© Copyright Savaprojekt d.d.

3/2.4.1 TEHNIČNI OPIS

KAZALO

1 UVOD 2
1.1 PROJEKTNE OSNOVE 2
1.2 NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE 2
1.3 UPORABLJENI PREDPISI 2
1.4 ZA IZVAJALCA 2
1.5 SPREMEMBA MATERIALA ALI REŠITEV 3
2 ELEKTRIČNI PRIKLJUČEK 3
2.1 ELEKTRO ENERGETSKO NAPAJANJE 3
2.2 TRASA ELEKTRIČNEGA PRIKLJUČKA 3
2.2.1 SPLOŠNO 3
2.2.2 OPIS TRASE 3
3 UVLEČENJE KABLOV IN MONTAŽA 4
4 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM 4
4.1 TN - SISTEMI 4
5 KONČNE DOLOČBE 5

© Copyright Savaprojekt d.d.

1 UVOD

Projekt obravnava del lokalne ceste LK 122451 in ureditev priključevanja na državno cesto. Obravnavani odsek lokalne ceste LK 122451 se nahaja v naselju Dol pri Hrastniku, v občini Hrastnik. Na prestavljeni priključek se naveže dovoz do poslovnega kompleksa. Dovoz do poslovnega kompleksa je prevzet iz OPPN in je prilagojen novi situaciji, oziroma je podaljšan do prestavljenega priključka 3. V sklopu načrta se obdela novi električni priključek za cestno razsvetljavo.

1.1 PROJEKTNE OSNOVE

Izhodišča za projektiranje so podana v naslednjih dokumentih:

- Dokumentacija za pridobitev mnenj in gradbenega dovoljenja " Lokalna cesta LK122451 v Dolu pri Hrastniku", izdelovalca Savaprojekt d.d., Krško, št. proj.: 23139-01, november 2025

1.2 NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE

Projekt LK 122451 v Dolu do priključka na državno cesto sestavljajo še sledeči načrti s področja elektrotehnike:

- SPK 3/1 – Načrt cestne razsvetljave,

1.3 UPORABLJENI PREDPISI

Dokumentacija je izdelana v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in normativi. Pri projektiranju so upoštevani naslednji predpisi, dokumenti in podatki:

- Pravilnik o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 41/09, 2/12, 61/17 – GZ in 140/21) in s tehnično smernico TSG-N-002: 2021,
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 140/21 in 199/21 – GZ-1) s tehnično smernico TSG-N-003: 2021,
- gradbena situacija,
- geodezija,
- načrti ostalih komunalnih vodov,
- dogovori med investitorjem in projektantom.

1.4 ZA IZVAJALCA

Pred pričetkom del mora izvajalec projekt detajlno pregledati in morebitne pripombe nemudoma posredovati projektantu. Za vsako spremembo, dopolnilo in odstopanje od projektne dokumentacije mora pridobiti izvajalec pismeno soglasje projektanta ter soglasje investitorja in pooblaščenega nadzornega inženirja.

© Copyright Savaprojekt d.d.

1.5 SPREMEMBA MATERIALA ALI REŠITEV

V primeru, da izvajalec del poda predlog za spremembo rešitev ali opreme, je na svoje stroške dolžan izdelati ali pridobiti:

- strokovne rešitve in izračune s strani strokovne in licencirane osebe (po ZGO),
- podati dokazila o ustreznosti in vsaj enakovredni kvaliteti s projektom predvidenimi rešitvami,
- naročniku in nadzorniku dostavi vzorčne primere s projektom predvidene opreme in vzorce eventualno predlagane opreme,
- projektantu naročiti dela vezana na potrditev sprememb v kolikor ni že potrjeno s strani odgovornega nadzornika.

Za vse spremembe in ustrezno delovanje, pogojeno s spremembami, je izključno odgovoren predlagatelj opreme.

2 ELEKTRIČNI PRIKLJUČEK

2.1 ELEKTRO ENERGETSKO NAPAJANJE

Za napajanje nove in obstoječe cestne razsvetljave, se bo izdelala nova krmilna omarica cestne razsvetljave OJRn. Merilna omarica bo zunaj pred obstoječo TP Dol.

Na podlagi zgoraj naštetega je predvidena izvedba novega električnega priključka po tipizaciji in dogovoru z upravljalcem cestne razsvetljave JRL d.d., in sicer:

- Priključna moč: 17 kW, kar ustreza priključnim varovalkam 3x25A.

Nov električni priključek se izvede s kablovodom E-AY2Y-J 4x70 + 1,5 mm2. Objekt bo napajan iz obstoječe TP Dol ob kateri se postavi nova KPMO.

Kablovod se položi v novo kabelsko kanalizacijo.

Predvidi se nova kabelsko priključna merilna omara KPMO v katero se uvleče novi kabel E-AY2Y-J 4x70 + 1,5 mm2. V KPMO se predvidi direktni števec el. energije in ostala oprema.

KPMO bo locirana ob TP Dol, iz nje pa se predvidi napajanje razdelilnika OJRn, ki bo postavljen zraven KPMO.

2.2 TRASA ELEKTRIČNEGA PRIKLJUČKA

2.2.1 SPLOŠNO

Pred izvedbo del se morajo zakoličiti obstoječe trase obstoječega vodovoda, kanalizacije, elektrovodov (NN in SN), TK vodov in ostale komunalne infrastrukture v bližini predvidene trase novega el. priključka. Zakoličbo izvede pooblaščena oseba s strani posameznega upravljalca.

2.2.2 OPIS TRASE

Trasa novih kablov E-AY2Y-J 4x70+1,5mm2 poteka v novi predvideni kabelski kanalizaciji.

© Copyright Savaprojekt d.d.

3 UVLEČENJE KABLOV IN MONTAŽA

Pred polaganjem kablov je potrebno preveriti dolžine kablov, ker lahko med izvedbo pride do odstopanj. V kabelskih jaških je potrebno pustiti rezervo v dolžini kabla.

Pred uvlačenjem kablov v kabelsko kanalizacijo se morajo izvršiti priprave, ki omogočajo normalne delovne pogoje:

- ograditev delovnega mesta in postavitev prometnih znakov,
- odstranjevanje pokrova z jaška,
- kontrola škodljivih vplivov,
- prezračevanje,
- čiščenje jaška in odstranjevanje vode ter
- kontrola prehodnosti cevi.

Pred pričetkom del v kabelskem jašku je potrebno pustiti jašek odprt najmanj 30 minut, s tem da sta odprta tudi sosednja dva jaška. Z indikatorjem ugotavljamo prisotnost škodljivih in vnetljivih plinov.

Če se ugotovi prisotnost omenjenih plinov, se z delom lahko prične, ko so le-ti na primeren način odstranjeni, vendar je treba potem še večkrat kontrolirati njihovo prisotnost.

Preden se uvleče kabel v cev, je treba povleči pomožno vrv, kontrolirati stanje kanalizacijskih cevi in jih očistiti, nato se potegne vlečno vrv ter se jo spoji s kabelsko nogavico oz. z vlečno kljuko. Za vlečenje pomožne vrvi lahko uporabljamo kabelske palice, ki so na koncih opremljene s kljukami in navoji za spajanje, elastični jekleni trak ali jekleno žico premera 5-6 mm.

4 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Zaščita s samodejnim odklopom napajanja ima za cilj preprečiti pojavljanje napetosti dotika v vrednosti in trajanju. ki bi predstavljalo nevarnost v smislu fiziološkega delovanja na človeški organizem.

Osnovni principi zaščite so naslednji:

- povezava izpostavljenih delov naprav z zaščitnim vodnikom,
- izvedba glavne izenačitve potencialov,
- samodejni izklop napajanja v določenem času,
- dopolnilno izenačevanje potencialov.

4.1 TN - SISTEMI

Izpostavljeni prevodni deli instalacije morajo biti povezani z ozemljeno točko sistema z zaščitnim vodnikom.

- zaščitni vodniki morajo biti ozemljeni v TP, v mreži, kjer je to mogoče, in pri vstopu v objekte,
- združevanje nevtralnega in zaščitnega vodnika izvesti v skladu z TSG-N-002:2021,
- karakteristika zaščitne naprave in impedanca tokokroga morata izpolnjevati pogoj:

Zs * Ia ≤ Uo

Zs - imp. zanke okvarjenega tokokroga,

Ia - tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave v času določenem v tabeli I v odvisnosti od Uo in pod pogoji v času manjšem od 5 sekund,

Uo - nazivna napetost proti zemlji,

© Copyright Savaprojekt d.d.

Odklopni čas (tabela 1)

a) za tokokroge vtičnic, stalne priključke za ročne aparate, katerih dostopni prevodni deli so povezani na zaščitni vodnik ali prenosne aparate, ki se med uporabo ročno premikajo:

Uo (V)	t (s)
od 50 do 120	0,8
od 121 do 230	0,4
od 231 do 400	0,2
nad 400	0,1

b) daljši odklopni časi, ki ne smejo presegati 5 sekund so dovoljeni za:

- za napajalne tokokroge,
- končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosljivo opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega niso priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po preglednici,
- končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosno opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega so priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po tabeli 1, pod pogojem, da obstaja dodatna izenačitev potencialov.

Vrednost impedance zanke (Zs) se v projektu določi z izračunom, izvajalec el.instal. pa je dolžan izvesti meritve vseh kratkostičnih zank in rezultate predložiti v obliki merilnega protokola.

V kolikor se pogoj Zs < Zmax. ne izpolni, je potrebno izvesti dopolnilno izenačenje potenciala v skladu z TSG-N-002:2021.

Učinkovitost izenačenja potenciala se ugotavlja z meritvijo Rpe med istočasno dostopnimi prevodnimi deli naprav.

5 KONČNE DOLOČBE

- Te končne določbe so dopolnitev projekta in so kot takšne obvezne za izvajanje.
- Kabelsko omrežje, energetsko, krmilno signalno omrežje mora biti izvedeno pod strokovnim vodstvom v skladu z veljavnimi IEC in SIST normami.
- Tehnične spremembe in dopolnitve se lahko vršijo samo s soglasjem nadzornega organa in projektanta, za spremembo, ki bi eventualno vplivala na obratovanje, pa je potrebno soglasje upravljalca omrežja.
- Pri polaganju kablov v skupni rov se je potrebno držati danih navodil glede razmestitve kablov
- na 40 cm od energetskih se polagajo signalni vodi
- na 10-20 cm od krmilnih vodov se polagajo telekomunikacijski vodi
- telekomunikacijski vodi morajo biti na min. 50 cm od energetskih NN
    - kablov, na 100 cm pa od 10 kV kabla.
- Krivljenje kablov mora biti pravilno izvedeno, da se ne bi poškodovala izolacija. Radij krivine ne sme biti manjši od 15-kratnega polmera kabla.
- Polaganje kablov se mora predpisano izvesti v sloju peska 20 cm (10 cm kot posteljica in 10 cm nad kablom) in dobro zaščititi z ščitniki, oziroma po priloženih detajlih.
- Na prometnih prehodih (cestah) se kabli polagajo v energetsko kabelsko kanalizacijo, narejeno iz PVC cevi, fi-110mm in fi-160mm - rdeče barve.
- Po celi trasi mora biti kabel položen z blagimi krivinami (kačasto) zaradi eventualnih malih posedanj in pomikov.

© Copyright Savaprojekt d.d.

- Kabli se ne smejo polagati pri temperaturi nižji od +5stC.
- Pripravo končnih spojk in kabelskih končnikov je potrebno izvesti v skladu s SIST in IEC normami.
- Medsebojno križanje kablov jakega toka je potrebno izvesti z razmakom 30 cm v PVC ceveh.
- Izven kabelskih cevi se kabli ne smejo križati.
- Kabelske spojke je potrebno zasuti z mivko deb. 10 cm in pokriti s ščitniki.
- Kabelski končniki za 1kV v transformatorski postaji se izvedejo kot kabelske glave.
- Kabli v rovu se obeležijo z objemkami, na katerih je natisnjen tip, presek, napetost kablov, leto polaganja in število kablovskih protokolov. Objemke se postavljajo na razmiku 5 m. Enake objemke se postavljajo tudi na vhodu in izhodu iz kabelske kanalizacije, na vhodu in izhodu iz kabelskega jaška, na mestih, kjer se kabelski vod križa z drugimi kabelskimi kanalizacijami, na vhodu kabla v kabelsko spojko, s tem da se obeleži leto montaže na vseh tistih mestih, kjer nadzorni organ in izvajalec soglašata, da je to potrebno.
- Na reguliranem terenu se postavljajo naslednje oznake:
- kabelska oznaka za kabel v rovu z oznako napetosti,
- kabelska oznaka za križanje z vodovodno instalacijo označena s strelo,
- oznaka za križanje s telefonom s črkami Telekom,
- oznaka za konec kabelske kanalizacije (smerni kamen EK).
- Kabelske oznake za regulirani in neregulirani teren se postavljajo:
- v osi trase nad kablom na vsakih 30-40 m, nad spojko, nad točko križanja in
- nad zaključki kabelske kanalizacije.
- Zasutje z zgornjo plastjo zemlje, peskom in polaganje se izvede po pregledu nadzornega organa in snemanju trase za načrt izvedenih del.
- Zaščita pred previsoko napetostjo dotika se izvede po pogojih iz elektroenergetskega soglasja pristojne elektrodistribucije.
- Krmilno signalni vodi morajo imeti izolacijsko trdnost 1kV, pri polaganju pa se je potrebno držati navodil kot za energetske vode. Končnike v omarah izvesti preko kovinskih tesnilk s predhodnim odstranjevanjem zgornje antikorozijske plasti in kovinske zaščitne plasti. Konec formirati z leplenjem zaščitnega traku na mestu preseka in bandažiranjem.
- Na mestih križanja ostalih komunalnih vodov, kot so vodovod, kanalizacija in podobno, je potrebno kable položiti v PVC cevi rdeče barve dolžine 1.5 m iz ene in druge strani križanja
- Vsi eventualni zunanji razdelilniki morajo odgovarjati predvideni zaščiti pred prahom in vlago.
- Razdelilnike je potrebno opremiti z oznakami iz projekta in enopolno shemo izvedenega stanja, ki jo izdela izvajalec del po dokončanju del. Varovalke morajo biti označene z namembnostjo tokokrogov in jakostjo varovalnega vložka.
- Izvajalec je dolžan, da ugotovi brezhibnost dobavljenih kablov in naprav pred vgradnjo.
- Izvajalec je dolžan, da v smislu obstoječih predpisov ukrene vse potrebno za varnost prometa na gradbišču in varnost mimoidočih.
- Izvajalec del je dolžan, da izvrši vse, kar predvidevajo predpisi o higiensko tehnični zaščiti delavca pri takšnih delih.

Krško, april 2026

Sestavil:

Miha Bukovec, dipl. inž. el.

© Copyright Savaprojekt d.d.

5.1 TABELA DIMENZIONIRANJA

TABELA DIMENZIONIRANJA

Podatki o dovoljenih tokovih povzeti po standardu SIST HD 384.5.523
Tabele A.52-1 in A.52-2

št.projekta:	25281-00		
razdelilec	-		TP
tokokrog	-		-
porabnik	-		PMO
inst. moč	Pi (W)		5000
faktor istočasnosti	fi		1,00
faktor prekrivanja	fp		1,00
konična moč	Pk (W)		5000
cos (fi)*izkoristek	-		0,95
nazivna napetost	Un (V)		400
tok porabnika	Ib (A)		7,63
presek vodnika	S (mm2)	5x	70
material vodnika	-		Al
tip izolacije	-		PVC
tip razvoda	-		D
dopustni tok kabla	Ikab (A)		117
faktor polaganja	f1		0,80
faktor temperature	f2		1
reducirani tok kabla	Iz (A)		93,60
nazivni tok varovalke	In (A)	3x	32
tip varovalke	-		G
karakt. varovalke	-		C
izklopilni čas zaščite	ti (sek)		5
izklopilni tok varovalke	Ia (A)		160
skupna impedanca	Zs (ohm)		0,046
tok enopolnega K.S.	Ik1 (A)		5044
tripolni kratki stik (max)	Ik3 (A)		6283
dolžina tokokroga	It (m)		10
lokalni padec napetosti	ut (%)		0,017
skupni padec napetosti	us (%)		0,017

POGOJ 1: Ib<=In<=Iz 7,6 A <= 32 A <= 94 A **USTREZA**

POGOJ 2: I2<1,45*Iz 51,2 A < 136 A **USTREZA**

POGOJ 3: Ik1>=Ia 5044 A >= 160 A **USTREZA**

Kratek stik:

Zaščita pri kratkem stiku:

$t = (k2*S/I)^2 = 168\ s >= 5,0\ s$ **USTREZA**

Pri enopolnem kratkem stiku bo čas izklopa varovalke 0,05s

- enopolni kratek stik
Ik1=Uf/2*Zs

- Tripolni kratek stik
Ik3=1,1*Um/1,73*(Zm+Zk)

-padec napetosti
U%=1,73*Ib*Zk*100/Um

k1=1,6 za var. večje od 16A
k2=74 za alu vodnike s PVC izolacijo
I = efektivna vrednost kratkostičnega toka v A

I2 - tok pregoretja zaščitne varovalke v določenem času
I2=In*K
K=1,6 za taljive varovalke 16A in več

ti = 0.1 sek	Ex ogroženi prostor
ti = 0.2 sek	trifazne vtičnice
ti = 0.4 sek	vtičnice, prenosni aparati
ti = 5 sek	fiksno priključeni porabniki

tip varovalke:	G-taljiva
	D-inst.odkl.

tip izolacije:	PVC
	XLPE