemi popravki, spremembami in dopolnitvami delavniških načrtov oziroma odstopanji od projekta, kot tudi zvezo med izdelanimi elementi in certifikati o kakovosti materialov,

b) potrdila o kakovosti vgrajenega materiala (certifikati osnovnega, dodajnega in vijačnega materiala oz. poročila o preizkusih),

c) certifikate o usposobljenosti varilcev,

d) na zahtevo nadzornega organa predložiti varilne procedure (WPQR) ter navodila za varjenje posameznih tipov spojev (WPS),

e) certifikat o kontroli debelin nanosov vročega pocinkanja skladno s standardom SIST EN ISO 1461 ter cerifikat (atest) sestave cinkove kadi,

f) certifikate oz. potrdila o kakovosti antikorozijskih premazov ter dnevnike izvajanja antikorozijske zaščite,

g) zapisnike in poročila o vseh vmesnih kontrolah pri izdelavi konstrukcij.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 9 KVALITATIVNI PREVZEMI V DELAVNICI

Prevzemi v delavnici zajemajo:

- poskusno sestavo konstrukcij,
- preverjanje kakovosti materialov,
- preverjanje kakovosti izdelave elementov in antikorozijske zaščite.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 10 MONTAŽA JEKLENIH KONSTRUKCIJ

Pred pričetkom del mora izvajalec predati naročniku v pregled Elaborat montaže jeklenih konstrukcij. Izvajalec mora pred pričetkom del imenovati osebo odgovorno za izvedbo notranje kontrole jeklenih konstrukcij.

Izvajalec montažnih del je dolžan sodelovati pri vseh kontrolah in kvalitativnih prevzemih ter preizkušnjah pri dobavitelju jeklenih konstrukcij in vse pošiljke tudi kvantitativno prevzeti.

V kolikor izvajalec montaže po predhodnem dogovoru z naročnikom sam prevzame celotno konstrukcijo pri proizvajalcu, mora o prevzemu napraviti zapisnik in ga posredovati naročniku. Prevzem mora opraviti v skladu z navedenimi predpisi in določili tehničnih pogojev.

V zapisnik morajo biti vneseni vsi podatki o morebitnih pomanjkljivostih (poškodovani, nepravilno izdelani, manjkajoči elementi, itd.) in način odprave teh pomanjkljivosti.

Izvajalec montaže mora poskrbeti za ustrezno skladiščenje elementov konstrukcij na gradbišču in za ustrezen transport do mesta montaže. Predvsem je treba zagotoviti, da se elementi konstrukcij med skladiščenjem oziroma transportom ne deformirajo ali kako drugače poškodujejo in da se ne poškoduje antikorozijska zaščita. Vijaki morajo biti uskladiščeni v pokritih prostorih ali ustrezno zaščiteni pred padavinami.

Izvajalec del mora pri montaži konstrukcij na objektu upoštevati omejitve (zaradi bližine naprav pod napetostjo) pri izbiri transportnih in dvižnih naprav, kot tudi pri manipulaciji z njimi. Montažna dela morajo potekati v skladu z varnostnim načrtom in navodili koordinatorja za varnost in zdravje pri delu.

Montažna dela morajo potekati v skladu z varnostnim načrtom in navodili koordinatorja za varnost in zdravje pri delu.

Za tolerance jeklenih elementov veljajo zahteve iz dodatka D za 1. tolerančni razred (SIST EN 1090-2), če ni v konstrukcijskih risbah za izvedbo določeno drugače.

Kakorkoli poškodovanih elementov konstrukcij ni dovoljeno vgraditi brez pristanka nadzornega organa. Izvajalec je dolžan o vseh opaženih poškodbah pravočasno obvestiti nadzorni organ. Izvajalec je dolžan voditi gradbeni dnevnik.

Poškodovano (odrgnjeno, oluščeno) antikorozijsko zaščito je dovoljeno popravljati na način, da bo zagotovljena enaka trajnost zaščite, kot na nepoškodovanih delih. Način sanacije mora biti predviden v elaboratu izvajanja antikorozijske zaščite.

V primeru, da se za niveliranje uporabijo dodatne pločevine za podlaganje vogalnikov v temeljni jami in pomožne horizontalne elemente za stabiliziranje vogalnikov nožnih delov v vrhnjem delu, je potrebno te elemente vkalkulirati v enotne cene.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Pri montaži stebrov je potrebno biti še posebno pazljiv pri centriranju in vbetoniranju temeljnih delov. Na podložni beton se postavi ter znivelira jeklena konstrukcija temeljnega (nožnega) dela DV stebra in preveri geometrija z merjenjem ob spodnjem in zgornjem delu temeljnega dela konstrukcije (vertikalne in horizontalne kontrole, diagonalne razdalje med vogalniki). Geometrijo ter niveleto preveri notranja kontrola izvajalca, ki da dovoljenje izvajalcu gradbenih del za obbetoniranje temeljnega dela jeklene konstrukcije, s čimer se fiksira jeklena konstrukcija za nadaljnje faze izvedbe gradbenih del (armatura, opaženje, betoniranje).

Kontrolo vgrajenih nožnih delov izvede izvajalec montažnih del konstrukcije. Pri tem se naredi zapisnik z rezultati izvedenih meritev. S tem se vgrajene nožne dele preda izvajalcu betonskih del. Po končanih betonskih delih se ponovno izvede meritve in naredi zapisnik z rezultati izvedenih meritev. Zapisnik izvedenih meritev in pregledov jeklene konstrukcije je sestavni del predajne dokumentacije.

Sestavljanje stebrov je potrebno izvršiti na osnovi signature proizvajalca za vsak element konstrukcije in na osnovi montažnih načrtov. Če izvajalec postopi drugače, je dolžan postavljeni steber razstaviti ter ga ponovno sestaviti, kot je potrebno, na svoje stroške.

Po končani montaži stebra izvajalec sam preveri kvaliteto izvedenih del na vijačnih spojih (pritegnjenost in zatočkanost vijakov, zračnost v spojih), ter ostalih elementih konstrukcije ter kontrolira tudi vertikalnost neobremenjenih stebrov. Morebitne pomanjkljivosti se mora odpraviti še pred nadaljevanjem del pri montaži el. opreme, vsekakor pa pred napenjanjem vodnikov in zaščitne vrvi.

V skladu z točko F.4.2.1. SIST EN 1993-3-1 sme v neobremenjenem stanju os stebra odstopati od vertikale (H je višina stebra od kote c.k. do vrha konice) H/500.

Odstopanja vertikalnosti od navedenega niso dovoljena in jih je potrebno odpraviti, v kolikor jih projektant pisno ne odobri.

Notranja kontrola izvajalca obvesti pooblaščenega predstavnika investitorja (nadzornik), ko je posamezni odsek daljnovoda pregledala in odpravila morebitne napake. Pooblaščeni predstavnik investitorja nato pregleda nekaj naključno izbranih stebrov končanega odseka v prisotnosti notranje kontrole izvajalca. Če pooblaščeni predstavnik investitorja ugotovi napake pri prvem pregledu na posameznem odseku, jih mora izvajalec odpraviti, nakar pooblaščeni predstavnik investitorja opravi še en pregled. Če je kvaliteta del in popravil tako slaba, da je potrebnih več kot dva pregleda, pooblaščenega predstavnika investitorja na posameznem odseku, gredo stroški tretjega in naslednjih pregledov na stroške izvajalca.

Na odseku, kjer pooblaščeni predstavnik investitorja še ni opravil pregleda, ali še ni izdal pozitivne ocene (v obliki beležke ali zapisnika), ni dovoljena montaža elektro opreme, še manj pa napenjanje vodnikov in zaščitne vrvi.

Ko izvajalec konča montažo konstrukcij enega napenjalnega polja, pisno obvesti investitorja, da je konstrukcija pripravljena za pregled.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 11 PREGLEDI, PREVZEMI IN PREIZKUSI

Kvalitetni prevzem konstrukcij se opravi komisijsko pri izvajalcu v delavnici in na gradbišču, kvantitativno pa se dokažejo zapisniško po dejanskih težah. Med izdelavo konstrukcij obvešča izvajalec konstrukcij naročnika o važnejših fazah izdelave konstrukcije pravočasno (vsaj 5 dni prej), tako da je naročniku omogočen strokovni nadzor. Prisotnost naročnika pri pregledih, kontrolah in preizkusih ne zmanjšuje materialne odgovornosti izvajalca ob tehničnem pregledu objekta.

Po končani montaži in na osnovi pisnega obvestila izvajalca naročnik izvede pregled opravljenih del.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 12 POSEBNE DOLOČBE

Če bi v garancijski dobi nastala potreba po popravilu, ki zahteva izključitev DV in ostalega omrežja in le-te ne bo mogoče izklopiti iz energetskih razlogov, bo izvajalec opravil taka dela brez povračila stroškov takrat, ko bo to mogoče, to je ob nedeljah in praznikih. Če izvajalec v dogovorjenem roku pomanjkljivosti ne bi odpravil, je naročnik upravičen, da ta dela poveri drugemu izvajalcu, ne da bi pri tem oddaja del vplivala na garancijske obveznosti prvotnega izvajalca. Plačilo teh del gre v breme izvajalca.

Po končani izvedbi in montaži konstrukcij je treba delovišče pospraviti tako, da se odstranijo vsi ostanki žic, črepinj, pomožnega materiala itd., da ne pride do poškodb oseb, opreme, naprav in nepremičnin. Poškodbe, ki jih z gradnjo ni možno upravičiti in bi jih lahko preprečili, gredo v breme izvajalca.

Posamezna določila tehničnih pogojev je možno spremeniti ali dopolniti le s pisnim soglasjem naročnika.

Ves morebitni presežek opreme in materiala, ki ga je izvajalec prejel od naročnika, je dolžan vrniti naročniku nepoškodovanega v 14 dneh po končani izgradnji objekta. V nasprotnem primeru ima naročnik pravico zaračunati izvajalcu ves presežek po polni nabavni vrednosti.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Sprememba: | Opis spremembe: | Datum spr.: | Podpis: |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Investitor: ELES | | | Gradnja/Objekt: DV 220 kV Podlog–Žerjavinec / Nadvišanje stebra na SM37 in stebrov križne razpetine DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice–Selce | | |
| Projektant: IBE, svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija | | | Del objekta/sistem: / | | |
| | | | Elaborat: 2 NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA Montaža jeklenih konstrukcij stebrov | | |
| | Ime in priimek: | Ident. št.: | Vsebina risbe (dokumenta): Popis del s količinami za montažo jeklenih konstrukcij DV stebrov | | |
| Vodja projektiranja: | Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el. | E-1620 | | | |
| Pooblaščeni inženir | Miha Pirih, univ.dipl.inž.grad. | G-3628 | | | |
| | | | Številka projekta: | D793–A025/692A | Vrsta projekta: DZR |
| Izdelal: | Miha Pirih, univ.dipl.inž.grad. | G-3628 | Klasifikac. oznaka: | C D | Stran/strani: 0/6 |
| Datum izdelave: julij 2024 | Merilo: / | | Identifikac. oznaka: | D 7 9 3 – – – 6 G 2 0 0 2 | Spr.: |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

| Rekapitulacija ponudbe JN: | |
|---|---|
| | |
| **Specifikacije** | **Znesek (brez DDV)** |
| MONTAŽA JEKLENIH KONSTRUKCIJ IN FIKSNEGA VAROVALNEGA SISTEMA (220KV) | 0,00 |
| MONTAŽA JEKLENIH KONSTRUKCIJ IN FIKSNEGA VAROVALNEGA SISTEMA (110KV) | 0,00 |
| **SKUPNA VREDNOST** | **0,00** |

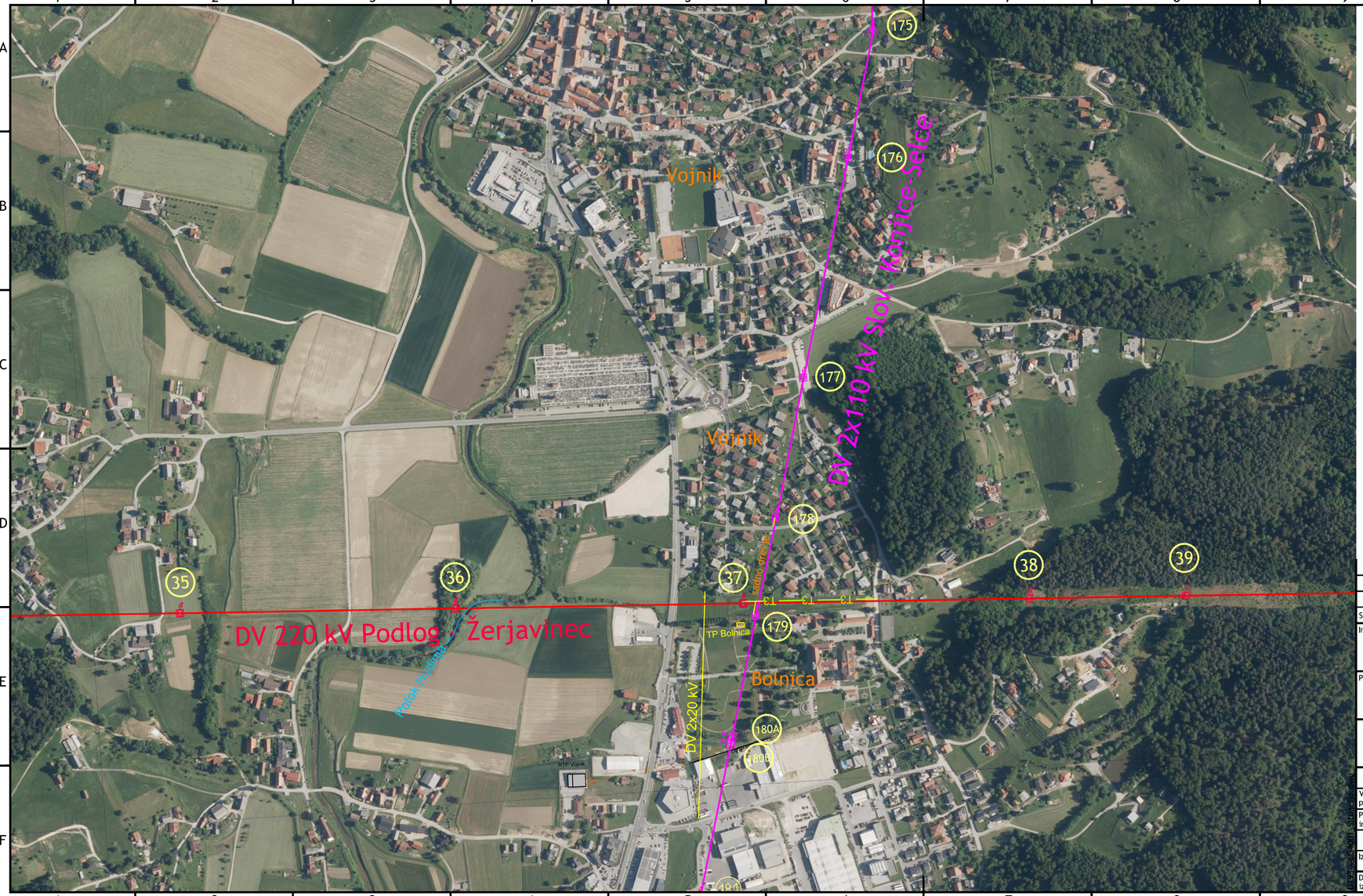
| Poz. | Opis opreme ali storitve | Enota | Količina | Vnos cene na enoto | Cena na enoto | Vrednost |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **UVOD ZA JEKLENO KONSTRUKCIJO IN FIKSNI VAROVALNI SISTEM** | | | | | |
| | Nepredvidena dela, ki se pojavijo med samo gradnjo, se obračunajo po dejansko porabljenem času in materialu vpisanem v gradbeni dnevnik in odobrenem od gradbenega nadzornika.<br>Dodatna, nepredvidena in več dela, ki niso zajeta v popisu se izvajajo po predhodnem dogovoru z nadzornim organom in investitorjem ter se obračunajo po dejanskih količinah, po predhodni odobritvi enotne cene s strani investitorja.<br>Pri izdelavi ponudbe je potrebno proučiti projekt in upoštevati kompletnost posamezne pozicije.<br>Vsako prekoračitev količin na posamezni postavki mora pred izvajanjem del odobriti nadzorni organ in po potrebi odgovorni projektant. | | | | | |
| | Vsako opisano delo vsebuje osnovni in pomožni material, prevoz materiala in orodja na objekt, notranje transporte, vse delo, zaključno čiščenje in odstranitev odpadkov po dovršenem delu. | | | | | |
| | Vsa pripravljalna, spremna in zaključna dela, potrebni montažni in tesnilni material ter podkonstrukcije so del posameznih postavk. | | | | | |
| | Vsi potrebni ukrepi za varno izvedbo del so upoštevani v ceni in se ne upoštevajo posebej. | | | | | |
| | Dela je potrebno izvajati po predloženi dokumentaciji, detajlih in navodilih nadzora. | | | | | |
| | Na morebitna neskladja med načrti je potrebno predhodno opozoriti in jih pravočasno uskladiti s projektantom. | | | | | |
| | Specifikacije in zahteve navedene v tehničnem popisu se ne smejo upoštevati kot omejitve.<br>Ponudnik je dolžan v okviru enotne cene upoštevati in dobaviti oz. izvesti tudi vse elemente konstrukcij, vsa dela in storitve, ki v dokumentaciji niso precizno navedeni, so pa bistvenega pomena za funkcionalnost in skladnost s predpisi ter kontinuirano, zanesljivo in varno izvedbo del. | | | | | |

| Poz. | Opis opreme ali storitve | Enota | Količina | Vnos cene na enoto | Cena na enoto | Vrednost |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | V določenih postavkah popisa so navedeni proizvajalci in/ali tipi posameznih sistemov, materialov … s čemer so natančno opredeljene zahtevane tehnične lastnosti. Ponudnik lahko ponudi nadomesten sistem, material drugega proizvajalca in tipa, pri čemer morajo biti tehnične lastnosti ponujenega sistema, materiala enakovredne ali boljše od tistih v popisu, kar mora dokazati z ustrezno dokumentacijo.<br>Vse morebitne posledice zaradi spremembe sistemov, materialov … , vključno z morebitnimi spremembami oz. dopolnitvami dokumentacije za izvedbo, stroškovno in časovno bremenijo ponudnika. | | | | | |
| | Zamenjavo, uporabo in končni izbor nadomestnih sistemov, materialov, proizvodov mora obvezno pisno potrditi odgovorni predstavnik naročnika in po potrebi odgovorni projektant. | | | | | |
| | Pri izdelavi kovinskih elementov in konstrukcij so pri vseh posameznih postavkah upoštevana tako montaža kot transport, vsa pripravljalna, spremna in zaključna dela. Vsa morebitna dodatna podkonstrukcija in potrebni montažni material so vključeni. Vsi zunanji elementi in konstrukcije, ki so lahko izpostavljeni atmosferskim in ostalim korozijskim vplivom, morajo biti ustrezno zaščiteni. | | | | | |
| | Izvajalec del mora pred izvedbo pridobiti pisno soglasje projektanta na morebitne spremembe med gradnjo. | | | | | |

| Poz. | Opis opreme ali storitve | Enota | Količina | Vnos cene na enoto | Cena na enoto | Vrednost |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **MONTAŽA JEKLENIH KONSTRUKCIJ IN FIKSNEGA VAROVALNEGA SISTEMA (220kV)** | | | | | |
| | **DV 220 kV Podlog–Žerjavinec/Nadvišanje stebra na SM37 in stebrov križne razpetine DV 2x110 kV Slovenske K. - Selce** | | | | | |
| | **DV 220 kV Podlog–Žerjavinec** | | | | | |
| | **JEKLENA KONSTRUKCIJA** | | | | | |
| 1 | Nakladanje, lokalni transport jeklene vroče cinkane+barvane konstrukcije DV stebrov od gradbiščne deponije do stojnega mesta in montaža vroče cinkane+barvane jeklene konstrukcije DV stebrov.<br>~ za obračun se upošteva projektna masa konstrukcije v črnem. | kg | 11550 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | Centriranje in niveliranje nožnega dela jeklene konstrukcije:<br>~ na način ustrezne stabilizacije konstrukcije v fazi montaže (npr.: podložna jeklena plošča); z vsemi pomožnimi deli in prenosi do mesta vgraditve.<br><br>Vmesna kontrola nivelete (2x) z vpisom v gradbeni dnevnik:<br>~ 1x po vgradnji betona v peto temelja<br>~ 1x po vgradnji betona v piramido temelja pred montažo ostale jeklene konstrukcije<br>~ obračun na st. m. | kos | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | Barvanje cinkane+tovarniško barvane jeklene konstrukcije DV stebrov po montaži na terenu (vključno s pripravo površin):<br>~ 1 x temeljni premaz poškodb tovarniško nanesene barve + nepobarvanih površin,<br>~ 1 x pokrivni končni PUR premaz (RAL 6003). | kg | 11550 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | Nameščanje vroče cinkanih + pobarvanih jeklenih plošč (temeljni in pokrivni premaz) za pritrditev tekočih številk in opozorilnih tablic, skladno s priloženo risbo. | kos | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | Nameščanje vroče cinkanih + pobarvanih jeklenih plošč (temeljni in pokrivni premaz) za pritrditev helikopterskih oznak (tekočih številk) z vso podkonstrukcijo, z vsem spojnim in pritrdilnim materialom, skladno s priloženo risbo:<br>~ montaža plošč za oznako tromestnih številk (SM37A) | kos | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Poz. | Opis opreme ali storitve | Enota | Količina | Vnos cene na enoto | Cena na enoto | Vrednost |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Nameščanje nerjavnih klinov oz. vijakov z vsem spojnim in pritrdilnim materialom za nameščanje začasnih prenosnih ozemljil za vzdrževalna dela, skladno s priloženo risbo.<br>~ Inox razreda A2-70 (vijaki, spojni in pritrdilni material)<br>~ 2x matica po SIST EN ISO 4032<br>~ 2x podložka po SIST EN ISO 7089 | kpl | 6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | **FIKSNI VAROVALNI SISTEM** | | | | | |
| 7 | Montaža vroče cinkanega fiksnega varovalnega sistema skupaj z nosilno konstrukcijo lestev, vključno z morebitno podkonstrukcijo z vsem pritrdilnim in spojnim materialom, s ključavnicami za zaklepanje z inox vložki ter varovalnimi vrati za vsako SM. Tip sistema npr.: ELTEL oz. kompatibilen skladno z interno standardizacijo. Pregled in poročilo po SM pooblaščenega preglednika s strani proizvajalca FVS.<br>~ OPOMBA: uporabi se obstoječi varovalni sistem, upoštevana je razlika višini stebra | m | 9 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | **Skupaj:** | | **0,00** |

| Poz. | Opis opreme ali storitve | Enota | Količina | Vnos cene na enoto | Cena na enoto | Vrednost |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **MONTAŽA JEKLENIH KONSTRUKCIJ IN FIKSNEGA VAROVALNEGA SISTEMA (110kV)** | | | | | |
| | **DV 220 kV Podlog–Žerjavinec/Nadvišanje stebra na SM37 in stebrov križne razpetine DV 2x110 kV Slovenske K. - Selce** | | | | | |
| | **DV 2x110 kV Slovenske Konjice - Selce** | | | | | |
| | **JEKLENA KONSTRUKCIJA** | | | | | |
| 8 | Nakladanje, lokalni transport jeklene vroče cinkane konstrukcije DV stebrov od gradbiščne deponije do stojnega mesta in montaža vroče cinkane jeklene konstrukcije DV stebrov.<br>~ za obračun se upošteva projektna masa konstrukcije v črnem. | kg | 5780 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | AKZ zaščita obstoječih stebrov SM178 in SM179:<br>~ popravki poškodb obstoječe cinkane jeklene konstrukcije DV stebrov na terenu (vključno s pripravo površin) po izvedenih delih<br>~ količina je ocenjena na 20% mase stebrov | kg | 1900 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | Nameščanje vroče cinkanih + pobarvanih jeklenih plošč (temeljni in pokrivni premaz) za pritrditev tekočih številk in opozorilnih tablic, skladno s priloženo risbo. | kos | 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | **FIKSNI VAROVALNI SISTEM** | | | | | |
| 11 | Montaža vroče cinkanega fiksnega varovalnega sistema skupaj z nosilno konstrukcijo lestev, vključno z morebitno podkonstrukcijo z vsem pritrdilnim in spojnim materialom, s ključavnicami za zaklepanje z inox vložki ter varovalnimi vrati za vsako SM. Tip sistema npr.: ELTEL oz. kompatibilen skladno z interno standardizacijo. Pregled in poročilo po SM pooblaščenega preglednika s strani proizvajalca FVS.<br>~ OPOMBA: uporabi se obstoječi varovalni sistem, upoštevana je razlika višini stebra | m | 12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | **Skupaj:** | | **0,00** |




## LEGENDA

- DV 220 kV Podlog - Žerjavinec
- DV 2 x 110 kV Slovenjske Konjice - Selce
- 37 — oštevilčenje stebrov daljnovoda
- T3 — T3 — T3 — nova pot - se odstrani

| Sprememba: | Opis spremembe: | Datum spr.: | Podpis: |
|---|---|---|---|
| / | / | / | |

Investitor: ELES

Projektant: IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija

/

Gradnja/Objekt: DV 220 kV Podlog - Žerjavinec / Nadvišanje stebra na SM37 in stebrov križne razpetine DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice - Selce

Del objekta/sistem:

Vrsta načrta: 2 NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA

Vsebina risbe (dokumenta): PREGLEDNA SITUACIJA

| | Ime in priimek: | Ident. št.: |
|---|---|---|
| Vodja projektiranja: | Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el. | IZS-E-1620 |
| Pooblaščeni inženir: | Miha Pirih, univ. dipl. inž. grad. | IZS-G-3628 |
| Izdelal: | Janez Selan, dipl. inž. grad. | IZS-G-3970 |
| Datum izdelave: | julij 2024 | Merilo: 1:5000 |

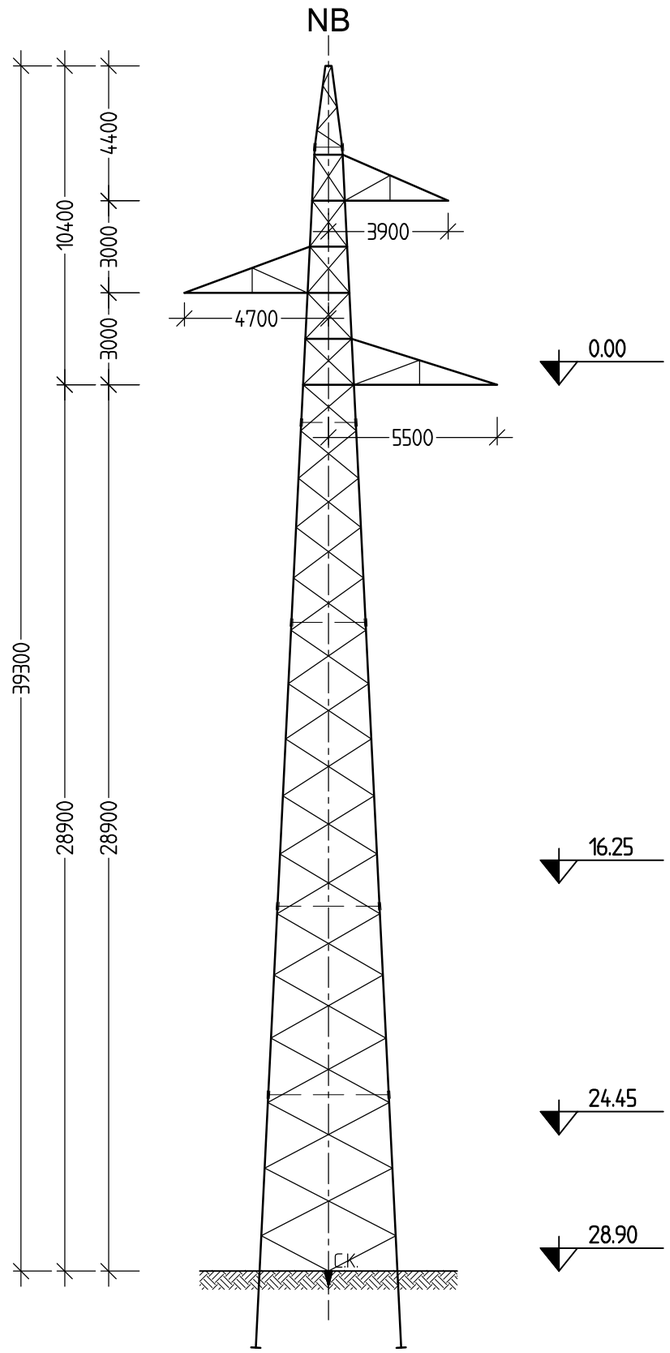
Številka projekta: D793-A025/629 | Vrsta projekta: DZR

Klasifikacijska oznaka: V.N | Stran/strani: 1/1

Identifikacijska oznaka: D,7,9,3,-,-,-,7,G,4,0,0,1 | spr.:

© IBE d.d.
All rights, except the ones explicitly transferred to the client by contract, are reserved.

© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.




| | |
|---|---|
| VIŠINA STEBRA - h/(m) | 28.90 |
| STOJNO MESTO | 37 |

© IBE d.d.
All rights, except the ones explicitly transferred to the client by contract, are reserved.

© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.

| Sprememba: | Opis spremembe: | Datum spr.: | Podpis: |
|---|---|---|---|
| / | / | / | |

Investitor: ELES

Gradnja/Objekt: DV 220 kV Podlog - Žerjavinec / Nadvišanje stebra na SM37 in stebrov križne razpetine DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice - Selce

Projektant: IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem: /

Vrsta načrta: 2 NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA

| | Ime in priimek: | Ident. št.: |
|---|---|---|
| Vodja projektiranja: | Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el. | IZS-E-1620 |
| Pooblaščeni inženir: | Miha Pirih, univ. dipl. inž. grad. | IZS-G-3628 |
| Izdelal: | Janez Selan, dipl. inž. grad. | IZS-G-3970 |

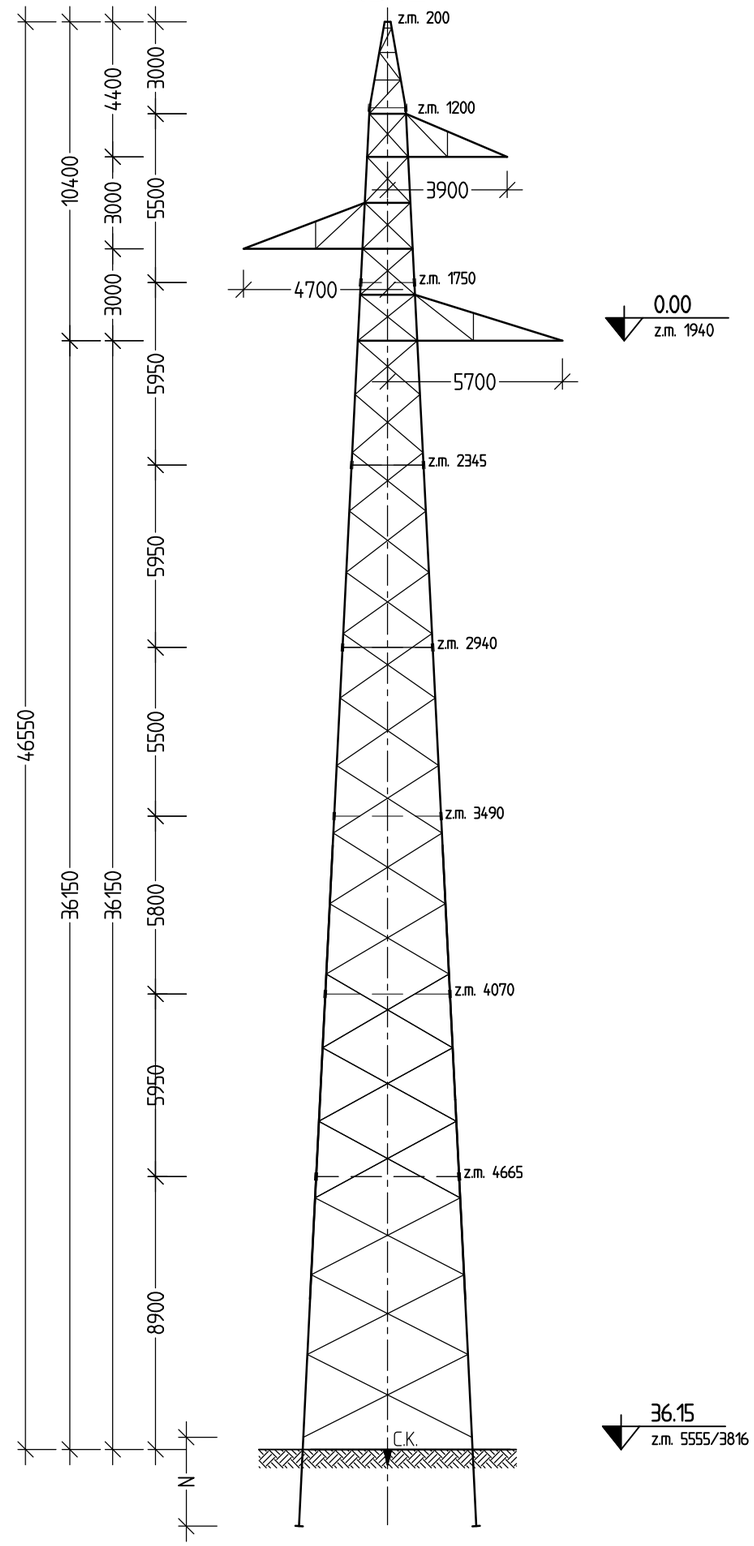
Datum izdelave: julij 2024 | Merilo: 1:200

Vsebina risbe (dokumenta): PREGLEDNA TABELA STEBROV 220 kV - rušenje

| | | | |
|---|---|---|---|
| Številka projekta: | D793-A025/629 | Vrsta projekta: | DZR |
| Klasifikacijska oznaka: | V N | Stran/strani: | 1/1 |
| Identifikacijska oznaka: | D 7 9 3 - - - 6 G 9 0 0 1 | Spr.: | |

D793---6G9001_pregledna tabela stebrov 220 kV - rušenje.dwg

## ND12




| VIŠINA STEBRA - h/(m) | 36.15 |
|---|---|
| STOJNO MESTO | 36A |

© IBE d.d.
All rights, except the ones explicitly transferred to the client by contract, are reserved.

© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.

| Sprememba: | Opis spremembe: | Datum spr.: | Podpis: |
|---|---|---|---|
| / | / | / | |

Investitor: ELES

Gradnja/Objekt: DV 220 kV Podlog - Žerjavinec / Nadvišanje stebra na SM37 in stebrov križne razpetine DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice - Selce

Projektant: IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem: /

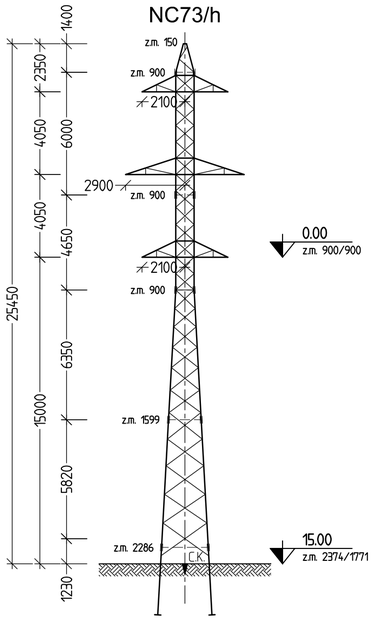
Vrsta načrta: 2 NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA

| | Ime in priimek: | Ident. št.: |
|---|---|---|
| Vodja projektiranja: | Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el. | IZS-E-1620 |
| Pooblaščeni inženir: | Miha Pirih, univ. dipl. inž. grad. | IZS-G-3628 |
| Izdelal: | Janez Selan, dipl. inž. grad. | IZS-G-3970 |

Vsebina risbe (dokumenta): PREGLEDNA TABELA STEBROV 220 kV

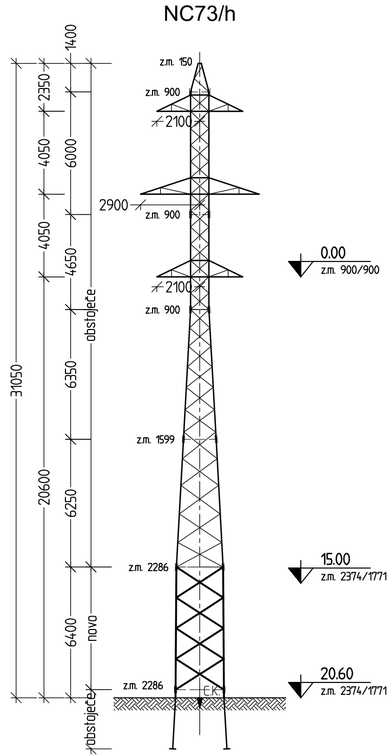
| | | | |
|---|---|---|---|
| Datum izdelave: | julij 2024 | Merilo: | 1:200 |
| Številka projekta: | D793-A025/629 | Vrsta projekta: | DZR |
| Klasifikacijska oznaka: | V N | Stran/strani: | 1/1 |
| Identifikacijska oznaka: | D 7 9 3 - - - 6 G 9 0 0 2 | Spr.: | |

D793---6G9002_pregledna tabela stebrov 220 kV.dwg



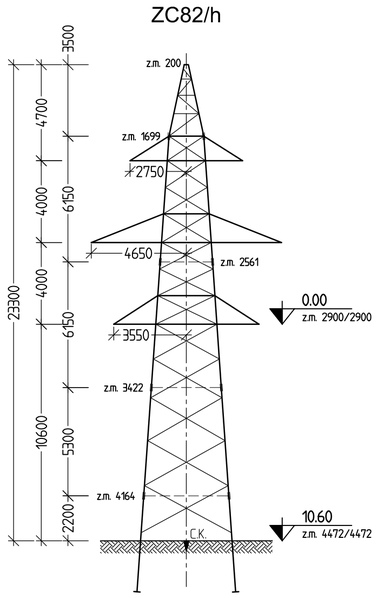

obstoječe stanje

| VIŠINA STEBRA - h/(m) | 15.00 |
|---|---|
| STOJNO MESTO | 178 |



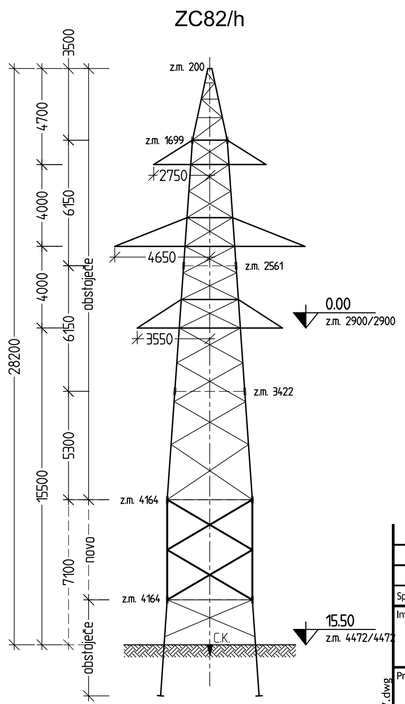

novo stanje

| VIŠINA STEBRA - h/(m) | 15.00 |
|---|---|
| STOJNO MESTO | 178 |




obstoječe stanje

| VIŠINA STEBRA - h/(m) | 15.00 |
|---|---|
| STOJNO MESTO | 179 |




novo stanje

| VIŠINA STEBRA - h/(m) | 15.00 |
|---|---|
| STOJNO MESTO | 179 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| / | / | / | |
| Sprememba: | Opis spremembe: | Datum spr.: | Podpis: |

Investitor: ELES

Gradnja/Objekt: DV 220 kV Podlog - Žerjavinec / Nadvišanje stebra na SM37 in stebrov križne razpetine DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice - Selce

Projektant: IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

/

Vrsta načrta: 2 NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA

| | Ime in priimek: | Ident. št.: |
|---|---|---|
| Vodja projektiranja: | Željko Jovanovič, univ. dipl. inž. el. | IZS-E-1620 |
| Pooblaščeni inženir: | Miha Pirih, univ. dipl. inž. grad. | IZS-G-3628 |
| | | |
| Izdelal: | Janez Selan, dipl. inž. grad. | IZS-G-3970 |
| Datum izdelave: | julij 2024 | Merilo: 1:200 |

Vsebina risbe (dokumenta): PREGLEDNA TABELA STEBROV 110 kV

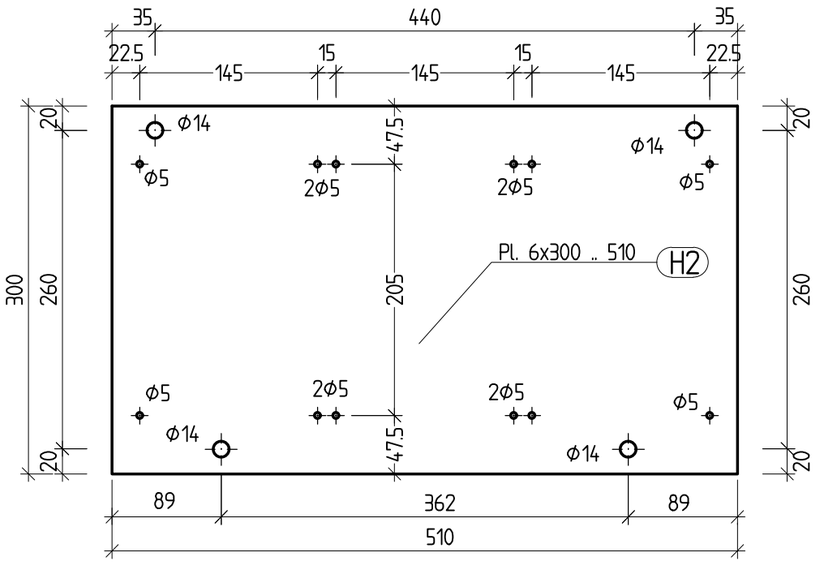
| | | | |
|---|---|---|---|
| Številka projekta: | D793-A025/629 | Vrsta projekta: | DZR |
| Klasifikacijska oznaka: | V N | Stran/strani: | 1/1 |
| Identifikacijska oznaka: | D 7 9 3 - - - 6 G 9 0 0 3 | spr.: | |

D793...6G9003_Pregledna tabela stebrov 110 kV.dwg

© IBE d.d.
All rights, except the ones explicitly transferred to the client by contract, are reserved.

© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.

NOSILEC TABLE ZA TRI ŠTEVKE.




SEZNAM MATERIALA ZA 1 STOJNO MESTO (TRI ŠTEVKE):

| POZ. | PROFIL | MATERIAL | DOLŽINA (mm) | ŠT. KOS. | MASA/KOS (kg) | SKUPAJ (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| H2 | Pl. 6x300 | S355J2 | 510 | 1 | 7,21 | 7,21 |
| | M12x35 | 8`8 | 40 | 4 | 0,05 | 0,18 |
| | Matica M12 | 8`8 | | 4 | 0,02 | 0,06 |
| | Podložka A14/8 | 8`8 | | 4 | 0,02 | 0,08 |
| | | | | PROFILI IN PLOČEVINE: | 7,21 | kg |
| | | | | VIJAČNI MATERIAL: | 0,32 | kg |
| | | | | **SKUPAJ:** | **7,52** | **kg** |

© IBE d.d.
All rights, except the ones explicitly transferred to the client by contract, are reserved.

© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.

| Sprememba: | Opis spremembe: | Datum spr.: | Podpis: |
|---|---|---|---|
| / | / | / | |

Investitor: ELES

Gradnja/Objekt: DV 220 kV Podlog - Žerjavinec / Nadvišanje stebra na SM37 in stebrov križne razpetine DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice - Selce

Projektant: IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

/

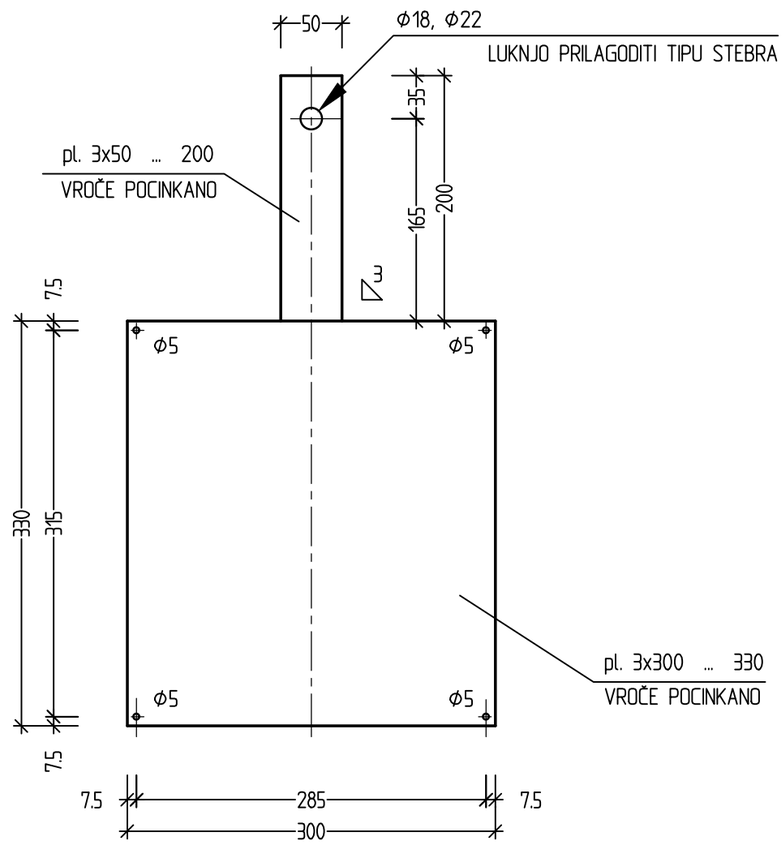
Vrsta načrta: 2 NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA

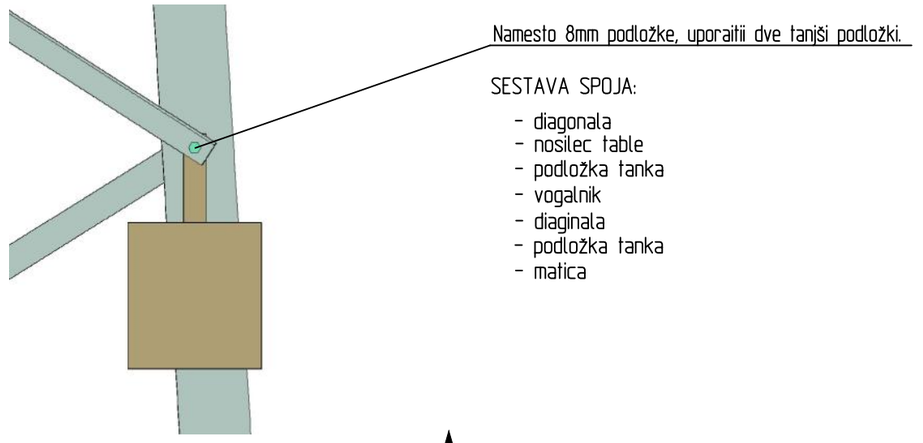
| | Ime in priimek: | Ident. št.: |
|---|---|---|
| Vodja projektiranja: | Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el. | IZS-E-1620 |
| Pooblaščeni inženir: | Miha Pirih, univ. dipl. inž. grad. | IZS-G-3628 |
| Izdelal: | Janez Selan, dipl. inž. grad. | IZS-G-3970 |

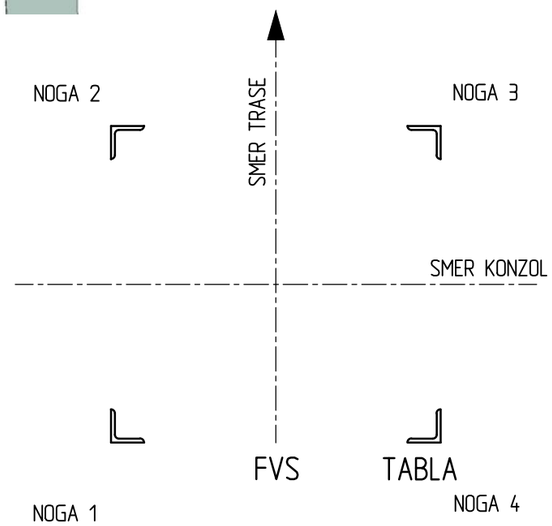
Vsebina risbe (dokumenta): NOSILEC TABLE OZNAKE ZA HELIKOPTERJE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Številka projekta: | D793-A025/629 | Vrsta projekta: | DZR |
| Klasifikacijska oznaka: | V N | Stran/strani: | 1/1 |
| Datum izdelave: julij 2024 | Merilo: 1:5 | Identifikacijska oznaka: | D 7 9 3 - - - 6 G 9 0 0 4 Spr.: |

D793---6G9004_Nosilec table oznake za helikopterje.dwg




| PREDMET ..... | PROFIL ..... | KOM. ..... | DOLŽINA (mm) | MATERIAL ..... | MASA KOM. (kg) | MASA SKUP. (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| nosilec | pl. 3x50 | 1 | 200 | S355J2 | 0.24 | 0.24 |
| pločevina | pl. 3x300 | 1 | 330 | S355J2 | 2.33 | 2.33 |
| | | | | | SKUPAJ: | 2.57 |

© IBE d.d.
All rights, except the ones explicitly transferred to the client by contract, are reserved.

© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.

| Sprememba: | Opis spremembe: | Datum spr.: | Podpis: |
|---|---|---|---|
| / | / | / | |

Investitor: ELES

Gradnja/Objekt: DV 220 kV Podlog - Žerjavinec / Nadvišanje stebra na SM37 in stebrov križne razpetine DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice - Selce

Projektant: IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem: /

Vrsta načrta: 2 NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA

| | Ime in priimek: | Ident. št.: |
|---|---|---|
| Vodja projektiranja: | Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el. | IZS-E-1620 |
| Pooblaščeni inženir: | Miha Pirih, univ. dipl. inž. grad. | IZS-G-3628 |
| Izdelal: | Janez Selan, dipl. inž. grad. | IZS-G-3970 |

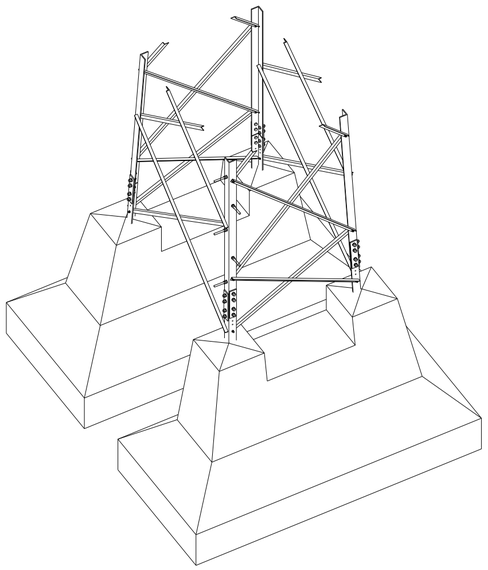
Datum izdelave: julij 2024 | Merilo: 1:5

Vsebina risbe (dokumenta): NOSILEC TABLE ZA OZNAKO STOJNEGA MESTA

| | | | |
|---|---|---|---|
| Številka projekta: | D793-A025/629 | Vrsta projekta: | PZI |
| Klasifikacijska oznaka: | V N | Stran/ strani: | 1/1 |
| Identifikacijska oznaka: | D 7 9 3 - - - 6 G 9 0 0 5 | Spr.: | |

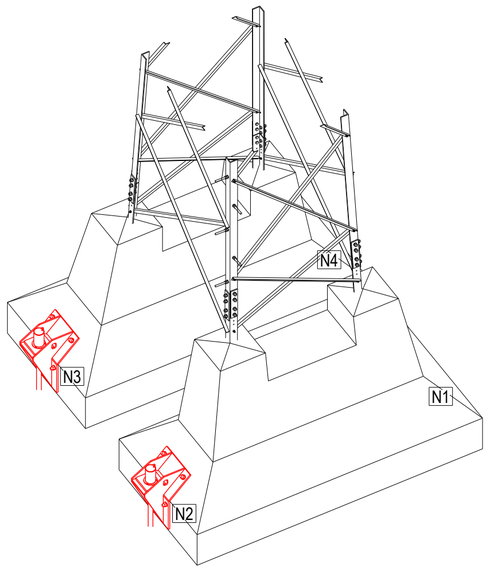
D793---6G9005_nosilec table za oznako SM.dwg

KORAK 1



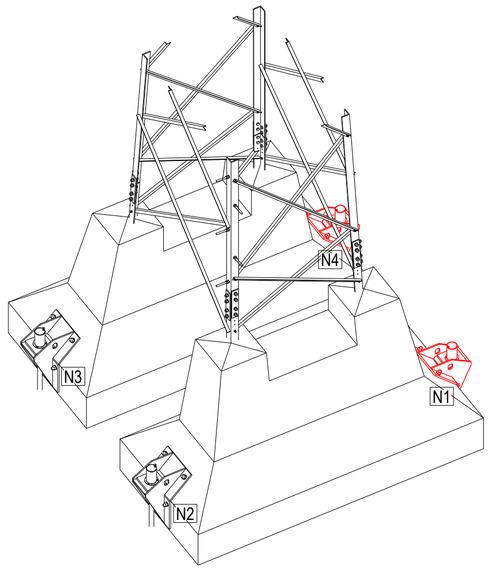
Prikaz obstoječega stanja.

KORAK 2



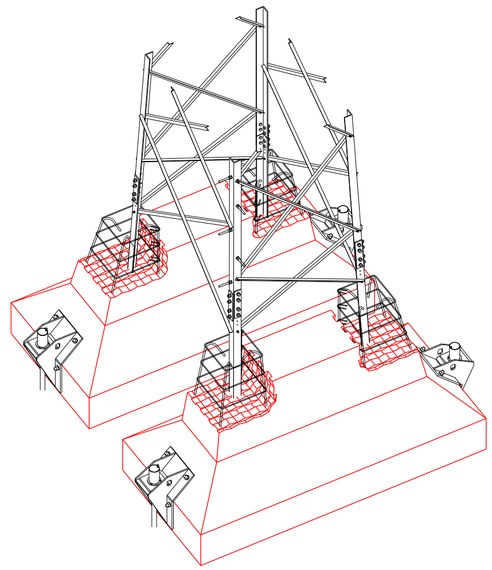

Izkop do pete temelja, vgradnja mikropilotov
in pritrditev na peto temelja pri vogalnikih N2 in N3.

KORAK 3



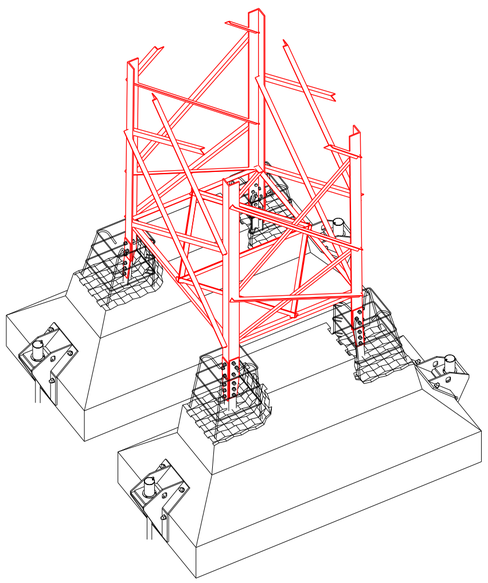

Izkop do pete temelja, vgradnja mikropilotov
in pritrditev na peto temelja pri vogalnikih N1 in N4.

KORAK 4



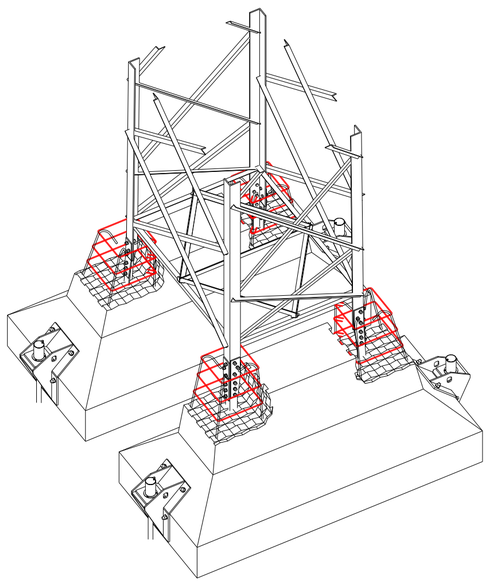
Odbitje betona v območju vogalnika
do globine največ 0,8 m.

KORAK 5



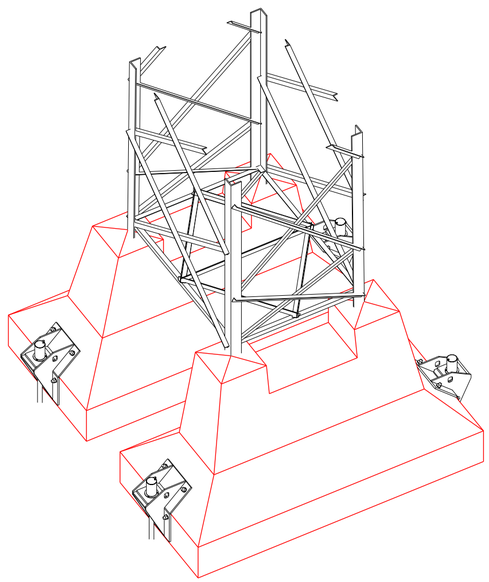
Priprava obstoječih vogalnikov za nadvišanje
in montaža jeklenega segmenta.

KORAK 6



Armiranje, priprava stika star/nov beton
in dobetoniranje temelja.

KORAK 7



Prikaz končnega stanja.

OPOMBE:

DELO POD NAPETOSTJO:
V času, ko je daljnovod pod napetostjo se lahko izvede rekonstrukcija (ojačitev) temeljev.
Predlog izvedbe je sledeč:
1. Ojačitev temeljev se izvede z vgradnjo mikropilotov, ki se povežejo na obstoječo peto temelja.
   Mikropiloti se izvedejo čim bližje oziroma v neposredni bližini obstoječe pete,
   tako da je omogočena povezava mikropilota in pete temelja preko stika v jekleni izvedbi (t.i. »čevelj«).
2. Mikropiloti se lahko vgradijo z izkopom ob temelju za vsako nogo vogalnika (N1, N2, N3, N4) posebej
   ali največ po dva skupaj in to samo v kombinaciji (N1+N4) in (N2+N3).
   Izkopi za vgradnjo več kot dveh mikropilotov hkrati niso dovoljeni.

DELO V ČASU IZKLOPA:
Po izvedeni ojačitvi temelja se dela nadaljujejo v času izklopa daljnovoda.
Predlog izvedbe je sledeč:
1. DV steber se ustrezno stabilizira.
2. V območju vogalnika se odstrani beton iz vrha do globine 0,8 m.
3. V obstoječ vogalnik, na višini, kjer je bil del betona od temelja odstranjen,
   se izvrtajo nove luknje kot predpriprava za vgradnjo dodatnega jeklenega segmenta.
4. Steber se pripravi za dvig ter odvije vijake na obstoječem stiku tik nad temeljem.
5. Steber se dvigne.
6. Nad novimi izvedenimi luknjami, glej točko 3, se del obstoječega vogalnika odreže.
7. Sledi vgradnja dodatnega jeklenega segmenta.
   Dodatni jekleni segment se preko pločevin poveže z obstoječim vogalnikom,
   ki je v temelju in zgornjim stikom na trupu.
8. V primeru, da je armatura poškodovana se jo nadomesti z novo.
9. Pripravi se površina (stik staro/novo) za dobetoniranje manjkajočega dela temelja.

| Sprememba: | Opis spremembe: | Datum spr.: | Podpis: |
|---|---|---|---|
| | | | |

Investitor: ELES

Gradnja/Objekt: DV 220 kV Podlog - Žerjavinec / Nadvišanje stebra na SM37 in stebrov križne razpetine DV 2 x 110 kV Slovenske Konjice - Selce

Projektant: IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

Vrsta načrta: 2 NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA

| | Ime in priimek: | Ident. št.: |
|---|---|---|
| Vodja projektiranja: | Željko Jovanović, u. d. i. e. | E-1620 |
| Pooblaščeni inženir: | Miha Pirih, u. d. i. g. | G-3628 |
| Izdelal: | Matej Toporiš m. i. g. | / |

Vsebina risbe (dokumenta): Ojačitev obstoječega temelja za nadvišanje stebra in grobi opis faznosti del na SM178

| | | | |
|---|---|---|---|
| Številka projekta: | D793-A025/629 | Vrsta projekta: | DZR |
| Klasifikacijska številka: | VN | Stran/strani: | 1/1 |
| Datum izdelave: 29.07.2024 | Merilo: 1:50 | Identifikacijska številka: | D793--6G8002 Spr.: |

© IBE d.d.
All rights, except the ones explicitly transferred to the client by contract, are reserved.

© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.