



Klima 2000 d.o.o.

projektiranje

inženiring

nadzor

meritve

trgovina

4.1	NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU
-----	---

Načrt in številčna oznaka načrta:

4. – NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

INVESTITOR:	OBČINA KANAL OB SOČI Trg svobode 23 5213 Kanal
-------------	--

Objekt:

UREDITEV KANALIZACIJSKEGA IN VODOVODNEGA OMREŽJA V NASELJU PRILESJE PRI PLAVAH

Vrsta projektne dokumentacije:

PZI

Za gradnjo:

NOVA GRADNJA

Projektant:

KLIMA 2000 d.o.o.

Prvomajska 37

5000 Nova Gorica

Odgovorna oseba projektanta:

Oliver Černe, univ.dipl.inž.str.

.....
(podpis odgovorne osebe in žig)

Odgovorni projektant:

Primož Poje, univ.dipl.inž.el.

Identifikacijska številka:

IZS E-1384

.....
(osebni žig, podpis)

ŠTEVILKA NAČRTA: 2832K-E	KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA: Nova Gorica, november 2015
--	---

ŠTEVILKA IZVODA: 1 2 3 4 5 6 7 8

Odgovorni vodja projekta:

Oliver Černe, u.d.i.s.

Identifikacijska številka:

IZS S – 0323

.....
(osebni žig, podpis)

Prvomajska 37
5000 Nova Gorica
Slovenija
www.klima2000.si
info@klima2000.si
tel.: +386(0)5 33 05 200
fax: +386(0)5 33 05 210
d.š.: 48027642
trr: 05100-8010471045

4.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA št.: 2832K-E
-----	------------------------------------

4.1	Naslovna stran načrta	
4.2	Kazalo vsebine načrta	
4.3	Izjava odgovornega projektanta načrta	
4.4	Tehnično poročilo	
4.5	Risbe	Merilo
1.	SITUACIJA - NN PRIKLJUČEK ČISTILNE NAPRAVE	1:200
2.	SITUACIJA - NN PRIKLJUČEK ZA ČRPALIŠČE	1:250
3.	DETAJL POSTAVITVE PMO-ČN NA BETONSKI DROG	
4.	ENOPOLNA SHEMA PMO	
5.	KARAKTERISTIČNI PREREZ KABELSKE KANALIZACIJE	
6.	KABELSKI JAŠEK DIMENZIJ:60x60x88 cm, Z LTŽ POKROVOM	

4.4

TEHNIČNO POROČILO

1. SPLOŠNO

Načrt električnih inštalacij in električne opreme obravnava nizkonapetostni priključek za potrebe čistilne naprave in črpališča fekalnih vod Prilesje.

Načrt električnih inštalacij in električne opreme je izdelan na podlagi:

Pravilnika o zahtevah za NN električne instalacije v stavbah (ur.l. 41/09), ki v 13. členu zahtevana navedbo predpisov po kateri se projektira objekt. Objekt se torej projektira po 7. členu omenjenega pravilnika, to je z uporabo tehnične smernice TSG-N-002:2013.

ter Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (ur.l. 28/09), ki v 11. členu zahteva navedbo predpisov po kateri se projektira objekt. Objekt se torej projektira po 5. členu omenjenega pravilnika, to je z uporabo tehnične smernice TSG-N-003:2013.

Pri izdelavi načrta električnih inštalacij in električne opreme so se upoštevali tudi spodaj naštetih pravilniki, uredbe, priporočila in navodila:

- Nizkonapetostne električne instalacije, Tehnična smernica TSG-N-002:2013
- Zaščita pred delovanjem strele, Tehnična smernica TSG-N-003:2013
- Nizkonapetostne električne instalacije, Mitja Vidmar
- Elektrotehniški priročnik, D. Kaiser
- Elektrotehnični izračuni razdelilnih omrežij, M. Plaper
- Zunanja in notranja zaščita pred prenapetostmi, Boris Žitnik

SPLOŠNI POGOJI ZA IZGRADNJO ELEKTROENERGETSKIH NAPRAV

Pri izvajanju elektroenergetskih naprav je dovoljeno uporabljati le material in opremo, ki je izdelana v skladu z veljavnimi predpisi in standardi. Če teh predpisov ni, se sme uporabljati izdelke, ki odgovarjajo priznanim tujim standardom in priporočilom mednarodne elektrotehniške komisije (IEC).

Električne napeljave in naprave morajo biti izdelane oz. vgrajene tako, da zaradi vlage, mehanskih, kemičnih, toplotnih ali električnih vplivov ne bo ogrožena varnost ljudi, predmetov in obratovanja. Pri polaganju kablov je potrebno upoštevati tudi ostale komunalne naprave, obstoječe in predvidene in njihovo faznost ter prioriteto izgradnje. Vse obstoječe in nove elektroenergetske naprave na obravnavanem in sosednjih kompleksih je potrebno medsebojno uskladiti in prilagoditi zahtevam in razmeram na terenu ter ustrezno vključiti na nove naprave.

2. PREDVIDENI PRIKLJUČEK NA NIZKONAPETOSTNO (NN) ELEKTRIČNO OMREŽJE

Za napajanje predvidene čistilne naprave 100PE, se predvidi izvedba NN priključka V prostozračni in delno kabelski izvedbi. Mesto priklopa na NNO omrežje se predvidi iz obstoječega stebra. Za predvideno vpetje prostozračnega voda X00/0-A 3x70+71,5mm² se predvidi postavitve novega stebra tipa K9, na katerega se bo montirala omara PMO. Napajanje močnostno, krmilne, omare, za potrebe čistilne naprave in črpališča, se med PMO omaro in elektro omaro ČN, predvidi kabel FG70R 5x6mm², ki bo položen v zaščitni kabelski cevi ϕ 90mm. Priključek za črpališče se od tu izvede s kablom, tipa NAYY-J 5x 16mm², uvlečenim v stigmafleks cev premera 90mm.

V ograjenem delu ČN se izvede jašek in betonski podstavek na katerega se bo montirala omara R-ČN.

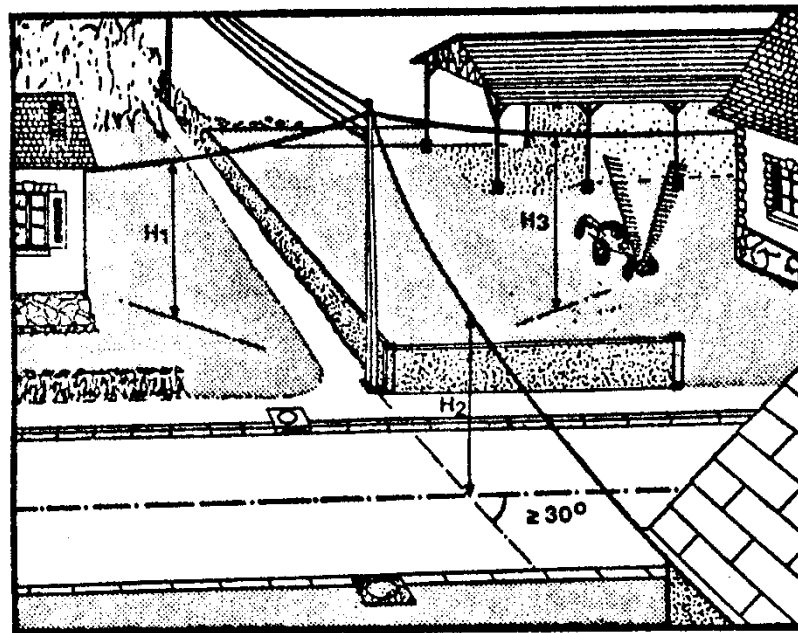
Elektroenergetski podatki:

$$P_{KON} = 6kW - 400V$$

$$I_{KON} = 9,1A$$

$$I_{VAR} = 3x16 A \text{ (najmočnejši porabnik ima moč 1,5kW - 2 kos).}$$

VARNOSTNE VIŠINE VODNIKOV SKS NAD ZEMLJO



$H_1 = 4\text{ m}$ na mestih, ki niso dostopna vozilom

$H_2 = 6\text{ m}$ pri križanju magistralnih, regionalnih, lokalnih in nekategoriziranih cest, za omrežja vzdolž javnih cest in omrežja mestnih ulic

$H_3 = 5\text{ m}$ za mesta dostopna vozilom (okolica naselij, nad polji po katerih so prevozne poti, nad travniki, gozdne steze, tovarniška in kmečka dvorišča, itd.)

3. OZEMLJITVE

Predvidi se položitev pocinkanega valjanca Fe/Zn 25x4mm po trasi napajalnega kabla med stebrom NN omrežja, kjer prehaja omrežje v zemljo, preko PMO do električnega razdelilnika ČN, v okolici zaščitne ograje čistilne naprave ter po trasi napajalnega voda pred omarico črpališča.

Predvidi se tudi ozemljitev betonskega stebra K9 na skupno ozemljilo objekta.

4. DIMENZIONIRANJE VODNIKOV

Kontrola padca napetosti

Padec napetosti računamo po naslednjih enačbah:

a) enofazni tokokrog

$$u\% = \frac{200 \cdot P_k \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U^2}$$

b) trifazni tokokrog

$$u\% = \frac{100 \cdot P_k \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U^2}$$

Za napajalne vodnike s presezi $S > 16\text{ mm}^2$ računamo po naslednji enačbi: $u\% = \frac{P_k \cdot l}{10 \cdot U^2} (r + x \cdot \text{tg } \varphi)$

Oznake v enačbah pomenijo:

$u\%$ - padec napetosti v %,

P_k - konična moč (W),

l - enojna dolžina vodnika (m),

S - presez vodnika (mm^2),

λ - specifična prevodnost kabla ($\text{m}/\Omega\text{mm}^2$),

U - nazivna napetost, pri trifaznem toku medfazna napetost (V),

r - ohmska upornost vodnika na km (Ω/km),

x - induktivna upornost vodnika na km (Ω/km).

Padec napetosti med napajalno točko električne instalacije in točko v kateri padec napetosti računamo, ne sme biti večji od naslednjih vrednosti:

- 3% za tokokrog razsvetljave, 5% za tokokroge ostalih porabnikov, če se električna instalacija napaja iz nizkonapetostnega omrežja,
- 5% za tokokrog razsvetljave, 8% za tokokroge ostalih porabnikov, če se električna instalacija napaja neposredno iz transformatorske postaje, ki je priključena na visoko napetost.

Za električne instalacije, ki so daljše od 100 m, se dovoljen padec napetosti poveča za 0,005% na vsaki dolžinski meter nad 100 m, vendar ne več kot 0,5 %.

Tokovna obremenitev vodnikov

Varovalni element, ki varuje vodnike pred preobremenitvijo je določen glede na konični tok in selektivnost varovanja (skladno s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah Ur.list RS 41/09). Prerez vodnikov je določen na podlagi dopustnih tokovnih obremenitev z upoštevanjem načina polaganja in temperature okolice.

Konični tok:

a) enofazni tokokrogi

$$I_k = \frac{P_k}{U \cdot \cos \varphi}$$

b) trifazni tokokrogi

$$I_k = \frac{P_k}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

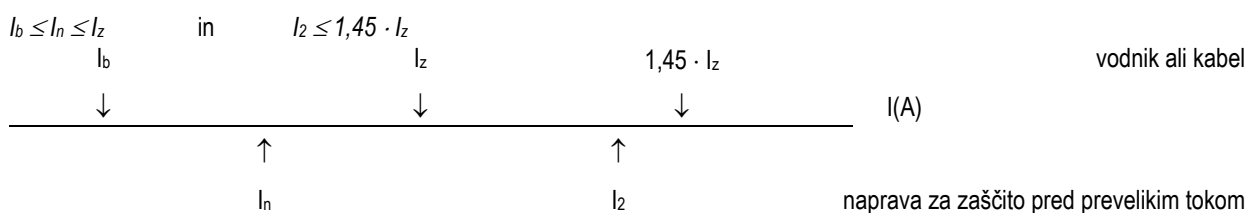
Oznake v enačbah pomenijo:

- I_k - konični tok (A),
- P_k - konična moč (W),
- U - nazivna napetost, pri trifaznem toku medfazna napetost (V),
- $\cos \varphi$ - faktor delavnosti toka.

Kontrola učinkovitosti zaščite

Zaščitne naprave morajo biti sposobne odklopiti vsak preobremenitveni tok, ki teče v vodnikih, preden ta povzroči segrevanje, škodljivo za izolacijo, spoje ali okolje.

a) koordinacija med vodniki in zaščitnimi napravami



kjer so:

- I_b - tok, za katerega je tokokrog predviden,
- I_z - trajni zdržni tok vodnika ali kabla,
- I_n - nazivni tok zaščitne naprave,
- I_z - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave.

b) zaščita pred kratkostičnimi tokovi

Za vodnike $S > 6 \text{ mm}^2$ preverimo minimalni prerez vodnika, glede na segrevanje pri kratkem stiku. Minimalni prerez določimo po enačbi:

$$S_{min} = \frac{1}{K} \cdot I_s \cdot \sqrt{t}$$

kjer je:

- S_{min} - minimalni prerez (mm^2),
- t - čas trajanja kratkega stika (s),
- I_s - efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka (A),
- K - 115 - Cu vodniki s PVC izolacijo, 74 - Al vodniki s PVC izolacijo.

Zaščita pred električnim udarom in pri nejm

Predvidi se TN-S sistem napajanja.

Zaščita pred neposrednim dotikom bo izvedena z izoliranjem vodnikov in s postavitvijo vseh elementov električne instalacije v ohišja. Kot dodatna zaščita pred neposrednim dotikom je na tokokrogu vtičnic v kopalnici uporabljeno zaščitno stikalo na diferenčni tok 30mA z nadtokovno zaščito. Zaščita pred posrednim dotikom, pa bo izvedena s samodejnim izklopom napajanja okvarjenega dela instalacije, ki prepreči, da bi se ob okvari vzdrževala napetost dotika tako dolgo, da bi obstajala nevarnost. Zaščita je izvedena z uporabo zaščitnih naprav pred prevelikim tokom: tokovno zaščitno stikalo in instalacijski odklopniki.

Uspešno delovanje zaščite je zagotovljeno s tem, da predvidimo v vsakem tokokrogu zaščitno zanko tako majhne impedance, da lahko steče skozi zanko odklopilni tok zaščitne naprave, kratkostično zanko tvorijo fazni in zaščitni vodniki (PE zeleno-rumene barve), ki so predvideni v vsakem tokokrogu in vseh napajalnih kablil do izvora el.energije. S kratkostično zanko so z zaščitnimi vodniki vezani tudi vsi izpostavljeni prevodni deli (ohišja el. naprav, zaščitni kontakti vtičnic itd.).

Kontrola delovanja zaščite: zaščita s samodejnim izklopom napajanja deluje uspešno, če pri stiku faznega vodnika z zaščitnim vodnikom steče večji tok kratkega stika od toka delovanja zaščite.

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

- I_a - tok, ki zagotavlja delovanja zaščitne naprave,
- I_k - tok kratkega stika,
- U_o - nazivna napetost proti zemlji,
- Z_s - impedanca okvarne zanke.

Dovoljeni čas izklopa napajanja znaša največ 0,4s pod pogojem, da se pri tem na tokokrogih ne pojavi višja napetost dotika od dopustne, to je 50V.

Vse prevodne dele, ki jih ščiti stikalo na diferenčni tok je potrebno ozemljiti preko zaščitnih vodnikov, ki so vezani vzporedno na zbiralni ozemljitveni vod. Zaščitni oz. ozemljitveni vodnik mora imeti najmanj prerez 1,5mm², če je mehansko zaščiten in najmanj 4mm², če je mehansko nezaščiten.

Ozemljitvena upornost zaščitne naprave sme znašati največ: $R = \frac{50V}{300mA} = 167\Omega$

DIMENZIONIRANJE IN VAROVANJE NN KABLOV

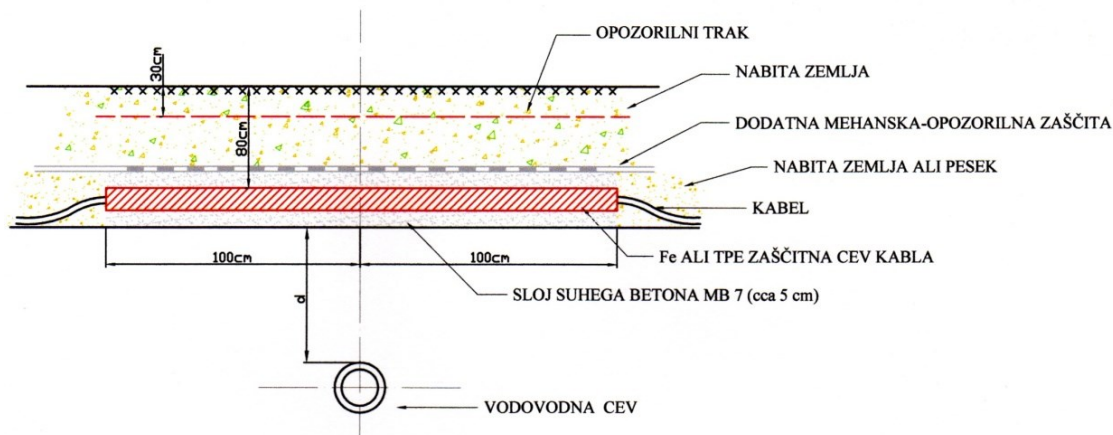
NN kable dimenzioniramo na tokovno obremenitev in izbrane prereze kontroliramo na dopustni padec napetosti ter izvršimo kontrolo na tok kratkega stika.

5. POLAGANJE KABLOV, MEHANSKA ZAŠČITA IN IZVEDBA KRIŽANJ

Kable polagamo v izkopen kanal globine 80 - 120 cm. Po potrebi se kable polaga v večje globine (pri križanjih in prečkanju ceste). Širina kanala je odvisna od števila položenih kablov oz. PE cevi. Na obravnavanem kompleksu se kable polaga v kabelsko kanalizacijo. Povsod tam, kjer je izvedljivo, se kable polaga vzporedno na predpisane odmike, kar nam poceni izgradnjo in omogoča racionalnejšo izrabo prostora. Pri polaganju kabelske kanalizacije je potrebno v cevi položiti prevlečeno žico Fe profila 3 mm. Kraje cevi, ki se ne zaključijo v kabelskih jaških, je potrebno ustrezno zatesniti, da se ne zablajo. Pri polaganju kablov v kabelske kanalizacije z jaški je potrebno upoštevati dokončno višinsko regulacijo in zunanjo ureditev terena. Po končanih delih je potrebno izdelati PID in trase kablovodov označiti z markirnimi stebrički z napisom EK ter poskrbeti za vris kabelskih tras v podzemni kataster. Pri polaganju kablov je potrebno upoštevati minimalni polmer krivljenja kablov in minimalno temperaturo zraka ter upoštevati naslednje zahteve in priporočila glede križanj in približevanj kablov z drugimi objekti in instalacijami:

VODOVOD IN KANALIZACIJA

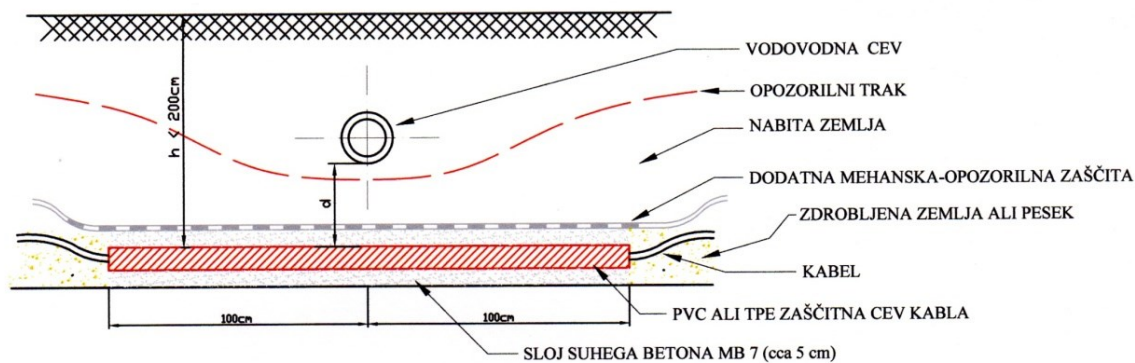
Polaganje energetskih kablov pod ter iznad vodovodnih oziroma kanalizacijskih cevi ni dovoljeno, razen pri križanjih. Minimalni vodoravni razmak pri paralelnem polaganju kabla in vode je 0,5 m oziroma 1,5 m, če gre za magistralni cevovod za preskrbo vode (razmik se meri med najbližjimi zunanji robovi inštalacije). Na mestih križanja je lahko kabel položen nad vodovodom ali pod njim, odvisno od položaja cevi. Navpični svetli razmik med kablom in glavnim cevovodom mora biti najmanj 0,5 m, pri križanju kabla in priključnega cevovoda pa 0,3 m.



$d > 50\text{cm}$ za magistralne cevovode
 $d > 30\text{cm}$ za priključne cevovode } brez zaščitne cevi za kabel

$d < 50\text{cm}$ za magistralne cevovode
 $d < 30\text{cm}$ za priključne cevovode } z zaščitno cevjo za kabel

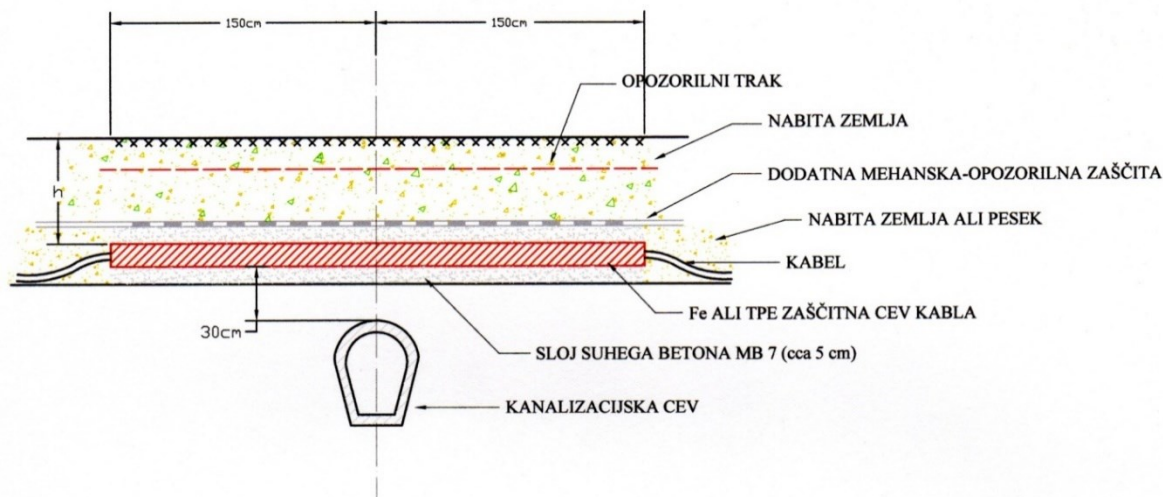
Slika: Križanje energetskih kablov in vodovoda – kabel nad vodovodom



$d > 50\text{cm}$ za magistralne cevovode
 $d > 30\text{cm}$ za priključne cevovode } brez zaščitne cevi za kabel

$d < 50\text{cm}$ za magistralne cevovode
 $d < 30\text{cm}$ za priključne cevovode } z zaščitno cevjo za kabel

Slika: Križanje energetskih kablov in vodovoda – kabel pod vodovodom



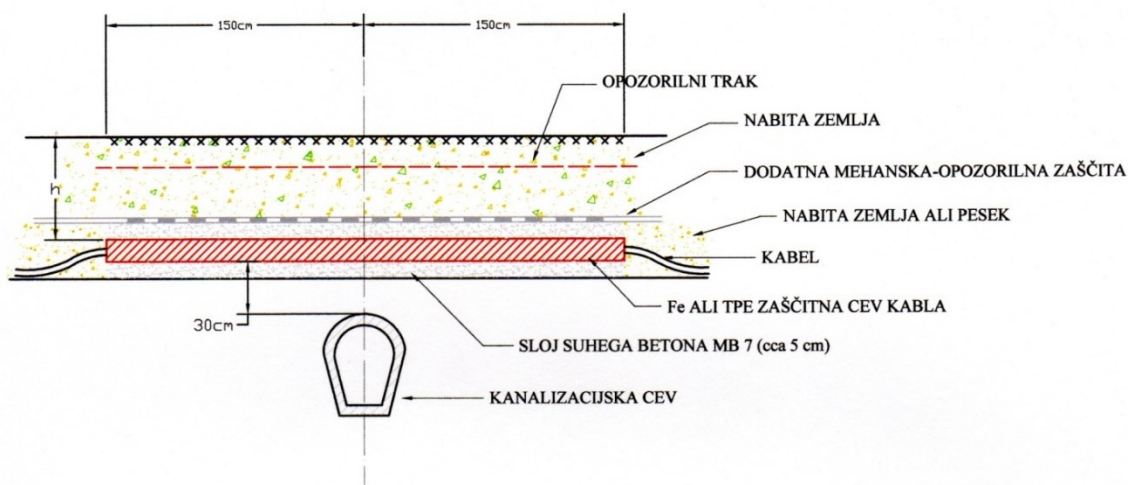
$d > 30 \text{ cm}$

za $h > 80 \text{ cm}$ kot mehanska zaščita se polagajo TPE cevi $\phi 160 \text{ mm}$ ali 200 v sloju 5 cm suhega betona

za $h < 80 \text{ cm}$ kot mehanska zaščita se polagajo Fe cevi $\phi 150 \text{ mm}$ v sloju 5 cm suhega betona

Slika: Križanje energetskih kablov in kanalizacije – kabel nad kanalizacijo

Minimalni vodoravni razmik pri paralelnem polaganju energetskega kabla je za manjše kanalizacijske cevi ali hišne priključke $0,5\text{m}$, za magistralne kanalizacijske cevovode enakega ali večjega profila od $10,6/0,9\text{m}$ pa $1,5\text{m}$. Na mestih križanja se kabel lahko položi samo nad kanalizacijskim cevovodom. Oddaljenost od temena kanalizacijskega profila je minimalno $0,3\text{m}$. Kadar je teme kanalizacijskega profila na globini manjši od $0,8\text{m}$, se izvede dodatna mehanska zaščita kabla z jeklenimi cevmi ustreznega premera v plasti suhega betona. V primeru, da minimalnih razmikov pri paralelnem polaganju kabla z vodovodom ali kanalizacijo ni mogoče doseči, se kable zaščiti s polaganjem v kabelsko kanalizacijo. Polaganje kablov skozi vodovodne komore, hidrante, kanalizacijska okna in skozi odtoke, kakor tudi iznad njih in poleg njih ni dovoljeno.

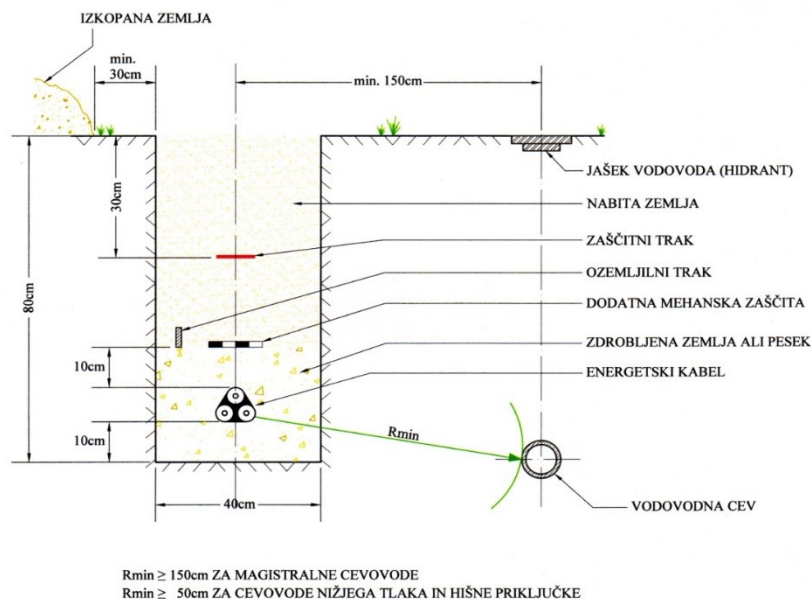


$d > 30 \text{ cm}$

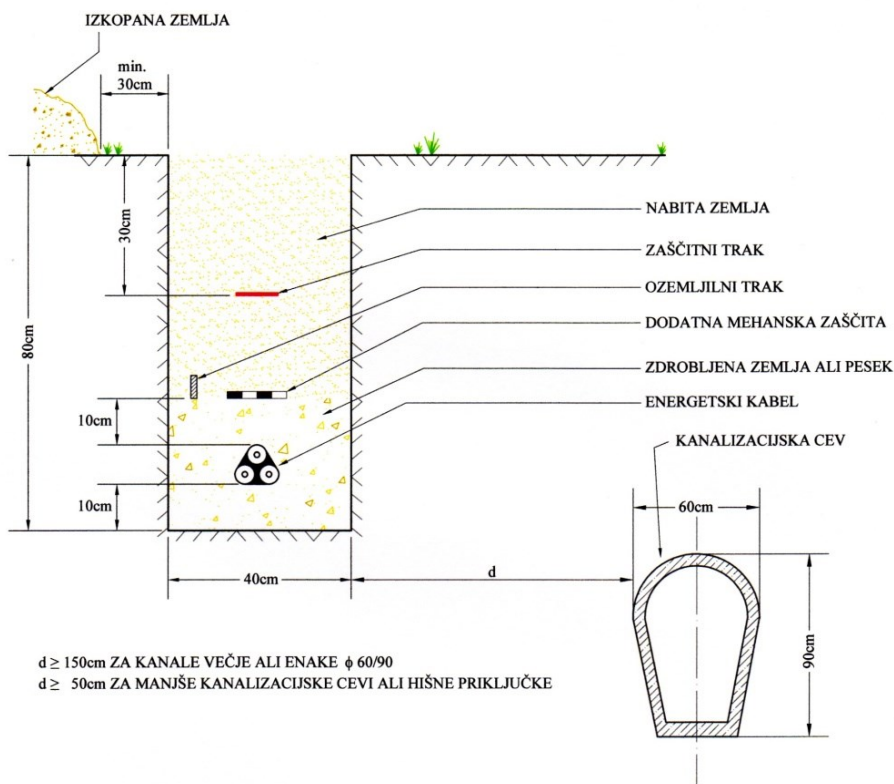
za $h > 80 \text{ cm}$ kot mehanska zaščita se polagajo TPE cevi $\phi 160 \text{ mm}$ ali 200 v sloju 5 cm suhega betona

za $h < 80 \text{ cm}$ kot mehanska zaščita se polagajo Fe cevi $\phi 150 \text{ mm}$ v sloju 5 cm suhega betona

Slika: Križanje energetskih kablov in kanalizacije – kabel nad kanalizacijo



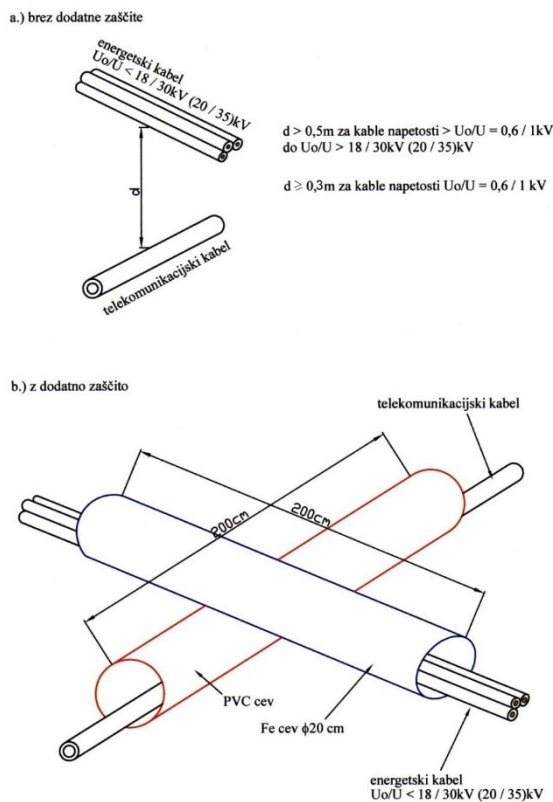
Slika: Paralelni potek in približevanje energetskih kablov in vodovoda



Slika: Paralelni potek in približevanje energetskih kablov in kanalizacije

TELEKOMUNIKACIJSKI VODI

Križanje energetskih kablov s podzemnimi telekomunikacijskimi kabli se izvede pod kotom 90° , nikakor pa ne manjšim od 45° z navpičnim razmakom 30cm za energetske kable do 1kV. Ni dovoljen prehod energetskih kablov skozi jaške telekomunikacijske kabelske kanalizacije, kakor tudi ne prehod pod jaškom ali nad njim. Oddaljenost najbližjega energetskega kabla napetosti do 20kV do najbližjega telekomunikacijskega (TK) kabla pri paralelnem poteku je najmanj 50cm oziroma 1m za kable nad 20kV. Če se ne da doseči omenjenih oddaljenosti, se na teh mestih med energetskimi kabli in TK kabli namesti pregrada iz termično odpornega materiala.

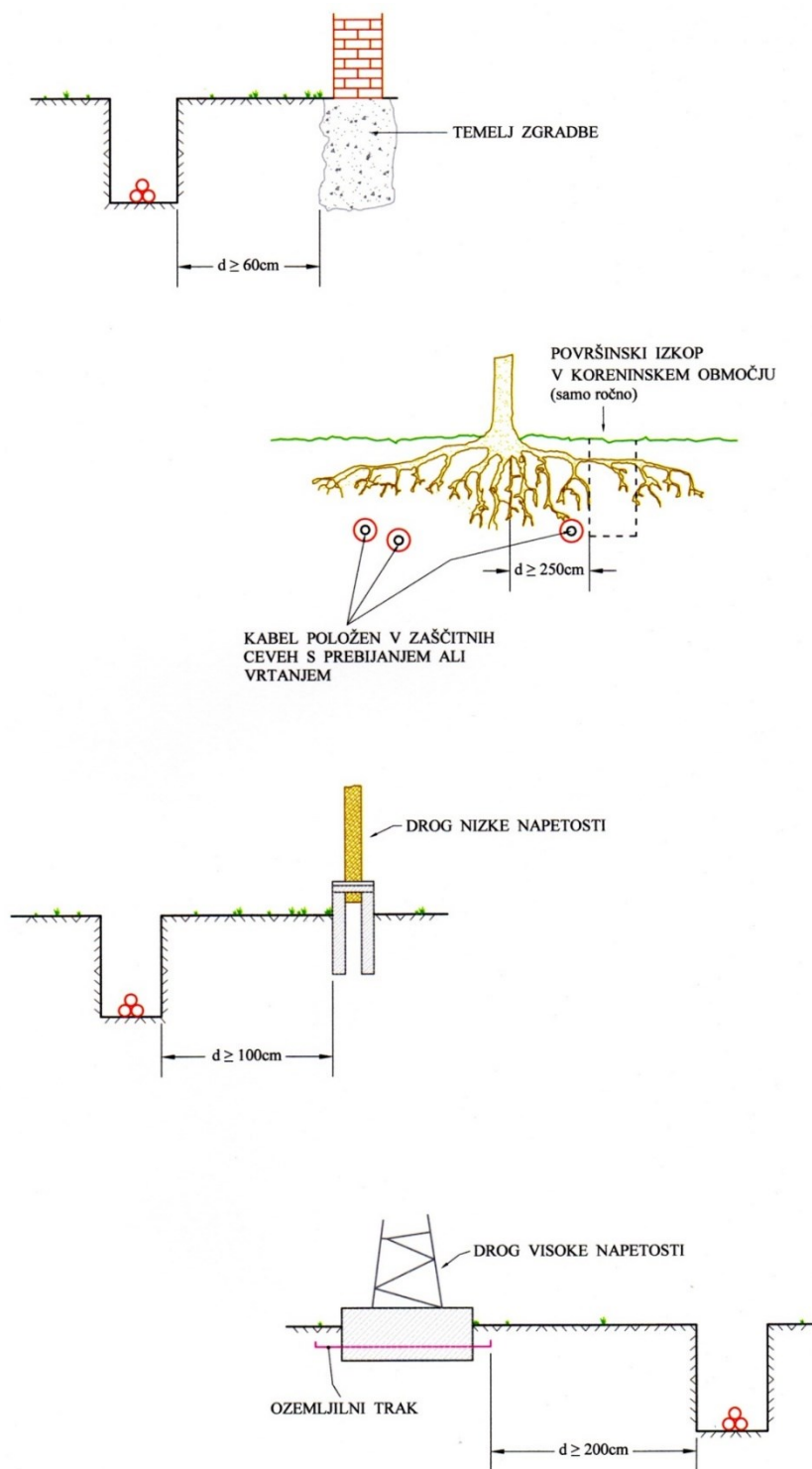


Slika: Križanje energetskih kablov in telekomunikacijskih vodov

PLINOVOD

Polaganje energetskega kabla nad plinovodom ali pod njim ni dovoljeno razen na mestu križanja. Pri paralelnem polaganju energetskega kabla in plinovoda s tlakom enakim ali manjšim od 4 bara ter hišnih plinskih priključkov je najmanjši vodoravni svetli razmik 0,5m. Minimalni svetli razmik pri paralelnem poteku kabla in magistralnega plinovoda s pritiskom večjim od 4 bara je 1,5m. V izjemnih primerih, ko se omenjenega razmika ne more doseči, se dovoljuje za krajše trase razmik manjši od 0,5m z obvezno specialno mehansko zaščito instalacije. Križanje plinovoda in kabla se izvaja na razmiku 0,5m, pri križanjih s priključki pa je najmanjši razmik 0,3m. V kolikor je v obeh primerih križanja manjši razmik, je treba energetski kabel zaščititi pred mehansko poškodbo tako, da je zaščitna cev daljša na vsaki strani mesta križanja za 1m. Detajli križanja in paralelnega polaganja so enaki kot pri vodovodu, samo razmike je potrebno upoštevati za plinovod.

DRUGI OBJEKTI



Slika: Primeri poteka kablov v bližini drugih objektov

6. POPIS DEL

4.5	RISBE
-----	-------

1.	SITUACIJA - NN PRIKLJUČEK ČISTILNE NAPRAVE	1:200
2.	SITUACIJA - NN PRIKLJUČEK ZA ČRPALIŠČE	1:250
3.	DETAJL POSTAVITVE PMO-ČN NA BETONSKI DROG	
4.	ENOPOLNA SHEMA PMO	
5.	KARAKTERISTIČNI PREREZ KABELSKE KANALIZACIJE	
6.	KABELSKI JAŠEK DIMENZIJ:60x60x88 cm, Z LTŽ POKROVOM	