

ТЕХНИЧКА ПРЕПОРУКА број 10 а

**ТЕХНИЧКИ ЗАХТЕВИ
ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ, ПРОИЗВОДЊУ И ТЕМЕЉЕЊЕ
СТУБОВА ДИСТРИБУТИВНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА**

**V издање
април 2014.**

Напомене уз V издање ТП – 10 а:

Предлог текста ове Техничке препоруке је израдио Ђорђе Глишић, дипл.инж.ел. Електродистрибуција – Београд.

Ова Техничка препорука је намењена свим лицима која почињу да се баве проблематиком пројектовања и изградње дистрибутивних надземних водова.

Ово издање Техничке препоруке број 10 а је усаглашено са стандардима који регулишу испитивања префабрикованих бетонских елемената и испитивања конструкција упоришта дистрибутивних надземних водова.

Комплетан механички прорачун дистрибутивних надземних водова изведен је рачунарским програмима који су специјално развијени за ову намену. Програми се налазе на сајту: www.eps.rs.

V издањем ТП – 10 а престају да важе: IV издање ТП – 10 а од децембра 2005, III издање Додатка број 1 ТП – 10 а од новембра 2006. и I издање Додатка број 2 ТП – 10 а од децембра 2005.

Радна група за израду ТП – 10 а

април 2014.

На основу предлога Радне групе, Технички савет ЕПС – Дирекције за дистрибуцију електричне енергије је, на 199. састанку који је одржан 2014-04-24 у Куршумлији, донео одлуку: **усваја се**

ТЕХНИЧКА ПРЕПОРУКА број 10 а
ТЕХНИЧКИ ЗАХТЕВИ
ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ, ПРОИЗВОДЊУ И ТЕМЕЉЕЊЕ
СТУБОВА ДИСТРИБУТИВНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА

V издање

Предложена решења су у складу са важећим прописима и стандардима и задовољавају захтеве сигурности, функционалности и економичности.

Чланови Техничког савета:

- 1 Бранислав Вујанац, председник, "Електродистрибуција – Београд" д.о.о Београд
- 2 мр Миодраг Ристић, члан, "Центар" д.о.о Крагујевац
- 3 Слободан Кујовић, члан, ЈП ЕПС – Дирекција за стратегију и инвестиције
- 4 Драган Радовић, члан, ЈП ЕПС – Дирекција за дистрибуцију
- 5 др Бојан Ивановић, члан, ЈП ЕПС – Дирекција за дистрибуцију
- 6 Владимир Јоковић, секретар, ЈП ЕПС – Дирекција за дистрибуцију

Чланови Радне групе:

- 1 Предрага Славић, ЈП ЕПС – Дирекција за дистрибуцију
- 2 Јовица Овука, ПД "Електровојводина" Нови Сад
- 3 Ђорђе Глишић, ПД "Електродистрибуција – Београд"
- 4 Душан Мајсторовић, ПД "Електросрбија" Краљево
- 5 Донка Арсовић, ПД "Југоисток" Ниш
- 6 Никодин Николовски, ПД "Центар" Крагујевац

Цртежи конзола и детаља стабла од челика:

Небојша Бунчић, АМИГА – Краљево

Из архиве:

На основу предлога Радне групе Технички савет ЕПС – Дирекције за трговину и дистрибуцију електричне енергије је, на 181. састанку који је одржан 2005-12-06 у Београду, донео одлуку: усваја се

ТЕХНИЧКА ПРЕПОРУКА број 10 а
ТЕХНИЧКИ ЗАХТЕВИ
ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ, ПРОИЗВОДЊУ, ТЕМЕЉЕЊЕ И КОРИШЋЕЊЕ
СТУБОВА ЗА ДИСТРИБУТИВНЕ НАДЗЕМНЕ ВОДОВЕ
НИСКОГ И СРЕДЊЕГ НАПОНА

IV издање

Предложена решења су у складу са важећим прописима и стандардима и задовољавају захтеве сигурности, функционалности и економичности.

Чланови Техничког савета:

- 1 др Миладин Танасковић, Председник Техничког савета, "Електродистрибуција" Београд
- 2 Миломир Белчевић, "Електросрбија" Краљево
- 3 мр Драган Балкоски, ЕПС Београд
- 4 мр Слободан Максимовић, "Електродистрибуција" Београд
- 5 Владимир Љубић, "Електродистрибуција" Лесковац
- 6 Андрија Вукашиновић, "Електродистрибуција" Ниш
- 7 мр Миодраг Ристић, "Електроморава" Пожаревац
- 8 Жарко Мићин, "Електровојводина" Нови Сад
- 9 Владимир Доганџић, "Електродистрибуција" Ужице
- 10 Драгољуб Николић, "Електротимок" Зајечар
- 11 Бране Нијемчевић, "Електрошумадија" Крагујевац
- 12 Владица Алексић, "Електродистрибуција" Врање
- 13 Миодраг Анђелковић, "Електрокосмет" Приштина
- 14 Душан Мутић, "Електровојводина" Нови Сад
- 15 Бранко Јакшић, "Електросрбија" Шабац
- 16 Федора Лончаревић, ЕПС – Дирекција за трговину и дистрибуцију Београд
- 17 Слободан Кујовић, ЕПС – Дирекција за трговину и дистрибуцију – Београд
- 18 Крсто Жижић, секретар, ЕПС – Дирекција за трговину и дистрибуцију – Београд

Чланови Радне групе:

- 1 Ђорђе Глишић, Електродистрибуција – Београд
- 2 Предраг Савић, Електродистрибуција – Лесковац
- 3 Владимир Томашевић, Електродистрибуција – Београд
- 4 Александар Могин, Електровојводина – Нови Сад
- 5 Бранислав Стевановић, Електросрбија – Јагодина
- 6 Крсто Жижић, ЕПС – Дирекција за трговину и дистрибуцију електричне енергије – Београд

Из архиве:

На основу предлога Радне групе Технички савет ЕПС – Дирекције за дистрибуцију електричне енергије је, на 164. састанку који је одржан 2001-09-04 у Нишу, донео одлуку: усваја се

ТЕХНИЧКА ПРЕПОРУКА број 10**ОПШТИ ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ, ПРОИЗВОДЊУ И КОРИШЋЕЊЕ
БЕТОНСКИХ СТУБОВА ЗА НАДЗЕМНЕ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКЕ ВОДОВЕ
0,4 kV, 10 kV, 20 kV и 35 kV****III издање**

Предложена решења су у складу са важећим прописима и стандардима и задовољавају захтеве сигурности, функционалности и економичности.

Чланови Техничког савета:

- 1 Милутин Радловић, "Електродистрибуција" Београд
- 2 мр Јосиф Спирић, "Електродистрибуција" Лесковац
- 3 мр Ненад Катић, "Електровојводина" Нови Сад
- 4 Драган Балкоски, ЕПС Београд
- 5 Милосав Филиповић, "Електросрбија" Краљево
- 6 Миодраг Павковић, "Електротимок" Зајечар
- 7 Милоје Јездимировић, "Електродистрибуција" Ужице
- 8 Константин Живковић, "Електродистрибуција" Ниш
- 9 мр Миладин Танасковић, "Електродистрибуција" Београд
- 10 Мирослав Марковић, "Електропривреда Црне Горе" Никшић
- 11 Драгић Николић, "Електрошумадија" Крагујевац
- 12 Миодраг Анђелковић, "Електрокосмет" Приштина
- 13 Влајко Муњас, "Електроморава" Пожаревац
- 14 Миодраг Миљковић, "Електродистрибуција" Врање
- 15 Жарко Мићин, "Електровојводина" Нови Сад
- 16 Александар Петровић, "Електросрбија" Ваљево
- 17 Федора Лончаревић, ЕПС – Дирекција за дистрибуцију Београд
- 18 Слободан Кујовић, ЕПС – Дирекција за дистрибуцију Београд

Чланови Радне групе:

- 1 Ђорђе Глишић, "Електродистрибуција" Београд
- 2 Љубомир Стоиљковић, "Минел – Пројектинжењеринг"
- 3 Владимир Томашевић, "Електродистрибуција" Београд
- 4 Бранислав Стевановић, "Електросрбија" Јагодина
- 5 Александар Могин, "Електровојводина" Нови Сад
- 6 Радан Јокић, "Електроизградња" Бајина Башта
- 7 Крсто Жижић, ЕПС – Дирекција за дистрибуцију Београд
- 8 Томислав Бојковић, ЕПС – Дирекција за дистрибуцију Београд

Прорачун темеља:

Љубомир Стоиљковић, "Минел – Пројектинжењеринг"

Из архиве:

На основу предлога радне групе Комисија за техничка питања при Пословној заједници електродистрибуције Србије је, на 94. састанку који је одржан 1982-11-02 у Београду, донео одлуку: усваја се

ТЕХНИЧКА ПРЕПОРУКА број 10**ОПШТИ ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ, ПРОИЗВОДЊУ И КОРИШЋЕЊЕ
БЕТОНСКИХ СТУБОВА ЗА НАДЗЕМНЕ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКЕ ВОДОВЕ
20 kV, 10 kV и 0,4 kV**

Предложена решења задовољавају захтеве сигурности и функционалности, и у складу су са садашњим техничким и економским могућностима електродистрибутивних организација.

Чланови Комисије за техничка питања:

- 1 Јован Милић, Председник Комисије, "Електродистрибуција" Београд
- 2 мр Драгутин Станојевић, "Електродистрибуција" Београд
- 3 Владимир Тихвински, "Електровојводина" Нови Сад
- 4 Бранко Танасијевић, "Електросрбија" Краљево
- 5 Милорад Петровић, "Електродистрибуција" Ниш
- 6 Благоје Миљковић, "Електрошумадија" Крагујевац
- 7 Миодраг Павковић, "Тимочке електродистрибуције" Зајечар
- 8 Милоје Јездимировић, "ЕЛДИЗ" Т.Ужице
- 9 Влајко Муњас, "Електроморава" Пожаревац
- 10 Станиша Тасић, "Електродистрибуција" Врање
- 11 Драган Цветковић, "Електродистрибуција" Лесковац
- 12 Панта Грковић, "Електрокосово" Приштина
- 13 Томислав Бојковић, Пословна заједница ЕД Србије Београд
- 14 Федора Лончаревић, Пословна заједница ЕД Србије Београд
- 15 Крсто Жижих, Пословна заједница ЕД Србије Београд

Чланови Радне групе:

- 1 Милорад Петровић, "Електродистрибуција" Ниш
- 2 Ђорђе Глишић, "Електродистрибуција" Београд
- 3 Сеп Ференц, "Електровојводина" Нови Сад
- 4 Крсто Жижих, Пословна заједница ЕД Србије Београд

Произвођачи стубова – консултанти:

- 1 Родољуб Павловић, "Бетоњерка" Алексинац
- 2 Милосав Јокић, "Електроизградња" Бајина Башта
- 3 Милан Пајчић, "Бетоњерка" Алексинац

1 ОПСЕГ ВАЖЕЊА И НАМЕНА

- 1.1 Ова препорука се односи на техничке захтеве за: пројектовање, производњу, контролу квалитета и монтажу стубова за дистрибутивне надземне водове ниског и средњег напона.
- 1.2 Ова препорука је намењена: пројектантима, произвођачима стубова, предузећима која се баве транспортом и складиштењем, инвеститорима, извођачима радова и корисницима дистрибутивних надземних водова ниског и средњег напона.
- 1.3 Ова препорука се односи на техничке захтеве за: темељење стубова за дистрибутивне надземне водове ниског и средњег напона.
- 1.4 Ова препорука има циљ:
 - да дефинише опште техничке захтеве за: пројектовање, производњу, контролу квалитета и монтажу, стубова за дистрибутивне надземне водове ниског и средњег напона,
 - да дефинише основне техничке захтеве за темељење стубова за дистрибутивне надземне водове ниског и средњег напона;
 - да дефинише основне техничке захтеве за: контролу квалитета, преузимање и монтажу стабала;
 - да дефинише основне техничке захтеве за: контролу квалитета, преузимање и монтажу конзола;
 - да препоручи мере заштите од корозије стубова за дистрибутивне надземне водове ниског и средњег напона;
 - да препоручи додатно опремање стубова за рад на стубовима за дистрибутивне надземне водове ниског и средњег напона.

2 ВЕЗА СА ОСТАЛИМ ДОКУМЕНТИМА

2.1 Код: пројектовања, производње, контроле квалитета и монтаже, стубова за дистрибутивне надземне водове ниског и средњег напона треба поштовати захтеве ове препоруке, правилника и стандарда који се односе на ову област, а посебно:

- Закон о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – УС и 24/11)
- Правилника о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV ("Сл. лист СФРЈ", бр. 65/88 и "Сл. лист СРЈ", бр. 18/92)
- Правилника о техничким нормативима за изградњу средњенапонских надземних водова самонесећим кабловским снопом ("Сл. лист СРЈ", бр. 20/92)
- Правилника о техничким нормативима за изградњу нисконапонских надземних водова ("Сл. лист СФРЈ", бр. 6/92)
- Правилника о техничким нормативима за бетон и армирани бетон у објектима изложеним агресивном дејству средине ("Сл. лист СРЈ", бр. 18/92).
- Правилника о техничким нормативима за бетон и армирани бетон ("Сл. лист СФРЈ", бр. 11/87)
- Правилника о техничким мерама и условима за преднапрегнути бетон ("Сл. лист СФРЈ", бр. 51/71)
- Правилника о техничким нормативима за носеће челичне конструкције ("Сл. лист СФРЈ", бр. 61/86)
- Правилника о техничким мерама и условима за монтажу челичних конструкција ("Сл. лист СФРЈ", бр. 29/70)
- Правилника о техничким мерама и условима за заштиту челичних конструкција од корозије ("Сл. лист СФРЈ", бр. 32/70)
- Правилника о техничким нормативима за темељење грађевинских објеката ("Сл. лист СФРЈ", бр. 15/90)
- SRPS U.E3.050:1981, Префабриковани бетонски елементи – Технички услови за израду и уградњу
- SRPS EN 206-1:2011, Бетон – Део 1: Спецификација, перформансе, производња и усаглашеност
- SRPS EN 13369:2009, Општа правила за префабриковане производе од бетона
- SRPS EN 12843:2009, Префабриковани производи од бетона – Стубови и стабла
- SRPS EN 15191:2012, Префабриковани бетонски производи – Класификација перформанси бетона армираног стакленим влакнима
- SRPS EN 15422:2009, Префабриковани бетонски производи – Спецификација стаклених влакана за ојачање малтера и бетона
- SRPS EN 60652:2011, Испитивања оптерећењем конструкција надземних водова
- SRPS EN 61212-1:2011, Изолациони материјали – Индустијске, круте, обле, ламиниране цеви и шипке на бази термореактивних смола за електричне сврхе – Део 1: Дефиниције, ознаке и општи захтеви
- SRPS EN 61212-3-1:2006, Изолациони материјали – Индустијске, круте, обле, ламиниране цеви и шипке на бази термореактивних смола за електричне сврхе – Део 3: Спецификације за појединачне материјале – Лист 1: Обле, ламиниране, ваљане цеви

- SRPS EN ISO 1461:2011, Превлаке цинка које се наносе топлим поступком на производе од гвожђа и челика – Захтеви и методике испитивања
- ГСЕ 49/84:1984, Технички услови за стубове надземних електроенергетских водова и уличног осветљења од пластичног материјала
- ГСЕ 53/86:1986, Технички услови за примену типизираних сила за стубове надземних електроенергетских водова

3 ТЕРМИНИ И ДЕФИНИЦИЈЕ

- 3.1 **Ниски напон:** Називни напон мреже до и укључујући 1 000 V нзн.
- 3.2 **Средњи напон:** Називни напон мреже од 1 000 V нзн до и укључујући 45 kV нзн.
- 3.3 **Дистрибутивни надземни вод:** надземни вод који је део дистрибутивне мреже средњег и ниског напона.
- 3.4 **Надземни вод:** вод код кога проводнике изнад тла носе одговарајућа упоришта. Проводници могу бити и изоловани.
- 3.5 **Вод:** склоп састављен од проводника, изолационих елемената и прибора који се користи за пренос електричне енергије између две тачке система.
- 3.6 **Упориште:** конструкциони елемент предвиђен да прихвата проводнике надземног вода.
- 3.7 **Стуб:** упориште које се састоји од елемената стуба као што су: стабло и конзоле.
- 3.8 **Стабло:** усправна конструкција чврсто укљештена у доњем делу, облика зарубљене купе на коју се монтира опрема за надземно прихватање водова.
- 3.9 **Тип стабла:** стабло као тип карактеришу: номинална дужина стабла, номинална сила стабла и дужина укљештења стабла.
- 3.10 **Конзола:** елемент стуба на који се монтирају изолатори за прихватање проводника.
- 3.11 **Тип конзоле:** конзолу као тип карактеришу: номинална дужина и номиналне силе.
- 3.12 **Номинална дужина стабла:** дужина од дна стабла до врха стабла.
- 3.13 **Номинална сила стабла:** сила у врху стабла управна на подужну осу стабла.
- 3.14 **Дужина укљештења (стабла):** дужина дела стабла које је учвршћено у темељ, и рачуна се до површине тла.
- 3.15 **Темељење:** начин и поступак учвршћења стабла у тло које обезбеђује пренос утицаја са стабла на тло.
- 3.16 **Критична сила стабла:** сила у врху стабла управна на подужну осу стабла која карактерише гранично стање лома стабла.
- 3.17 **Номинална дужина крака конзоле:** размак између осе стабла и најдаље тачке завешења на краку конзоле.

Напомена 1: Номинална дужина *крака конзоле* конзоле са два крака за носеће прихватање са три тачке завешења на конзоли је размак између осе стабла и најдаље тачке завешења на краку конзоле зато што се према Техничкој препоруци број 10 б полигонизацијом елиминисе утицај приближавања средњег проводника крајњим проводницима.

Напомена 2: Номинална дужина крака конзоле стуба са два стабла је размак између средине најкраће дужи која спаја осе два стабла и најдаље тачке завешења на краку конзоле.

Напомена 3: Номинална дужина крака конзоле стуба са три стабла је размак између центра описаног круга троугла са најкраћим страницама који повезује осе три стабла и најдаље тачке завешења на краку конзоле.

- 3.18 **Тачка завешења:** место за прихватање изолатора.
- 3.19 **Номинална сила конзоле:** сила у тачки завешења.
Номиналне силе конзоле су: номинална хоризонтална сила конзоле, номинална хоризонтална сила по оси конзоле и номинална вертикална сила конзоле.
- 3.20 **Номинална хоризонтална сила конзоле:** хоризонтална сила управна на подужну осу конзоле.
- 3.21 **Номинална хоризонтална сила по оси конзоле:** хоризонтална сила у правцу подужне осе конзоле.
- 3.22 **Номинална вертикална сила конзоле:** вертикална сила надоле, управна на правац подужне осе конзоле.
- 3.23 **Критична сила конзоле:** сила у тачки завешења која карактерише гранично стање лома конзоле.
Критичне силе конзоле су: критична хоризонтална сила конзоле и критична вертикална сила конзоле
- 3.24 **Опремљен стуб:** стабло опремљено по потреби: конзолама, монтажном уграђеним пењалицама од челика и осталом опремом.
- 3.25 **Дно (стопа) (стабла):** доњи крај стабла.
- 3.26 **Врх (стабла):** горњи крај стабла.
- 3.27 **Стубно место:** локација упоришта.
- 3.28 **Дебљина заштитног слоја (бетона):** растојање од површине уграђене арматуре до најближе површине бетона.
- 3.29 **Пројектована (номинална) дебљина заштитног слоја:** вредност дебљине заштитног слоја наведена у пројектној документацији (једнака или већа од најмање дебљине заштитног слоја са доњим одступањем).
- 3.30 **Најмања дебљина заштитног слоја:** најмања захтевана вредност стварне дебљине заштитног слоја.
- 3.31 **Стварна дебљина заштитног слоја:** дебљина заштитног слоја измерена на завршеном производу.
- 3.32 **Услов околине:** деловања околине на конструкцију која утичу на њену трајност.
- 3.33 **Бетон ојачан стакленим влакнима (GRC):** композитни материјал који се састоји од материјала ојачаног стакленим влакнима, ови материјали морају да су међусобно компатибилни.
- 3.34 **AR стаклена влакна:** стаклена влакна са доказаном постојаношћу у алкалној средини материјала од хидрауличног цемента.
- 3.35 **Спој (елемената стуба):** било који тип међуповршине између суседних компонената.
- 3.36 **Грађевински спој:** било који тип везе између производа који могу да пренесу силе (на пример силе затезања, притиска, савијања или смицања).

4 ОПШТИ ТЕХНИЧКИ ЗАХТЕВИ ЗА СТАБЛА

- 4.1 Препоручује се израда стабла од: бетона, челика и пластичног материјала.
Дозвољена је примена стабла од: дрвета и легуре алуминијума, али она нису предмет разматрања ове препоруке.
- 4.2 Препоручују се номиналне дужине стабла (L_n): 9 m, 11 m, 12 m, 15 m, 18 m и 21 m.
Могу да се користе и друге номиналне дужине, у свему према стандардном низу бројева R 10 (на пример: 24 m, 27 m и 30 m).
Могу да се користе и друге међудужине скалиране на по 1 m.
Стабла номиналне дужине ≥ 12 m могу по дужини да се састоје из два дела.
- 4.3 Препоручују се номиналне силе стабла (F_n) према гранском стандарду електропривреде ГСЕ 53/86: 200 daN, 315 daN, 400 daN, 630 daN, 1000 daN, 1 250 daN, 1 600 daN и 2 000 daN.
Могу да се користе и друге номиналне силе стабла, у свему према стандардном низу бројева R 10 (на пример: 2 500 daN, 3 150 daN, 4 000 daN, 5 000 daN и 6 300 daN).
- 4.4 Препоручена корелација номиналних дужина стабла и номиналних сила стабла дата је у табели 4.4.

Табела 4.4 – Препоручена корелација номиналних дужина стабла и номиналних сила стабла

номинална сила стабла F_n daN	номинална дужина стабла L_n					
	m					
	9	11	12	15	18	21
200	*					
315	*	*	*			
400	*	*	*			
630	*	*	*	*		
1 000	*	*	*	*	*	*
1 250	*	*	*	*	*	*
1 600	*	*	*	*	*	*
2 000	*	*	*	*	*	*

4.5 Препоручена корелација номиналних дужина стабала, дужине укљештења стабла и дубине укопавања блок темеља дата је у табели 4.5.

Табела 4.5 – Препоручена корелација номиналних дужина стабала, дужине укљештења стабла и најмање дубине укопавања блок темеља

номинална дужина стабла L_n m	дужина укљештења стабла t_u m	најмања дубина укопавања блок темеља t m
9	1,6	1,8
11	1,8	2,0
12	2,0	2,2
15 и дуже	2,0	2,4

4.6 У статичком прорачуну стабло се сматра конзолним носачем са номиналном дужином стабла, номиналном силом стабла и дужином укљештења стабла.

За назначене дужине укљештења стабла не мора да се контролише локални напон од притиска стабла унутар блок темеља.

4.7 Најмањи дозвољени спољашњи пречник стабла у врху је 12 cm.

4.8 Стабло у врху мора да је затворено.

5 ОПШТИ ТЕХНИЧКИ ЗАХТЕВИ ЗА КОНЗОЛЕ

- 5.1 Препоручује се израда конзола од: бетона и челика.
Дозвољена је примена конзола од легуре алуминијума, али оне нису предмет разматрања ове препоруке.
- 5.2 Препоручују се номиналне дужине једног крака конзоле $L_{кн}$: 0 cm, 40 cm, 63 cm, 80 cm, 100 cm, 125 cm, 160 cm и 200 cm.
Могу да се користе и друге номиналне дужине конзола, у свему према стандардном низу бројева R 10 (на пример: 31,5 cm, 250 cm и 315 cm).
- 5.3 Препоручују се номиналне хоризонталне силе конзоле $F_{кnh}$: 160 daN, 500 daN, 630 daN и 800 daN.
Могу да се користе и друге номиналне силе конзоле, у свему према стандардном низу бројева R 10 (на пример: 100 daN, 200 daN, 250 daN, 315 daN, 400 daN и 1000 daN).
- 5.4 Препоручују се номиналне вертикалне силе конзоле $F_{кnv}$: 315 daN и 800 daN.
Могу да се користе и друге номиналне силе конзоле, у свему према стандардном низу бројева R 10.
- 5.5 Препоручена корелација номиналних вертикалних и номиналних хоризонталних сила конзола са номиналном дужином стабла и номиналном силом стабла за стабла номиналне дужине веће од 9 m дата је у табели 5.5.

Табела 5.5 – Препоручена корелација номиналних вертикалних и номиналних хоризонталних сила конзола са номиналном дужином стабла и номиналном силом стабла за стабла номиналне дужине веће од 9 m

номинална дужина стабла L_n m	номинална сила стабла F_n daN						номинална вертикална сила конзола $F_{кnv}$ daN
	315	400	630	1 000	1 250	≥ 1 600	
	номинална хоризонтална сила конзоле $F_{кnh}$ daN						
11	160	160	500	500	500	630	315
12	160	160	500	500	500	630	315
15			500	500	500	800	800
≥ 18				500	500	800	800

- 5.6 Номиналне силе конзола делују у тежишту попречног пресека конзоле на месту тачке завешења. Номинална хоризонтална сила по оси конзоле незнатно утиче на димензије конзоле, па у практичним прорачунима може да се занемари.

6 ОЗНАЧАВАЊЕ ЕЛЕМЕНАТА СТУБА

6.1 Сваки елемент стуба мора на себи да има ознаку са називом или знаком произвођача и ознаку године производње.

Осим обавезних података, на ознаци могу да се налазе и додатни подаци, на пример: знак за класу, тип, серијски број производње, број атеста и др.

Ознака мора да је лим од алуминијума са подацима који су или испупчени или удубљени и сл, тако да се обезбеди трајност и отпорност на атмосферске утицаје и ултравиолетно зрачење.

Ознака за елементе стуба од бетона мора да има анкере којима се чврсто држи у бетону.

Ознака за елементе стуба од челика мора да се учврсти заковицама шупљег стабла са прекидним трном и испупченом главом или на неки други начин.

6.2 Сваки елемент стуба мора да има обележен датум производње. Датум мора да буде читљив и постојан бар до тренутка уградње елемента стуба.

6.3 Стабло мора на ознаци да има и:

- вредност номиналне дужине стабла у метрима (m),
- вредност номиналне силе стабла у декањутнима (daN),

на пример: **12/1600**.

Што значи: стабло номиналне дужине стабла 12 m и номиналне силе стабла 1600 daN.

Ако се стабло по дужини састоји из два дела, сваки део мора да има међусобно зависну ознаку према спецификацији произвођача.

Ознака на стаблу поставља се на 3,5 m од дна стабла.

6.4 Конзола мора на ознаци да има и:

- словну ознаку броја кракова конзоле:
 - J- једнокрака,
 - D- двокрака,
 - бројну ознаку броја тачака завешења на конзоли (n- 1, 2, 3 и 4),
 - словну ознаку начина прихватања проводника:
 - N- носеће прихватање проводника,
 - Z- затезно прихватање проводника,
 - вредност номиналне дужине једног крака конзоле L_{kn} у сантиметрима (cm),
 - вредност номиналне хоризонталне силе конзоле F_{knh} у декањутнима (daN),
 - вредност номиналне вертикалне силе конзоле $F_{k nv}$ у декањутнима (daN),
- на пример: **D 3 Z 125/800/800**.

Што значи: конзола, двокрака, за 3 проводника, за затезно прихватање проводника, номиналне дужине једног крака 125 cm, номиналне хоризонталне силе конзоле 800 daN и номиналне вертикалне силе конзоле 800 daN.

7 КОРЕЛАЦИЈА КОНЗОЛА И СТАБАЛА

7.1 Препоручена корелација конзола за распоред проводника у глави стуба у равни према Техничкој препоруци број 10 б и Техничкој препоруци број 10 в дата је у табели 7.1¹.

Табела 7.1 – Препоручена корелација конзола за распоред проводника у глави стуба у равни према Техничкој препоруци број 10 б и Техничкој препоруци број 10 в²

номинална дужина стабла L_n m	тип конзоле	удаљеност горње површине конзоле од врха стабла h_k m	називни напон мреже U_n kV	тип вода
11 и 12	D 3 N 40/ F_{knh} /315	0	10	мешовити вод
	D 3 N 63/ F_{knh} /315			
	D 3 Z 63/ F_{knh} /315			
	D 3 N 40/ F_{knh} /315		20	
	D 3 N 80/ F_{knh} /315			
	D 3 Z 80/ F_{knh} /315			
	D 3 N 63/ F_{knh} /315		10 и 20	једносистемски вод
	D 3 Z 63/ F_{knh} /315			
	D 3 N 100/ F_{knh} /315			
	D 3 Z 100/ F_{knh} /315			
	D 3 N 125/ F_{knh} /315			
	D 3 Z 125/ F_{knh} /315			
≥ 15	D 3 N 63/ F_{knh} /800	0	35	
	D 3 Z 63/ F_{knh} /800			
	D 3 N 125/ F_{knh} /800			
	D 3 Z 125/ F_{knh} /800			
	D 3 N 160/ F_{knh} /800			
	D 3 Z 160/ F_{knh} /800			

¹ За распоред проводника у глави стуба у равни не препоручује се примена конзола од бетона.

² За распоред проводника у глави стуба у равни не препоручује се примена конзола од бетона.

7.2 Препоручена корелација конзола за распоред проводника у глави стуба типа делта (Δ) према Техничкој препоруци број 10 б дата је у табели 7.2.

Табела 7.2 – Препоручена корелација конзола за распоред проводника у глави стуба типа делта (Δ) према Техничкој препоруци број 10 б

номинална дужина стабла L_n m	тип конзоле	удаљеност горње површине конзоле од врха стабла h_k m	називни напон мреже U_n kV	тип вода	
11	D 1 N 0/ F_{knh} /315	0	10 и 20	мешовити вод	
	D 1 Z 0/ F_{knh} /315				
	D 2 N 63/ F_{knh} /315	0,6			
	D 2 Z 63/ F_{knh} /315				
	D 1 N 0/ F_{knh} /315	0	10	једносистемски вод	
	D 1 Z 0/ F_{knh} /315				
	D 2 N 63/ F_{knh} /315	0,6			
	D 2 Z 63/ F_{knh} /315				
	D 1 N 0/ F_{knh} /315	0	10 и 20		
	D 1 Z 0/ F_{knh} /315				
	D 2 N 80/ F_{knh} /315	0,8			
	D 2 Z 80/ F_{knh} /315				
12	D 1 N 0/ F_{knh} /315	0	10 и 20		једносистемски вод
	D 1 Z 0/ F_{knh} /315				
	D 2 N 100/ F_{knh} /315	1			
	D 2 Z 100/ F_{knh} /315				
	D 2 N 125/ F_{knh} /315				
D 2 Z 125/ F_{knh} /315					
≥ 15	D 1 N 0/ F_{knh} /800	0	35		
	D 1 Z 0/ F_{knh} /800				
	D 2 N 125/ F_{knh} /800	1,6			
	D 2 Z 125/ F_{knh} /800				
	D 2 N 160/ F_{knh} /800				
	D 2 Z 160/ F_{knh} /800				
	D 2 N 200/ F_{knh} /800				
	D 2 Z 200/ F_{knh} /800				

7.3 Препоручена корелација конзола за (полувертикални) распоред проводника у глави стуба у троугао према Техничкој препоруци број 10 б дата је у табели 7.3.

Табела 7.3 – Препоручена корелација конзола за (полувертикални) распоред проводника у глави стуба у троугао према Техничкој препоруци број 10 б

номинална дужина стабла L_n m	тип конзоле	удаљеност горње површине конзоле од врха стабла h_k m	називни напон мреже U_n kV	тип вода
12	J 1 N 80/ F_{knh} /315	0	20	једносистемски вод
	J 1 Z 80/ F_{knh} /315			
	D 2 N 125/ F_{knh} /315	1,4		
	D 2 Z 125/ F_{knh} /315			
≥ 15	J 1 N 125/ F_{knh} /800	0	35	
	J 1 Z 125/ F_{knh} /800			
	D 2 N 160/ F_{knh} /800	1,6		
	D 2 Z 160/ F_{knh} /800			

7.4 Препоручена корелација конзола за распоред проводника у глави стуба типа буре према Техничкој препоруци број 10 б дата је у табели 7.4.

Табела 7.4 – Препоручена корелација конзола за распоред проводника у глави стуба типа буре према Техничкој препоруци број 10 б

номинална дужина стабла L_n m	тип конзоле	удаљеност горње површине конзоле од врха стабла h_k m	називни напон мреже U_n kV	тип вода
≥ 15	D 2 N 125/ $F_{knh}/800$	0	35	двосистемски вод
	D 2 Z 125/ $F_{knh}/800$			
	D 2 N 160/ $F_{knh}/800$	1,6		
	D 2 Z 160/ $F_{knh}/800$			
	D 2 N 125/ $F_{knh}/800$	3,2		
	D 2 Z 125/ $F_{knh}/800$			

7.5 Препоручена корелација конзола за распоред проводника у глави стуба типа двострука делта ($2 \times \Delta$) према Техничкој препоруци број 10 б дата је у табели 7.5.

Табела 7.5 – Препоручена корелација конзола за распоред проводника у глави стуба типа двострука делта ($2 \times \Delta$) према Техничкој препоруци број 10 б

номинална дужина стабла L_n m	тип конзоле	удаљеност горње површине конзоле од врха стабла h_k m	називни напон мреже U_n kV	тип вода
≥ 15	D 2 N 125/ $F_{knh}/800$	0	35	двосистемски вод
	D 2 Z 125/ $F_{knh}/800$			
	D 4 N 200/ $F_{knh}/800$	1,6		
	D 4 Z 200/ $F_{knh}/800$			

Напомена: Хоризонтални размак између проводника на доњој конзоли износи ~ 133 cm.

7.6 Висина попречног пресека конзола у корену треба да износи најмање 10 cm.

8 ЗАХТЕВИ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ СТАБЛА И КОНЗОЛА ОД БЕТОНА³

- 8.1 Сваки тип стабла и конзоле од бетона мора да има одговарајућу техничку документацију коју чине: технички извештај, статички прорачун, планови за извођење, технички услови за извођење радова са поступком оцене и контроле квалитета и пројекат осматрања и одржавања, према Правилнику о техничким нормативима за бетон и армирани бетон, Закону о планирању и изградњи, SRPS EN 12843 и SRPS EN 15191.
- Техничком документацијом кроз доказ стабилности стабала и конзола од бетона или конструкције треба да се дефинишу: услови за манипулацију, места хватања, хватаљке и ослонци у току производње, транспорта и монтаже.
- 8.2 Елементи стуба од бетона мора да су префабриковани.
Елементи стуба од бетона мора да су армирано бетонски.
Дозвољена је примена стабла номиналне дужине 9 m од бетона ојачаног стакленим влакнима.
- 8.3 Стабло од бетона је попречног престенастог пресека у облику круга.
- 8.4 Критична сила стабла као елемента изложеног савијању мора да буде најмање 1,80 пута већа од номиналне силе стабла.
- 8.5 Критичне силе конзоле као елемента изложеног савијању морају да буду најмање 1,80 пута веће од номиналних сила конзоле.
Све спољашње ивице конзола треба да буду оборене.
- 8.6 Величина отвора везног елемента од бетона се одређује према начину монтаже и то за монтажу:
– са зазором;
– без зазора.
Начин спајања конзоле од бетона и стабла од бетона одређује произвођач елемената стуба и мора да је у свему према SRPS EN 13369.
- 8.7 Категорија бетона мора да је В.ИИ.
Најмање класе чврстоће бетона треба да су према SRPS EN 12843.
Додаци бетону не смеју да успоравају процес хидратације на ниским температурама и да повећавају корозију челика у бетону.
Чврстоћа бетона за бетон армиран стакленим влакнима треба да је према SRPS EN 15191.
- 8.8 За елементе стуба од армираног бетона користи се:
– ребраста арматура RA 400/500-2 за главну арматуру;
– глатка арматура GA 240/360 за главну и осталу арматуру;
– жица или уже за преднапрезање.
За стабла номиналне дужине 9 m од бетона ојачаног стакленим влакнима користе се стаклена влакна према SRPS EN 15422.
- 8.9 Жица или уже за преднапрезање не сме да се користи као вод за уземљење.

³ За распоред проводника у глави стуба у равни не препоручује се примена конзола од бетона.

- 8.10 Навојне чауре стабла од бетона морају да се заваре на једну исту арматурну шипку пречника најмање 10 mm.
Стабла номиналне дужине 9 m могу да се опремају навојним чаурама по посебном захтеву.
Навојна чаура се на погодан начин заварује на металну основу тако да попречни пресек вара износи најмање 100 mm².
- 8.11 Простор са навојем навојне чауре мора на погодан начин да се заштити од уласка бетона постојан бар до тренутка уградње елемента стуба од бетона.
- 8.12 Препоручује се заштита простора са навојем навојне чауре заштитним поклопцем према слици 8.12.



Слика 8.12 – Заштитни поклопац за заштиту простора са навојем навојне чауре

- 8.13 Препоручује се примена стуба са два стабла истих карактеристика.
Дужина најкраће дужи која спаја осе стабала стуба са два стабла мора да је 70 cm.
Спој стабала стуба са два стабла мора да је везним елементима за два стабла од бетона у одговарајућем распореду.
- 8.14 Дозвољена је примена стуба са три стабла истих карактеристика смештених у теменима једнакостраничног троугла, али он није предмет разматрања ове Техничке препоруке.
Напомена 1: Дужина најкраћих дужи које спајају осе стабла стуба са три стабла мора да је 70 cm.
Напомена 2: Спој стабала стуба са три стабла мора да је везним елементима за три стабла од бетона у одговарајућем распореду.
- 8.15 Препоручује се да је висина пресека везних елемената од бетона иста као и висина пресека конзола од бетона у корену.
- 8.16 Све спољашње ивице везних елемената од бетона треба да буду оборене.

8.17 Препоручује се дозвољено оптерећење стуба са два стабла у хоризонталном правцу који пролази кроз најкраћу дуж која спаја осе стабла 3 пута номинална сила једног стабла⁴.

Препоручује се дозвољено оптерећење стуба са два стабла у хоризонталном правцу који је нормалан на најкраћу дуж која спаја осе стабла 2 пута номинална сила једног стабла.

⁴ По потреби, при коришћењу стубова са два стабла чија је конструкција старија од десет година, дозвољено оптерећење стуба са два стабла у хоризонталном правцу који пролази кроз најкраћу дуж која спаја осе стабла 3,5 пута номинална сила једног стабла.

9 ЗАХТЕВИ ЗА ПРОИЗВОДЊУ И ОСНОВНУ ЗАШТИТУ ОД КОРОЗИЈЕ СТАБЛА И КОНЗОЛА ОД БЕТОНА

9.1 Захтеви за производњу и основну заштиту од корозије елемената стуба од бетона су према Правилнику о техничким нормативима за бетон и армирани бетон.

Захтеви за производњу и основну заштиту од корозије префабрикованих елемената стуба од бетона су према SRPS EN 13369 и SRPS U.E3.050.

Сваки произвођач елемената стуба од бетона мора да има пројекат технологије производње који чине: опис производног процеса са условима производње и потребне диспозиције према SRPS EN 13369 и SRPS U.E3.050.

9.2 Препоручује се збијање бетона стабла центрифугирањем, али је дозвољено и вибрирањем машинским путем.

9.3 Препоручује се збијање бетона конзола вибрирањем машинским путем.

9.4 Препоручује дебљина заштитног слоја бетона за животни век елемената стубова од бетона:

- од 30 година: што одговара класи А према SRPS EN 12843, за коризију проузроковану карбонатизацијом када је бетон изложен ваздуху и влази што одговара класи изложености 2 према SRPS EN 206-1, за циклично влажну и суву средину када су бетонске површине изложене контакту са водом али не и дуготрајном контакту са водом што одговара ознаци класе изложености типа XC4 према SRPS EN 206-1; класа изложености XC4 одговара нормалним амбијентним условима типа D према SRPS EN 13369.
- дуже од 30 година: што одговара класи В према SRPS EN 12843, за коризију проузроковану хлоридима који не потичу из морске воде када је бетон изложен контакту са водом која садржи хлориде, укључујући и со за одмрзавање, који не потиче из морске воде што одговара класи изложености 3 према SRPS EN 206-1, за циклично влажну и суву средину када су бетонске површине изложене прскању водом која садржи хлориде што одговара ознаци класе изложености типа XD3 према SRPS EN 206-1; класа изложености XD3 одговара екстремним амбијентним условима типа G према SRPS EN 13369.

10 ЗАХТЕВИ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ СТАБЛА И КОНЗОЛА ОД ЧЕЛИКА

- 10.1 Сваки елемент стуба од челика или конструкције мора да има одговарајућу техничку документацију коју чине: статички прорачун, цртежи, техничко образложење и посебни технички услови, према Правилнику о техничким нормативима за носеће челичне конструкције и Закону о планирању и изградњи, с тим да се конструкцијом избегну места на којима би могла да се задржава нечистоћа и вода, а да у елементима стуба од челика који имају затворене проходне пресеке ваздух мора слободно да циркулише.
- Техничком документацијом кроз доказ стабилности стабала и конзола од челика или конструкције треба да се дефинишу: услови за манипулацију, места хватања, хватаљке и ослонци у току производње, транспорта и монтаже.
- 10.2 Елементи стуба од челика мора да су префабриковани.
- 10.3 Препоручује се примена стабла чија је шупљина укљештеног дела стабла или попуњена бетоном или није попуњена бетоном.
- 10.4 Критична сила стабла чија је шупљина укљештеног дела стабла попуњена бетоном мора да је најмање 1,50 пута већа од номиналне силе стабла према према Правилнику о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV.
- 10.5 Критична сила стабла чија је шупљина укљештеног дела стабла није попуњена бетоном мора да је најмање 1,65 пута већа од номиналне силе стабла према према Правилнику о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV.
- 10.6 Дозвољена је примена стабла са прирубницом, али он није предмет разматрања ове Техничке препоруке.
- 10.7 Критичне силе конзоле морају да буду најмање 1,50 пута већа од номиналне силе конзоле према Правилнику о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV.
- 10.8 Стабло од челика је цевасто кружно или цевасто полигоналног попречног пресека.
- 10.9 Ако се стабло по дужини састоји из два дела, спој може да буде навлачењем (спој фишек у фишек), с тим да дужина преклапања на споју мора да буде најмање 2,5 пута већа од спољашњег пречника стабла на месту споја.
- 10.10 Стабло од челика чија се шупљина укљештеног дела стабла попуњава бетоном мора на 2,5 m од дна стабла да има одговарајући отвор за сипање бетона.

11 ЗАХТЕВИ ЗА ПРОИЗВОДЊУ И ОСНОВНУ ЗАШТИТУ ОД КОРОЗИЈЕ СТАБЛА И КОНЗОЛА ОД ЧЕЛИКА

- 11.1 Захтеви за производњу стабла и конзола од челика су према Правилнику о техничким нормативима за носеће челичне конструкције.
- 11.2 Захтеви за основну заштиту од корозије стабла и конзола од челика поступком топлог цинковања су према Правилнику о техничким мерама и условима за заштиту челичних конструкција од корозије и SRPS EN ISO 1461.
- 11.2.1 Основна заштита од корозије стабла и конзола од челика који имају затворене проходне пресеке ради се и на спољашњим и унутрашњим површинама.
- 11.2.2 Обавезна је пасивизација спољашње површине стабла и конзола од челика после извршене заштите поступком топлог цинковања.
- 11.3 Спољашња и унутрашња површина стабла од челика мора од дна стабла додатно да се заштити најмање једним премазом на бази битумена или тера каменог угља и то:
- за стабла дужине 9 m: 1,9 m;
 - за стабла дужине 11 m: 2,1 m;
 - за стабла дужине 12 m, 15 m, 18 m и 21 m: 2,3 m.

12 ЗАХТЕВИ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ СТАБЛА ОД ПЛАСТИЧНОГ МАТЕРИЈАЛА

- 12.1 Свако стабло од пластичног материјала мора да има одговарајућу техничку документацију коју чине: статички прорачун, цртежи, техничко образложење и посебни технички услови према Закону о планирању и изградњи и SRPS EN 61212-1.
- Техничком документацијом кроз доказ стабилности стабала од пластичног материјала или конструкције треба да се дефинишу: услови за манипулацију, места хватања, хватаљке и ослонци у току производње, транспорта и монтаже.
- 12.2 Стабла од пластичног материјала мора да су префабриковани.
- Стабла од пластичног материјала мора да су од термореактивне смоле армиране стакленим влакнима.
- 12.3 За стабла се користе арматурна влакна од стакла, а по потреби и арматурна платна од стаклених влакана.
- 12.4 Термореактивна смола армирана стакленим влакнима мора да је типа EP GC 23 према SRPS EN 61212-3-1.
- 12.5 Стабло од пластичног материјала мора да је цевасто кружног попречног пресека.
- 12.6 Критична сила стабла мора да буде најмање 2,50 пута већа од номиналне силе стабла према гранском стандарду електропривреде ГСЕ 49/84.

13 ЗАХТЕВИ ЗА ПРОИЗВОДЊУ И ОСНОВНУ ЗАШТИТУ ОД КОРОЗИЈЕ СТАБАЛА ОД ПЛАСТИЧНОГ МАТЕРИЈАЛА

- 13.1 Сваки произвођач за производњу и основну заштиту од корозије стабала од пластичног материјала мора да има пројекат технологије производње који чине: опис производног процеса са условима производње и потребне диспозиције.
- 13.2 Препоручује се производња стабала од пластичног материјала:
- без преднапрезања подужних арматурних влакана;
 - са преднапрезањем подужних арматурних влакана.
- 13.3 Препоручује се производња стабала од пластичног материјала:
- под притиском;
 - без притиска.
- 13.4 Стабла од пластичног материјала морају да буду заштићена од штетног зрачења Сунца.
- 13.5 Дебљина заштитног слоја пластичног материјала до арматурних влакана треба да износи најмање 0,2 mm за спољашње површине.

14 ОПРЕМАЊЕ ЕЛЕМЕНАТА СТУБА

14.1 На елементима стуба мора да постоје обележена места или уграђени елементи за транспорт, монтажу и слично, осим ако су пројектовани тако да то није неопходно.

14.2 Стабла номиналне дужине веће од 9 m, осим стабала од пластичног материјала, треба да имају уграђену најмање једну навојну чауру за галванско повезивање стабла са уземљивачем стуба. Стабло дужине 11 m на 2,2 m од дна стабла, а стабло дужине веће од 11 m на 2,5 m од дна стабла.

Стабла од бетона номиналне дужине веће од 9 m треба да имају уграђену најмање још једну навојну чауру за галванско повезивање стабла са навојном чауром конзоле на 0,3 m од врха стабла номиналне дужине до 12 m и на 0,8 m од врха стабла номиналне дужине веће од 12 m.

Стабла од бетона номиналне дужине веће од 9 m могу да се опремају додатним навојним чаурама али само по посебном захтеву.

Навојне чауре за уземљење стабла од бетона номиналне дужине 11 m које служи специјално за ношење расклопног апарата изводе се према Техничкој препоруци број 2 б.

14.3 Конзоле које се уграђују на стабла од бетона морају са доње стране у близини места укљештења на стабло да имају уграђену најмање једну навојну чауру за галванско повезивање конзоле са стаблом.

14.4 Навојна чаура од месинга или бронзе је са навојем М 12 дужине навоја 20 mm.

Навојна чаура се на погодан начин заварује на металну основу тако да попречни пресек вара износи најмање 100 mm².

Чврстоћа вара на торзију мора да је најмање 80 Nm.

Навојна чаура и метални елементи отвора конзоле од бетона морају да се заваре на једну исту арматурну шипку пречника најмање 10 mm.

Метални елементи отвора конзола од бетона се на погодан начин заварују на арматурну шипку тако да попречни пресек вара износи најмање 100 mm².

14.5 Саставни део конзола је опрема тачака завешења.

Пример опремања тачаке завешења за затезно прихватање изолаторских ланаца конзоле од бетона је према слици 14.5.а.

Опремање тачке завешења за прихватање изолаторских ланаца конзоле је носачем заставице према слици 14.5.б.

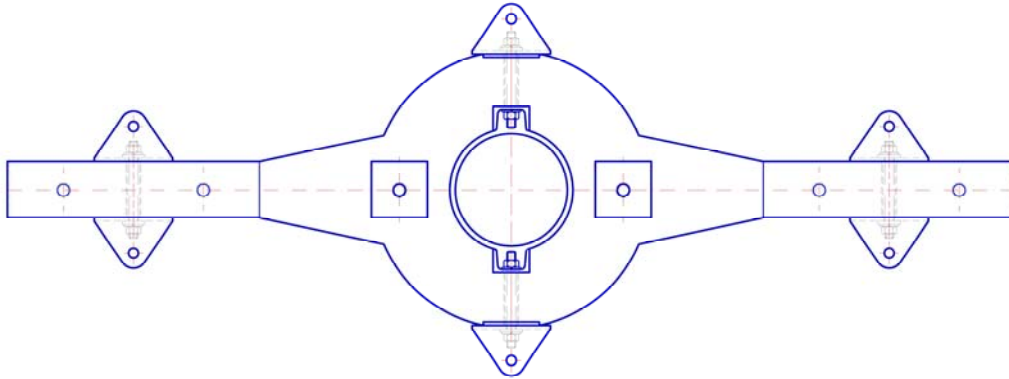
Носач заставице се на конзолу учвршћује комплет анкер завртњем према слици 14.5.в.

Опремање тачака завешења за прихватање изолаторских ланаца на конзолу ради произвођач конзола.

Најмања прекидна сила опреме тачака завешења за прихватање изолаторских ланаца на конзолу је 70 kN.

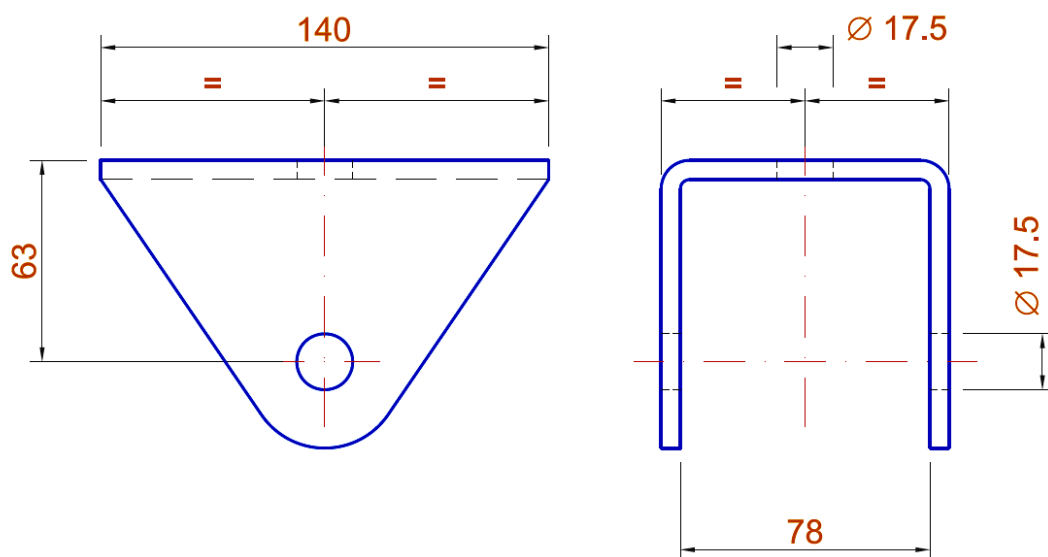
Елементи од челика за опремање тачака завешења за прихватање изолаторских ланаца на конзолу се заштите од корозије поступком топлог цинковања дебљином слоја превлаке цинка од најмање 80 μm.

- 14.6 Захтеви за заштиту од корозије елемената од челика за опремање тачака завешења за прихватање изолаторских ланаца на конзолу поступком топлог цинковања су према Правилнику о техничким мерама и условима за заштиту челичних конструкција од корозије и SRPS EN ISO 1461.

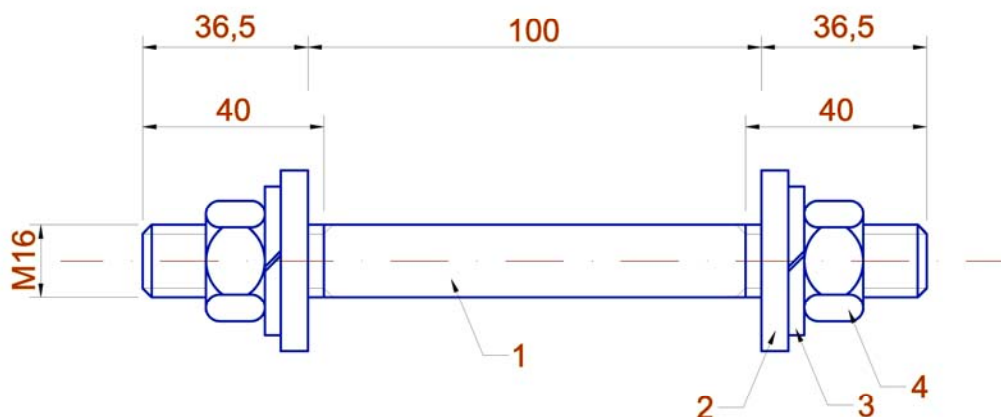


Слика 14.5.а – Пример опремања тачке завешења за затезно прихватање изолаторских ланаца конзоле од бетона

- 14.7 Препоручује се опремање конзоле од бетона отворима за прихватање носача заставице и тачкама завешења потпорних изолатора према слици 14.7.
Напомена: Отвори се остварују елементима отвора од челика.
Елементи отвора од челика треба се штите од корозије поступком топлог цинковања дебљином слоја превлаке цинка од најмање 80 μm .
- 14.8 Површине елемента отвора од челика које су у додиру са бетоном морају додатно да се заштите најмање једним премазом на бази битумена или тера каменог угља.
- 14.8 Препоручује се опремање конзоле од челика отворима за прихватање носача заставице и тачкама завешења потпорних изолатора према слици 14.8.



Слика 14.5.б – Носач заставице за опремање тачке завешења за прихватање изолаторских ланаца на конзолу

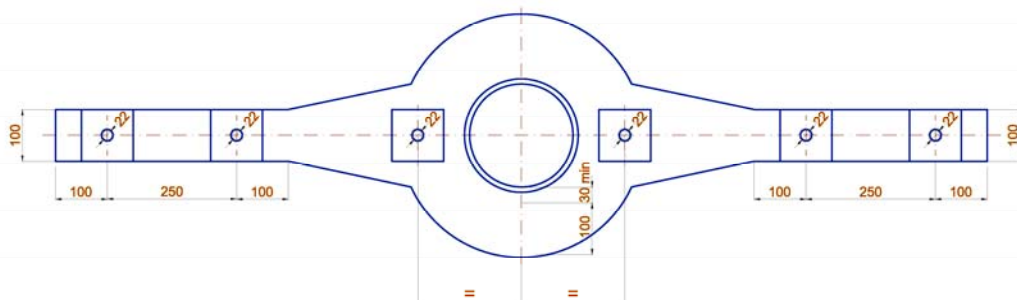


- 1 – анкер вијак класе 8.8 према SRPS ISO 898-1
- 2 – равна подлошка \neq 40.6..40 (Љ 0361)
- 3 – еластична подлошка В према SRPS M.B2.110
- 4 – наертка SRPS ISO 4032

Слика 14.5.в – Комплет анкер завртња за постављање носача заставице на конзолу

Опремање крајева конзоле од бетона отворима
за носеће прихватање проводника

поглед одозго

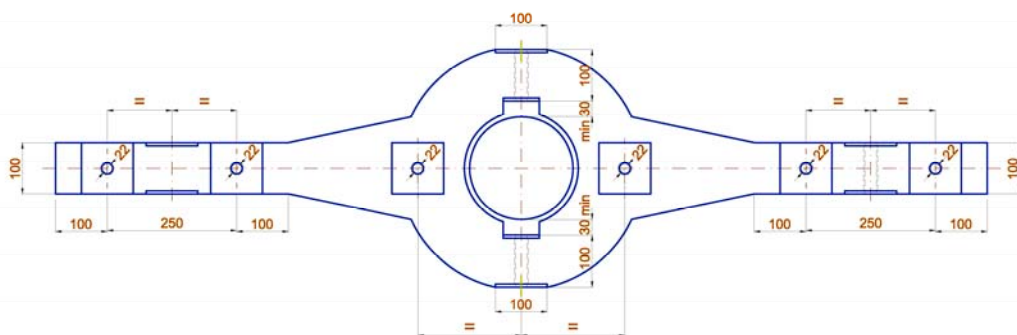


поглед са стране

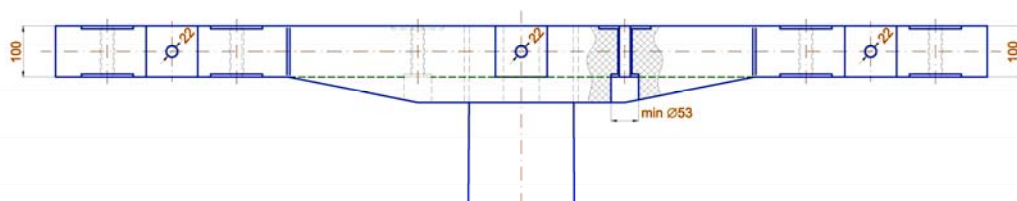


Опремање крајева конзоле од бетона отворима
за затезно и носеће прихватање проводника

поглед одозго



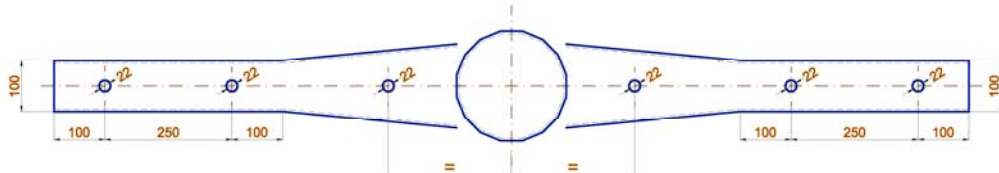
поглед са стране



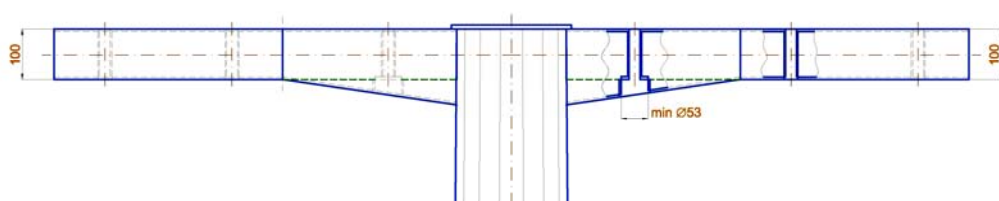
Слика 14.7 – Опремање конзоле од бетона отворима за прихватање носача заставице и тачкама завешења потпорних изолатора

Опремање крајева конзоле од челика отворима
за носеће прихватање проводника

поглед одозго

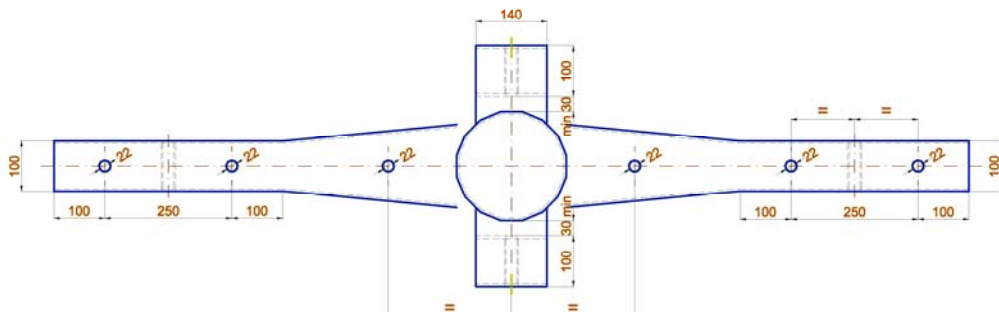


поглед са стране

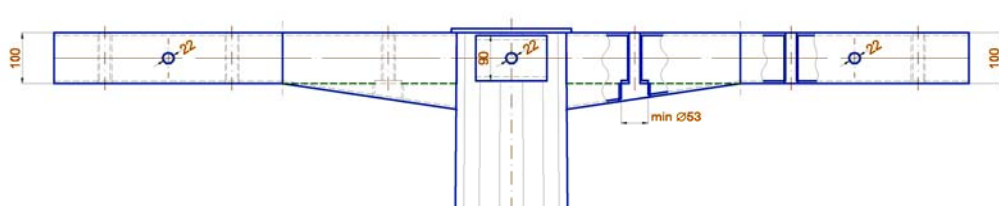


Опремање крајева конзоле од челика отворима
за затезно и носеће прихватање проводника

поглед одозго



поглед са стране



Слика 14.8 – Опремање конзоле од челика отворима за прихватање носача заставице и тачкама завешења потпорних изолатора

15 ДОДАТНО ОПРЕМАЊЕ СТУБА ЗА РАД НА СТУБУ

15.1 Додатно опремање стуба за рад на стубу је монтажно уградивим пењалицама на посебан захтев.

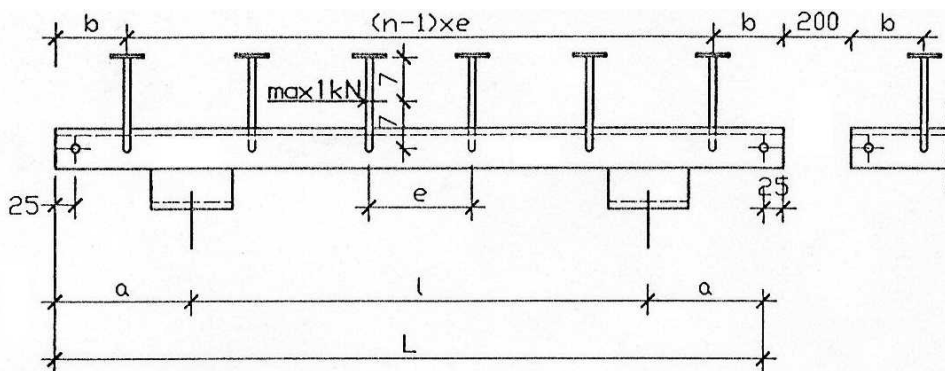
15.2 Монтажно уградиве пењалице треба да су:

- од монтажних елемената за уградњу на стабло са по две конзоле за општу намену чији је изглед дат на слици 15.2.б;
- монтажни елементи за уградњу на стабло стуба који се састоје од носача газишта од угаоника L 60.60.6 са парним бројем газишта и првим газиштем на десној страни чији је преглед дат у табели 15.2, а изглед дат на слици 15.2.а;
- препоручују се номиналне дужине монтажних елемената: 400 mm, 1 000 mm, 1 600 mm, 2 200 mm, 2 800 mm, 3 400 mm и 4 000 mm, са могућношћу међусобно спајања спојним елементима;
- са газиштем од шипке пречника најмање 16 mm;
- са газиштем слободне дужине најмање 140 mm;
- са газиштем са граничником на слободном крају;
- са газиштем номиналне носивости 100 daN дефинисаној на средини дужине газишта;
- са номиналним размаком између газишта $e = 300$ mm, постављених наизменично, под углом од 5° у односу на хоризонталу како би рука и стопало при пењању били нагнути ка носачу газишта;
- са најнижим газиштем које не сме да буде на висини мањој од 2,50 m изнад горње површине тла односно темеља;
- заштићене од корозије поступком топлог цинковања дебљином слоја превлаке цинка од најмање 80 μm ;
- уземљене према Техничкој препоруци број 9.

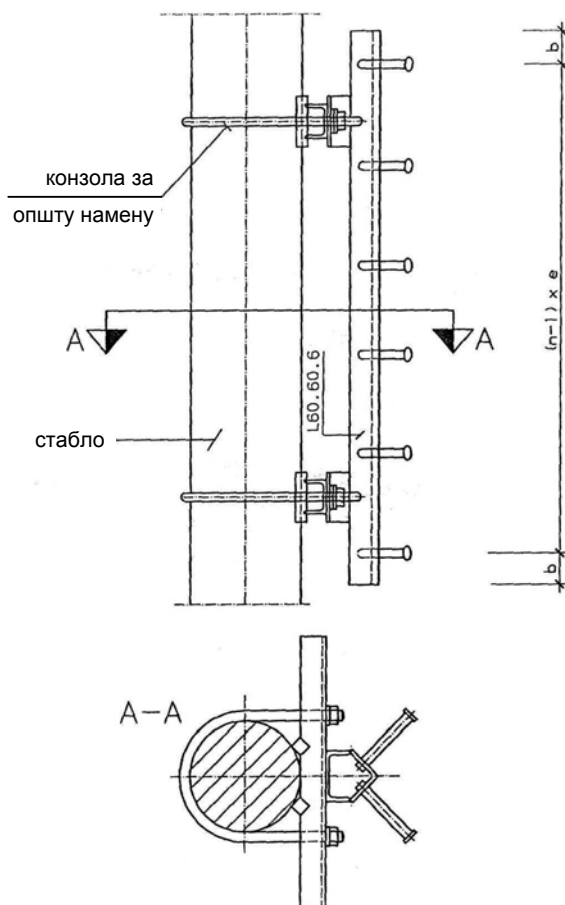
Табела 15.2 – Преглед мера монтажних елемената монтажних уградивих пењалица

номинална дужина L mm	број газишта n –	$e (n - 1)$ mm	b mm	l mm	a mm
400	2	300	50	250	75
1 000	4	900		600	200
1 600	6	1 500		1 200	
2 200	8	2 100		1 800	
2 800	10	2 700		2 400	
3 400	12	3 300		2 400	500
4 000	14	3 900		2 800	600

15.3 Захтеви за заштиту од корозије монтажних уградивих пењалица поступком топлог цинковања су према Правилнику о техничким мерама и условима за заштиту челичних конструкција од корозије и SRPS EN ISO 1461.



Слика 15.2.а – Изглед монтажних елемената монтажних уградивих пењалица



Слика 15.2.б – Изглед уграђеног монтажних елемената монтажних уградивих пењалица на "конзоле за општу намену"

16 КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА ЕЛЕМЕНАТА СТУБА И КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА СТУБА

16.1 Ако су елементи стуба произведени по шаблону, довољно је да се уради само пробна монтажа једног стуба.

Контролна монтажа елемената стуба треба да је код произвођача стуба.

Под пријемом елемената стуба подразумева се сачињавање записника о пријему елемената стуба код произвођача.

16.2 Под контролом квалитета елемената стуба подразумева се:

- типско испитивање;
- коадно испитивање;
- пријемно испитивање.

16.3 Под типским испитивањем елемената стуба се подразумева: типско испитивање механичких карактеристика елемената стуба према SRPS EN 60652.

Под типским испитивањем елемената стуба се подразумева испитивање једног елемента стуба.

16.4 Под коадним испитивањем елемената стуба се подразумевају следећа испитивања:

- димензија⁵;
- облика⁶;
- дебљине заштитног слоја до арматуре (за елементе стубова од бетона)⁷;
- дебљине слоја превлаке цинка (за елементе стубова од челика и опреме тачака завешења)⁸;
- квалитета спољашње површине⁹;
- галванске везе навојне чауре за галванско повезивање стабла са уземљивачем стуба и навојне(их) чауре(а) за галванско повезивање стабла са навојном чауром конзоле;
- галванске везе навојне чауре конзоле и опреме тачака завешења;
- опремање тачака завешења;
- квалитета материјала¹⁰.

Под коадним испитивањем елемената стуба се подразумева испитивање сваког елемента стуба.

16.5 Под пријемним испитивањем елемената стуба се подразумевају следећа испитивања:

- механичких карактеристика и то:
 - или испитивање отклона елемената стуба на номиналној сили према SRPS EN 60652 у односу на вредност отклона одређеног типским испитивањем;
 - или испитивање силе лома према SRPS EN 60652;
- дебљине заштитног слоја до арматуре (за елементе стубова од бетона)¹¹;

⁵ За елементе стубова од бетона према SRPS EN 12843.

⁶ За елементе стубова од бетона према SRPS EN 12843.

⁷ За елементе стубова од бетона према SRPS EN 12843.

⁸ За елементе стубова од бетона према SRPS EN ISO 1461.

⁹ За елементе стубова од бетона према SRPS EN 12843.

¹⁰ За елементе стубова од бетона према SRPS EN 12843.

¹¹ За елементе стубова од бетона према SRPS EN 12843.

- дебљине слоја превлаке цинка (за елементе стубова од челика и опреме тачака завешења)¹²;
- квалитета спољашње површине¹³;
- галванске везе навојне чауре за галванско повезивање стабла са уземљивачем стуба и навојне(их) чауре(а) за галванско повезивање стабла са навојном чауром конзоле;
- галванске везе навојне чауре конзоле и опреме тачака завешења;
- опремање тачака завешења.

Под пријемним испитивањем елемената стуба се подразумева испитивање једног елемента стуба.

У случају да испитивани елемент стуба не задовољи механичке карактеристике онда се испитују још три елемента стуба.

У случају да од три нова елемента стуба и један елемент стуба не задовољи механичке карактеристике, сматра се да сви елементи стуба тог типа, спремни за пријем, не задовољавају.

16.6 Контрола галванских веза елемената стуба:

- провера навојне чауре: визуелно, а навоја шаблоном М 12;
- провера галванске везе: омметром, при чему вредност измерене отпорности не сме да буде већа од 0,02 Ω.

¹² За елементе стубова од бетона према SRPS EN ISO 1461.

¹³ За елементе стубова од бетона према SRPS EN 12843.

17 ЗАХТЕВИ ЗА ИСПОРУКУ, ПРЕУЗИМАЊЕ, ТРАНСПОРТ И СКЛАДИШТЕЊЕ ЕЛЕМЕНАТА СТУБА

- 17.1 Купац је обавезан да у спецификацију унесе количину елемената стуба, са ознакама према овој Техничкој препоруци.
- 17.2 Испоручилац је обавезан да за сваки тип елемента стуба обезбеди упутство за транспорт и складиштење.
- 17.3 Испоручилац је обавезан да за сваки елеменат стуба обезбеди одговарајућу документацију о доказу квалитета.
- 17.4 Од дана производње, до дана испитивања или испоруке, елементи стуба од бетона морају да одлеже одређени период, у зависности од употребљеног цемента:
- цемент са високим садржајем глинице: 7 дана;
 - брзовезујући портланд цемент: 21 дан;
 - обичан портланд, металуршки портланд или портланд цемент отпоран на сулфате:
 - са убрзаним очвршћавањем: 14 дана;
 - без убрзаног очвршћавања: 28 дана.
- 17.5 Од дана производње, до дана испитивања или испоруке, стабла од пластичног материјала морају да одлеже 60 дана.
- 17.6 У току утовара, истовара, транспорта и складиштења елементи стуба не смеју да буду изложени оптерећењима која могу да изазову недозвољена оштећења, као што су: нагло заустављање и брзи пад на тло.
- 17.7 У току утовара и истовара, препоручује се прихватање елемената стуба:
- који су опремљени уграђеним елементима за прихватање: за уграђене елементе за прихватање;
 - који нису опремљени уграђеним елементима за прихватање: привезницама на за то обележена места;
 - који нису опремљени уграђеним елементима за прихватање и немају обележена места за прихватање: привезницама на било ком месту.
- Привезнице не смеју да оштете спољашњу површину елемената стуба.
- 17.8 Препоручује се утовар и истовар елемената стуба од бетона и челика дизалицом одговарајуће носивости.
- 17.9 Стовариште елемената стуба треба да буде снабдевено: подлогама (полицама) за њихов смештај, дизалицама одговарајуће носивости за њихов истовар, утовар и размештај, саобраћајницама за њихов довоз, одвоз и размештај.

18 ЗАХТЕВИ ЗА ТЕМЕЉЕЊЕ СТУБОВА

- 18.1 Препоручује се темељење стубова блок темељом призматичног или ваљкастог облика према Техничкој препоруци број 10 г.
- 18.2 Препоручује се темељење стубова са израдом темеља, зато што:
- стабла нису заштићена од агресивног дејства тла;
 - бетон блок темеља служи као додатна заштита стабла у тлу.
- 18.3 Темелење стубова од челика мора да је попуњавањем шупљине укљештеног дела стабла од дна стабла до висине најмање 50 см изнад горње површине темеља бетоном марке МВ 20.
- 18.4 За темељење стабла номиналне дужине ≥ 15 m мора да постоји пројекат темељења стуба као саставни део инвестиционо техничке документације целог објекта.
- 18.5 За темељење стабла номиналне дужине < 15 m довољно је да инвестиционо техничка документација садржи технички опис избора блок темеља према Техничкој препоруци број 10 г.

19 ПОСТУПАК ЗА МОНТАЖУ ЕЛЕМЕНАТА СТУБА, ПОДИЗАЊЕ ОПРЕМЉЕНОГ СТУБА И УГРАДЊА СТАБЛА

- 19.1 За извођење радова на монтажи елемената стуба, подизању опремљеног стуба и темељењу стабла инвестиционо техничка документација мора да садржи све геодетске податке који одређују његов положај у простору (осе и сталне тачке). Сигурност у току монтаже елемената стуба и подизања опремљеног стуба мора да се докаже статичким прорачуном.
- 19.2 За монтажу елемената стуба и подизање опремљеног стуба номиналне дужине ≤ 15 m мора да постоји упутство за монтажу.
Захтеви за монтажу елемената стуба и подизање опремљеног стуба који има стабло и конзоле од челика су према Правилнику о техничким мерама и условима за монтажу челичних конструкције.
Упутство за монтажу мора да обезбеди произвођач елемената стуба.
- 19.3 За монтажу елемената стуба и подизање опремљеног стуба: са стаблом номиналне дужине ≥ 15 m, са два стабла и са стаблом које се по дужини састоји из два дела, мора да постоји пројекат за монтажу који мора да буде саставни део инвестиционо техничке документације целог објекта.
За монтажу елемената стуба и подизање опремљеног стуба: са стаблом номиналне дужине < 15 m, са два стабла и са стаблом које се по дужини састоји из два дела, довољно је да инвестиционо техничка документација садржи технички опис монтаже.
Пројекат монтаже мора да обезбеди извођач монтажних радова.
Прорачуни и цртежи спојница два стабла или привремених ојачања потребних при састављању два дела стабла морају да буду саставни део пројекта за монтажу елемената стуба.
- 19.4 План организације градилишта се израђује на основу ситуације на терену у непосредној близини стубног места, постојећих саобраћајница и других јавних објеката и потреба у вези са радовима на монтажи елемената стуба и подизању опремљеног стуба.
- 19.5 Извођач радова на монтажи елемената стуба и подизању опремљеног стуба мора стално да има на располагању уређаје, машине, транспортна средства, као и остали инвентар, материјал и алат, који су за то потребни.
Извођач радова на монтажи елемената стуба и подизању опремљеног стуба мора да обезбеди сигурност објекта, радова и радника.
- 19.6 Монтажа елемената стуба се ради код стубног места пре подизања опремљеног стуба.
Навртке после притезања морају да буду обезбеђене против одвртања.
- 19.7 Подизање опремљеног стуба и уградња стабла у темељну чашу блок темеља изведеног на лицу места може да се уради тек после 7 дана од дана бетонирања блок темеља.
Монтажа проводника сме да се уради тек после 7 дана од дана уградње стабла у темељну чашу блок темеља.

- 19.8 Уградња стабла попуном простора између стабла и зида темељне чашице је:
- за стабла номиналних дужина ≤ 12 m:
 - ако је темељ ојачан кошом од мрежасте арматуре: ситнозрним шљунком са водом као набијачем са завршним слојем од ситнозрног бетона марке МВ 20 дебљине најмање 10 cm;
 - ако темељ није ојачан: ситнозрним бетоном марке не мање од марке бетона темеља;
 - за стабла номиналних дужина > 12 m: ситнозрним бетоном марке не мање од марке бетона темеља.
- 19.9 После уградње стабла од челика у темељну чашу блок темеља шупљина укљештеног дела стабла се кроз отвор за сипање бетона попуњава ситнозрним бетоном марке МВ 20 што је приказано на слици 19.9.
- 19.10 После уградње стабла у темељну чашу блок темеља изведеног на лицу места, стуб сме да се оптерети:
- после 7 дана до 60% номиналне силе стабла;
 - после 14 дана до 80% номиналне силе стабла;
 - после 28 дана пуним предвиђеним оптерећењем.
- 19.11 У току утовара и истовара, препоручује се прихватање елемената стуба:
- који су опремљени уграђеним елементима за прихватање: за уграђене елементе за прихватање;
 - који нису опремљени уграђеним елементима за прихватање: привезницама на за то обележена места;
 - који нису опремљени уграђеним елементима за прихватање и немају обележена места за прихватање: привезницама на било ком месту.
- Привезнице не смеју да оштете спољашњу површину елемената стуба.
- 19.12 Препоручује се да се монтажа и подизање елемената стуба ради дизалицом одговарајуће носивости.
- 19.13 Дозвољена одступања подигнутог опремљеног стуба су дата у табели 19.13.

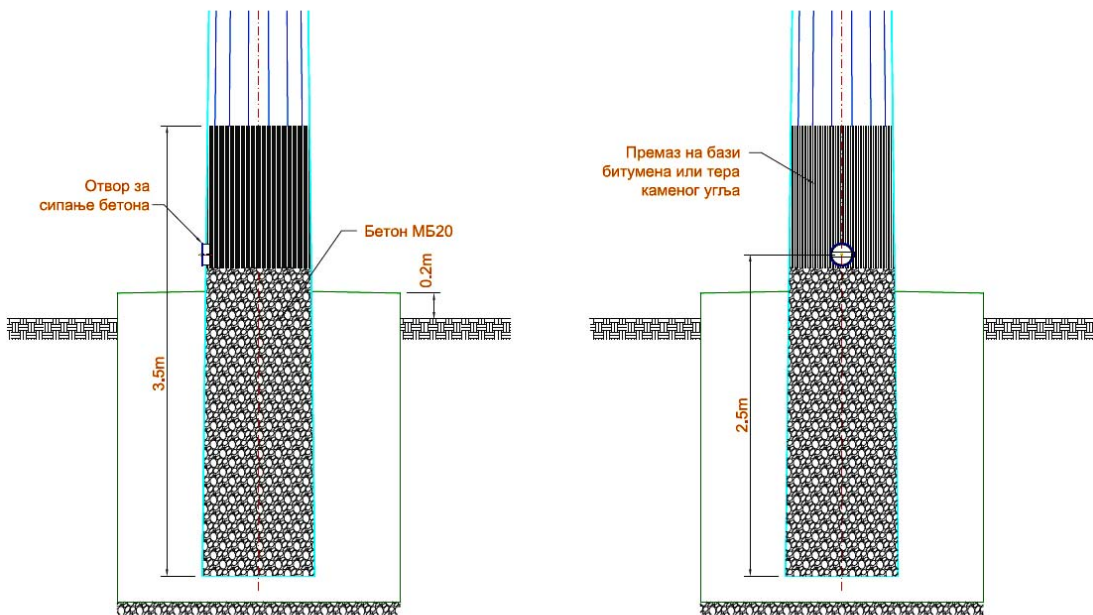
Табела 19.13 – Дозвољена одступања подигнутог опремљеног стуба

врсте одступања		дозвољено одступање
хоризонтално одступање врха стабла од вертикале		$(1/200) \times$ висина стабла изнад горње површине тла
одступање краја конзоле од праве нормалне на осовину трасе вода		100 mm
одступање осе стабла од осовине трасе вода за дужине распона	≤ 200 m	100 mm
	> 200 m и ≤ 300 m	200 mm

19.14 Градилиште мора да буде тако уређено да се омогући несметано и сигурно извођење свих радова на монтажи елемената стуба и подизању опремљеног стабла.

Саобраћајнице на градилишту морају да омогуће сигуран и брз транспорт елемената стуба, опреме и осталог материјала, као и безбедан прилаз радика до стубног места.

Ако се за време извођења радова на монтажи елемената стуба и подизању опремљеног стуба преко градилишта одвија јавни саобраћај, извођач је дужан да предузме све мере за безбедно одвијање саобраћаја.



Слика 19.9 – Темељење стабла од челика

20 УЗЕМЉЕЊЕ СТУБА

20.1 Уземљење стубова треба да је у свему према Техничкој препоруци број 9.

21 ПРИЈЕМ ОПРЕМЉЕНОГ СТУБА

21.1 Под пријемом опремљеног стуба подразумева се сачињавање записника о пријему опремљеног стуба пре подизања.

Напомена 1: Пријем заштите бетона од агресивног дејства средине није саставни део пријема опремљеног стуба.

Напомена 2: Пријем заштите од корозије стуба од челика није саставни део пријема опремљеног стуба.

21.2 Документација која се прилаже при пријему опремљеног стуба:

- пројекат за монтажу елемената стуба и подизање опремљеног стуба са стаблом номиналне дужине ≥ 15 m;
- технички опис монтаже елемената стуба и подизање опремљеног стуба са стаблом номиналне номиналне дужине < 15 m;
- радионички цртежи свих елемената стуба који су измењени у односу на пројектоване;
- извештаји са типског, комадног и пријемног испитивања и друга документација о испорученим елементима стуба;
- документа о одступањима од пројекта и њиховој усаглашености са допуштеним одступањима;
- атести о основном и спојном материјалу употребљеном за израду и монтажу;
- атести заваривача који су остварили заваривање делова елемената стуба, са ознаком (бројем) заваривача;
- документа о контроли извођења монтажних спојева;
- грађевински дневник;
- подаци о геодетским и другим мерењима током монтаже елемената стуба.

22 ДОДАТНА ЗАШТИТА, ОДРЖАВАЊЕ, ПОПРАВКА И ОБНАВЉАЊЕ ЗАШТИТЕ ОД КОРОЗИЈЕ ЕЛЕМЕНАТА СТУБА

22.1 За предвиђени век трајања елемента стуба од челика у неким подручјима најмања гарантована дебљина слоја превлаке цинка за заштиту од корозије је недовољна због корозионог напрезања које изазивају атмосфера, вода и земљиште према SRPS ISO 12944–2, зато је потребно предвидети додатну заштиту елемента стуба од челика од корозије.

22.1.1 Вредности брзина корозије слоја превлаке цинка за заштиту елемената стуба од корозије у спољашњем простору с обзиром на рад у спољашњим условима агресивне средине према SRPS ISO 12944–2 су дате у табели 22.1.1.

Табела 22.1.1 – Брзина корозије слоја превлаке цинка за заштиту елемената стуба од корозије у спољашњем простору с обзиром на рад у спољашњим условима агресивне средине према SRPS ISO 12944–2

Категорија корозивности	Примери типичних средина у умереној клими	Губитак дебљине (после прве године излагања)	
		од	до
		μm/година	
C 2	Атмосфера са ниским нивоом запрљања. Претежно сеоско подручје	0,1	0,7
C 3	Градско индустријска подручја са умереним запрљањем сумпор диоксидом	0,7	2,1
C 4	Индустријска подручја	2,1	4,2
C 5	Индустријска подручја са великом влажношћу и агресивном атмосфером	4,2	8,4

Напомена: За посебне случајеве корозије погледати Прилог Б SRPS ISO 12944–2

22.1.2 Вредности најмање површинске масе превлаке цинка и дебљине слоја превлаке цинка нанете поступком топлог цинковања без центрифугирања према SRPS EN ISO 1461 су дате у табели 22.1.2.

Табела 22.1.2 – Најмање површинске масе превлаке цинка и дебљине слоја превлаке цинка нанете поступком топлог цинковања без центрифугирања према SRPS EN ISO 1461

дебљина комада mm	превлака цинка на периферији комада min		превлака цинка на средини комада min	
	g/m ²	μm	g/m ²	μm
челик > 6 mm	505	70	610	85
челик > 3 mm и ≤ 6 mm	395	55	505	70
челик > 1,5 mm и ≤ 3 mm	325	45	395	55
челик ≤ 1,5 mm	250	35	325	45
челични лив > 6 mm	505	70	575	80
челични лив ≤ 6 mm	430	60	505	70

22.2 Додатна заштита од корозије елемената стуба ради се само на спољашњим површинама.

Додатна заштита од агресивног дејства средине на бетон елемената стуба од бетона је према Правилнику о техничким нормативима за бетон и армирани бетон у објектима изложеним агресивном дејству средине.

Додатна заштита од агресивног дејства средине на бетон спољашњих површина елемената стуба од бетона је дограђивањем изолације на спољашњу површину бетона која штити бетон од директног утицаја агресивне средине или импрегнацијом бетона материјалима који повећавају постојаност бетона у конкретној агресивној средини.

22.3 Додатна заштита од корозије елемената стуба од челика је према Правилнику о техничким мерама и условима за заштиту челичних конструкција од корозије.

Додатна заштита од корозије спољашњих површина елемената стуба од челика ради се наношењем премаза вош-прајмера (Wash-primer) према SRPS C.T7.311 дебљине у границама између 5 μm и 10 μm , са обавезним покривним премазом.

22.4 Заштита од корозије спољашњих површина елемената стуба мора да се одржава у исправном стању. У том циљу се повременим прегледима утврђују стање заштите спољашњих површина као и обим и природа недостатака такве заштите (напрслина, мехурића, рђе, одвајање превлаке од подлоге, распадања превлаке и сл.).

За елементе стубова од бетона обавезни су контролни прегледи са учестаношћу од најдуже 5 година.

Напомена: Контролни прегледи елемената стубова од бетона су дужи од рока ревизије према Техничкој препоруци број 15 зато што се односе на детаљније прегледе које врше стручњаци грађевинске струке.

Контролни прегледом елемената стубова од бетона обухвата:

- визуелни преглед где је укључено и снимање: положаја прслина и пукотина, величина прслина и пукотина, оштећења битних за сигурност конструкције,
- контролу угиба главних носећих елемената конструкција под сталним оптерећењем, која се ради само ако је на основу визуелног прегледа утврђена смањена сигурност конструкције у односу на пројектовану,
- контролу стања заштитног слоја до арматуре.

Степен зарђалости спољашњих површина елемената стуба од челика процењује се помоћу европске скале зарђалости.

Заштита од корозије спољашњих површина елемената стуба од челика мора да се обнови када је дебљина слоја превлаке цинка мања или једнака 20 μm .

- 22.5 Утврђени недостаци заштите од корозије спољашњих површина елемената стуба од метала морају да се отклоне у најкраћем року у зависности од стања заштите: делимичним поправкама, обнављањем и извођењем нове комплетне заштите.
- 22.5.1 Недостаци утврђени на појединим местима иначе добро очуване заштите од корозије спољашњих површина, уз одговарајућу припрему површине, отклањају се делимичним поправкама.
- Ако је дотрајао само премаз додатне заштите од корозије спољашњих површина елемената стуба од челика, а нема појава рђе, премаз се обнавља преко припремљене површине наношењем премаза вош-прајмера (Wash-primer) према SRPS C.T7.311 дебљине у границама између 5 μm и 10 μm , са обавезним покривним премазом.
- 22.5.2 Ако је постојећа заштита од корозије спољашњих површина елемената стуба од челика на већем делу отпала односно дотрајала или ако је степен зарђалости висок, постојећа заштита од корозије се потпуно уклања и спољашња површина се чисти до трећег степена чишћења, а затим се ради нова заштита од корозије металizacionом растопљеним цинком квалитета Zn 99,99 према SRPS C.E1.020 класе превлаке најмање Zn M 80.
- Трећи степен чишћења спољашњих површина елемената стуба од челика обухвата потпуно уклањање нечистоће, коварине, рђе и страних материја до чистог метала поступком чишћења млазом абразива.
- Одмах после поступка чишћења спољашњих површина елемената стуба од челика млазом абразива мора да се изврши њихово отпашивање одувавањем прашине млазом ваздуха под притиском.
- Очишћене површине спољашњих површина елемената стуба од челика морају да се покрију металizacionом растопљеним цинком, одмах после отпашивања пре него што се уочљиво промени изглед површине а најкасније у року од четири часа од извршене припреме површине.
- 22.5.3 Додатна заштита накнадне заштите спољашњих површина елемената стуба од челика металizacionом растопљеним цинком ради се наношењем премаза вош-прајмера (Wash-primer) према SRPS C.T7.311 дебљине у границама између 5 μm и 10 μm , са обавезним покривним премазом.
- 22.5.4 Превлака цинка добијена металizacionом мора да буде чиста и једнообразне структуре, и не сме да има: неравнине, храпава места, недовољно везане честице или непокривене површине, нити недостатке проузроковане непажљивим радом.
- 22.5.5 Превлака цинка добијена металizacionом мора: потпуно и чврсто да приања уз подлогу и не сме да се љушти.
- 22.5.6 У току извођења радова на отклањању утврђених недостатака заштите од корозије спољашњих површина елемената стуба од челика мора да се контролише рад у целини.
- 22.5.7 Квалитет превлаке цинка добијене металizacionом могу да се утврде и на епруветама.
- 22.6 Утврђени недостаци заштитног слоја до арматуре спољашњих површина елемената стуба од бетона морају да се отклоне у најкраћем року у зависности од стања заштите: делимичним поправкама, обнављањем и извођењем нове комплетне заштите.

- 22.6.1 Недостаци утврђени на појединим местима иначе добро очуваног заштитног слоја до арматуре спољашњих површина, уз одговарајућу припрему површине, отклањају се делимичним поправкама.
Ако су се појавила мања оштећења заштитног слоја до арматуре спољашњих површина елемената стуба, оштећења се поправљају преко припремљене површине малтерисањем са обавезним покривним премазом.
- 22.6.2 Ако је постојећи заштитни слој до арматуре спољашњих површина на већем делу отпала или набубрила, заштитни слој до арматуре се потпуно уклања до здравог бетона и спољашња површина се чисти до трећег степена чишћења, а затим се ради нови заштитни слој до арматуре преко припремљене површине малтерисањем са обавезним покривним премазом.
Очишћене површине спољашњих површина елемената стуба морају да се малтеришу, после отпрашивања.
- 22.6.3 Спољашња површина малтера мора да буде: чиста, глатка, без неравнина, боје природног бетона и не сме да садржи гнезда настала сегрегацијом.
- 22.6.4 Заштитни слој до арматуре мора: потпуно и чврсто да приања уз подлогу и не сме да се љушти.
- 22.6.5 У току извођења радова на отклањању утврђених недостатака заштитног слоја спољашњих површина елемената стуба од бетона мора да се контролише рад у целини.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Техничке препоруке ЈП ЕПС – Дирекција за дистрибуцију електричне енергије, www.eps.rs.
- 2 Главни грађевински пројекат типских пењалица за цилиндрична бетонска стабла стубова, К-01.811/00, МИНЕЛ – Пројектинжењеринг, власништво: Електродистрибуција – Београд, Београд.

САДРЖАЈ

Редни број		Страна
1	Опсег важења и намена	1
2	Веза са осталим документима	2
3	Термини и дефиниције	4
4	Општи технички захтеви за стабла	6
5	Општи технички захтеви за конзоле	8
6	Означавање елемената стуба	9
7	Корелација конзола и стабала	10
8	Захтеви за пројектовање стабла и конзола од бетона	15
9	Захтеви за производњу и основну заштиту од корозије стабла и конзола од бетона	18
10	Захтеви за пројектовање стабла и конзола од челика	19
11	Захтеви за производњу и основну заштиту од корозије стабла и конзола од челика	20
12	Захтеви за пројектовање стабла од пластичног материјала	21
13	Захтеви за производњу и основну заштиту од корозије стабла од пластичног материјала	22
14	Опремање и означавање елемената стуба	23
15	Додатно опремање стуба за рад на стубу	28
16	Контрола квалитета елемената стуба и пријем елемената стуба	30
17	Захтеви за испоруку, преузимање, транспорт и складиштење елемената стуба	32
18	Захтеви за темељење стубова	33
19	Поступак за монтажу елемената стуба, подизање опремљеног стуба и уградња стабла	34
20	Уземљење стуба	37
21	Пријем опремљеног стуба	38
22	Додатна заштита, одржавање, поправка и обнављање заштите од корозије елемената стуба	39
	Литература	43

