

6.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

Številčna oznaka načrta: **6/1**

Vrsta načrta: **TK PRESTAVITEV**

Investitor: **MESTNA OBČINA LJUBLJANA
Mestni trg 1
1000 Ljubljana**

Objekt: **PRIZIDEK NOVE TELOVADNICE K OŠ
VIŽMARJE-BROD, Na Gaju 2, 1000 Ljubljana**

Vrsta projektne dokumentacije: **PGD**

Za gradnjo: **NOVA GRADNJA**

Projektant: **MC EPRO, Marko Cerar s.p.
Hudo, Hujska cesta 21
1235 Radomlje**

Odgovorna oseba projektanta: **Marko Cerar, dipl. inž. el.**

Podpis:

Odgovorni projektant: **Marko Cerar, dipl. inž. el.
IZS E-1665**

Podpis: Osebni žig:

Številka načrta: **E-2017-020**

Kraj in datum: **Hudo, september 2017**

Odgovorni vodja projekta: **Rok Žnidaršič, univ. dipl. inž. arh.**

Podpis: Osebni žig:

MAPA 1, 2, 3, 4, 5, A

6.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

- 6.1 Naslovna stran načrta
- 6.2 Izjava odgovornega projektanta načrta
- 6.3 Tehnično poročilo
- 6.4 Ocena vrednosti materiala in del
- 6.5 Risbe

6.3 IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA NAČRTA

Odgovorni projektant

Marko Cerar
(ime in priimek)

I Z J A V L J A M,

1. da je načrt E-2017-020 skladen s prostorskim aktom,
2. da je načrt skladen z gradbenimi predpisi,
3. da je načrt skladen s projektnimi pogoji oziroma soglasji za priključitev,
4. da so bile pri izdelavi načrta upoštevane vse ustrezne bistvene zahteve in da je načrt izdelan tako, da bo gradnja, izvedena v skladu z njim, zanesljiva,
5. da so v načrtu upoštevane zahteve elaboratov.

E-2017-020
(št. načrta)

Hudo, september 2017
(kraj in datum izdelave)

Marko Cerar, dipl. inž. el.
(ime in priimek)

.....
(osebni žig, podpis)

6.3 TEHNIČNO POROČILO

1 UVOD

Načrt obravnava prestavitev telekomunikacijske kabelske kanalizacije (simetričen kabel) zaradi gradnje prizidka nove telovadnice k osnovni šoli Vižmarje – Brod, katerega investitor je Mestna občina Ljubljana. Predmetna dokumentacija je izdelana skladno s projektnimi pogoji TELEKOM SLOVENIJE.

V predmetnem načrtu je podana in ekonomsko ovrednotena tehnična rešitev za ureditev telekomunikacijskega omrežja.

2 OBSTOJEČE RAZMERE IN POGOJI VKLJUČUTVE

2.1 OMEJITEV PODROČJA

Področje projektiranja je definirano s projektno nalogo in lokacijsko dokumentacijo ter je razvidno iz pregledne situacije podane v grafičnem delu projektne dokumentacije. Projekt obravnava gradnjo TK kabelske kanalizacije za izvedbo prestavitve simetričnega kabla.

3 PROJEKTNE REŠITVE

3.1 OBSTOJEČE STANJE

Preko parcele 514/3 poteka simetričen bakreni kabel v kabelski kanalizaciji, katerega je potrebno prestaviti.

3.2 IZRAČUN REŠITEV

Pred pričetkom gradnje je potrebno prestaviti simetričen bakreni kabel od kabelske omare na betonskem stebriču (PO12) do športnega društva Tabor 69, kateri je zaščiten v PVC cevi $\phi 110\text{mm}$. S kabelskima jaškoma KJ1 in KJ2 (BC $\phi 80\text{cm}$ / LTŽ pokrov 125kN z napisom Telekom) zajamemo cevi obstoječe kabelske kanalizacije. Med njima se zgradi nova 1x2 cevna telefonska kabelska kanalizacija iz PE cevi $\phi 110\text{mm}$. Po končanih gradbenih delih in po opravljenih meritvah se uvleče kabel tipa TK59 5x4x0,6 GM. V kabelskih jaških KJ1 in KJ2 se izdelata ravni kabelski spojki po opravljenih vseh meritvah ter v času najmanjšega telefonskega prometa. Po končani prestavitvi se obstoječa telefonska kabelska kanalizacija opusti oziroma poruši.

Od KJ1 do PVC kabelske omare (ZTO AB, 15x19x12cm) v pritličju se zgradi nova 1x cevna telefonska kabelska kanalizacija iz PE cevi $\phi 50\text{mm}$. Povezava je namenjena bodočemu optičnemu priključku.

Dejanski potek posameznih kablov v ceveh kabelske kanalizacije je prikazan na situacijskih in shematskih prilogah.

Vpliv na okolje z gradnjo TK omrežja ne bo škodljiv. Po končanih delih se mora zemljišče povrniti v staro stanje. Kratkotrajni moteči vplivi na okolje so predvideni v času gradnje, in sicer kot povečan hrup in povečana koncentracija izpušnih plinov zaradi uporabe gradbenih strojev.

4 KVALITETA PRENOSA TK OMREŽJA

V skladu z ustreznimi navodili je potrebno preveriti kvaliteto prenosa za vsako planirano telefonsko omrežje. Osnovna naloga TK omrežja je, da omogoči vsakemu naročniku kvalitetno zvezo. Telefonski sistem sestavljajo telefonske centrale, prenosni sistemi in naročniški sistemi. Naročniški sistem sestavljajo tf aparat, naročniški vod in napajalni most v telefonski centrali. Pri telefonskih aparatih, ki se vgrajujejo v omrežje, se lahko referenčni ekvivalent giblje v mejah:

pri oddaji: od +3,5 do 10,4 dB

pri sprejemu: od -3,5 do 1,7 dB

Upornost napajalnega mostu je odvisna od višine napajalne napetosti in lahko znaša:

pri napajalni napetosti: 24V 2x200Ω,

pri napajalni napetosti: 48V 2x400Ω,

pri napajalni napetosti: 60V 2x500Ω

Upornost naročniške zanke lahko znaša največ 1150 Ω oziroma z telefonskim aparatom 1500Ω.

referenčni ekvivalent se izračuna po sledečem obrazcu:

$$Q = k \cdot \alpha_{800} \cdot l = q \cdot l$$

Q - referenčni ekvivalent

α_{800} - koeficient slabljenja naročniškega voda pri 800Hz

l - dolžina voda

q - približna vrednost referenčnega ekvivalenta na enoto dolžine

Največja vrednost ekvivalenta ne sme presegati vrednosti 6,3dB. Ker se bo projektiran objekt gradil na mestu obstoječega omrežja, menimo, da dodaten izračun referenčnega ekvivalenta ni potreben.

5 SLOŠNI POGOJI ZA IZVEDBO Z OPISOM DEL

Vodja gradbišča mora pri izvajanju del poskrbeti za upoštevanje telekomunikacijskih predpisov in predpisov o varstvu pri delu. Posebej je potrebno paziti na cestni promet ter podzemne instalacije in druge naprave! Podzemne cevovode, kable in naprave je potrebno pred pričetkom del zakoličiti, zakoličbo praviloma izvrši lastnik ali pooblaščen institucija. Prav tako je potrebno zakoličiti obstoječ TT kabel. V celotnem območju je potrebna povečana pazljivost pri izvajanju del, pri kritičnih točkah je potrebna prisotnost nadzornega organa lastnika voda! V vsem ostalem je potrebno upoštevati pogoje soglasij upravnega organa in lastnikov instalacij!

Telefonska kabelska kanalizacija

Telefonska kabelska kanalizacija predstavlja mrežo podzemnih cevi iz plastičnega ali drugega materiala, ki se polagajo po skupinah 1x2, 2x2, itd. v odprt rov bodisi kot nova ali kot povečava obstoječe. Cevi se položijo v sejan pesek ter zasujejo z drobnim izkopanim materialom do vrha in sicer v slojih z utrjevanjem. Najmanjša razdalja od vrha zgornje cevi do višine terena zemljišča mora znašati vsaj 0,5 m, do asfaltiranih vozniških površin pa 0,8 m. Predvideno je polaganje opozorilnega traku POZOR TELEKOM KABEL 30 cm nad cevmi (1 ali 2 trakova na obeh straneh rova za večje kapacitete).

Uporabijo se atestirane PVC (ali PE) cevi dim. 110/103,6 mm oz. 125/110 mm, do omarice pa se lahko na krajši razdalji položijo PE cevi dim. 63 mm, 50 mm ali 40 mm.

V primerih, da so razdalje med gornjo cevjo in površino terena manjše od predpisanih, je treba cevi obbetonirati, če pa je ta razdalja manjša od 30 cm, se gornji sloj naredi iz armiranega betona ter se uporabijo cevi z večjo debelino stene. Pri prehodih preko cest je potrebno zgornji del rova zabetonirati z betonom MB 10 v višini 30 cm, oziroma pri prehodu ceste I. reda v celoti nad peskom. V kolikor obstoja možnost in prostor naj se prekop prometnejših cest izvede s podbijanjem.

Približevanje in križanje telefonske kableske kanalizacije z ostalimi podzemnimi ali nadzemnimi vodi se izvedejo na predpisanih medsebojnih razdaljah ter kotu križanja.

Zaščitne ukrepe med posameznimi vodi in telefonsko kabelsko kanalizacijo je treba izvesti v dogovoru z lastniki vodov v splošnem pa velja:

Križanja in paralelni potek TKK in elektro - energetske vodi:

- pri približevanju:

NN kabel 0,5 m

VN kabel 1,0 m

- pri križanju NN in VN kabel (kot križanja 45 - 90):

0,3 m brez zaščitnih ukrepov

Zaščitni ukrepi se izvedejo vsaj 0,5 m na vsako stran križanja.

Odmik telefonske kableske kanalizacije od stebra DV znaša 10 m, v kolikor se te razdalje ni možno držati, je v naseljih potreben odmik vsaj 1 m za DV do 35 kV!

Odmiki telefonske kableske kanalizacije od drugih instalacij so odvisni od dimenzij in globine le teh, v splošnem pa znašajo:

- kanalizacija	približevanje	1,0 m	križanje	0,5 m
- vodovod	približevanje	1,0 m	križanje	0,5 m
- plinovod 1-16 Bar	približevanje	0,4 - 0,6 m	križanje	0,4 m
- ozemljitveni trak	križanje	0,3 m.		

Kabelski jaški

Na mestih odcefov telefonskih kablov ali na mestih kabelskih spojk je potrebno zgraditi betonske kabelske jaške, ki služijo za spajanje kablov, lažje vlečenje kablov v cevi ter namestitvev kabelskega pribora in opreme. Dimenzija jaška je odvisna od števila cevi ter znaša 1,5x1,8x1,9 m (1,1x1,8x1,9 m) za kapaciteto do 6 cevi, oziroma 1,8x2,5x1,9 m za kapaciteto 6-12 cevi in več. Za pomožne jaške kapacitete 1 do 2 cevi je možna izvedba jaška dimenzij 1,2x1,2x1,2 m ali 1,2x1,5x1,9 m, oziroma za jaške pod omarico tudi manjši (npr. BC ϕ 100, 80, 60, 50 ali 40 z LTŽ ali drugim pokrovom).

V primeru pomanjkanja prostora in precejšnje zasedenosti z drugimi komunalnimi vodi se lahko dimenzije kabelskih jaškov prilagodijo dejanski situaciji na terenu, seveda v dogovoru s predstavnikom investitorja.

Če se jašek nahaja v zelenici ali pločniku, se opremi z litoželeznim lahkim pokrovom z napisom TELEFON oziroma, če se jašek nahaja na vozni površini, se opremi z litoželeznim težkim pokrovom in napisom TELEFON. Kabli in spojke se v jaških montirajo na za to vgrajene nosilce.

Za jaške do 1,2x1,5 se uporabijo vzdrljive konzole l=355 mm, za večje jaške pa sohe l=1,0 m z montažnimi konzolami l=355 mm ali 400 mm. Uvod cevi v jašek mora biti vsaj 40 cm pod stropom.

Pri povečavi ali adaptaciji kabelskega jaška veljajo enaki kriteriji kot zgoraj. Potrebna je zaščita obstoječih kablov za čas gradnje in ponovna razporeditev na nove nosilce po izgradnji.

Vlečenje TK59 kablov v kabelsko kanalizacijo

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

- ograditev delovnega mesta in postavitve prometnih znakov,
- odstranjevanje pokrova z jaška,
- kontrola škodljivih plinov,
- 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 se ugotavlja prisotnost škodljivih in vnetljivih plinov posebej še tam, kjer v bližini poteka plinovod. 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 vleče kabel v cev je potrebno povleči pomožno vrv, kontrolirati stanje telefonskih cevi in jih očistiti, nato se povleče vlečno vrv ter jo spoji s kabelsko nogavico oziroma vlečno kljuko.

Za vlečenje pomožne vrvi se lahko uporabijo kabelske palice, ki so na koncih opremljene s kljukami in navoji za spajanje, elastični jekleni trak ali jeklena žica premera 5-6 mm.

Po končanem čiščenju se s pomožno vrvjo uvleče vlečno vrv, kabel se lahko uvleče s strojem ali ročno. Boben z navitim kablom se postavi nad kabelski jašek tako, da gre kabel v jašek z gornje strani bobna.

Smer kablov mora biti k TC, cev v katero se uvlečejo projektirani kabli določi nadzorni organ investitorja. Pri tem je potrebno kable manjših kapacitet uvleči v gornje cevi ali pa v dodatno cev nad kanalizacijo.

Izdelava spojke na kablu TK 59

Pri polaganju (vlečenju) kabla je potrebno poskrbeti za zadosten preklon kabla na mestu spoja, ki znaša 40 cm za 10 parne kable do 1,3 m za 1000 parne kable. Poleg tega je pri sami izdelavi potrebno poskrbeti za varne pogoje dela, kot pri vlečenju kabla.

Spojka se izdelava s pripravo sosednjih koncev kabla po posebnem postopku. Žile kabla se vežejo ravno ali odcepno s pomočjo UR konektorjev ali modula. S Cu žico se izvede premostitev kovinske folije sosednjih kabelskih dolžin. Tesnenje slojevitega plašča v spojki se izvede s termoskrčljivo cevjo dolžine 10 cm. Nato se spoj prekrije s spojko iz termoskrčljivega polietilena ustrezne velikosti. Rezerva kabelskih parov se v spojki izvede s koncem kabla ustrezne kapacitete.

Izračun in izvedba ozemljitve

Zaradi zaščite pred električnimi vplivi in atmosferskimi praznitvami mora biti kabelsko omrežje ozemljeno pri kabelskih omaricah in razdelilcih, ter pri spojkah samonosilnega kabla i strelovodih. Ozemljitev je lahko paličasta, ploskovna, tračna ali mrežasta. Vrednost ozemljitvene upornosti znaša po predpisih $R < 30 \text{ Ohm}$ za kabelske omarice in razdelilce, spojke samonosilnega kabla in strelovode ter $R < 25 \text{ Ohm}$ pri križanju samonosilnega kabla z nadzemnim elektroenergetskim vodom. Vrednost ozemljitvene upornosti se določi po ustreznih tabelah in preveri po sledeči formuli:

$$R = (\rho/2\pi l) \ln (l^2/H.d)$$

kjer je:

R - upornost ozemljitve (Ohm),

ρ - srednja specifična upornost tal (Ohm - ocena 150-III in 250-IV Ohmm),

l - dolžina traku (25 m),

H - globina vkopa (0,6 m) in

d - računski premer traku (za 25x4 = 0,0125 m).

Vrednost za $\rho = 150$ znaša 10,8 Ohm, vrednost za $\rho = 250$ znaša 18,0 Ohm, kar je manj kot 30 Ohm. Ker se vrednost ρ zemljišča zelo spreminja je potrebno vrednost ozemljitve izmeriti ter po potrebi vgraditi (dodati) še en trak v drugo smer ali pa vgraditi tipsko pocinkano sondo dimenzije 48 mm (1,5-2 m). Slednja rešitev pride največ v poštev za ozemljitev obstoječih telefonskih omaric.

Kabelski objekti

Telefonski kabel na eni strani zaključi v telefonski centrali na končni kabelski glavi, na drugi strani pa, po postopnem zmanjševanju kapacitete in razvejanju, v kabelskih omaricah. Lokacije novih kabelskih objektov so izbrane na mestih največje koncentracije obstoječih razvodnih kablov oziroma na lokacijah obstoječih kabelskih objektov tako, da je razvodno omrežje čim racionalnejše.

V predmetnem projektu se predvidi kabelska omarica, ki se vgradijo v fasadni zid objekta. Ob vgradnji kabelske omarice v zid, na primernem mestu, na višini 1,1 m od tal, je potrebno na spodnji strani omarice vgraditi cevi za uvod kablov in izdelavo ozemljitve. Običajno uporabimo PC cevi 63 mm ali 50mm za uvod kabla v omarico in PC cev 40 mm za uvod ozemljitvene pletenice.

Vse omarice se opremijo s tipsko ključavnico ter ozemljitveno zbiralko.

6 ELEKTRIČNE MERITVE TK KABLOV IN OZEMLJITEV

Električne meritve kablov na bobnu v skladišču in položenih kablov pred spajanjem

Dobavljene kable, ki so naviti na kabelske bobne je treba še v skladišču pregledati, če niso poškodovani ter kontrolirati oznako kabla. Nato se kabel odpre ter se kontrolira pravilna usmerjenost parov in četvork kabla Z, K, neprekinjenost žil, upornost zanke ter upornost izolacije.

Pred spajanjem že položenih kablov je potrebno še enkrat izvršiti enake meritve.

Končne električne meritve

Po polaganju in spajanju krajevnega kabelskega omrežja se opravijo preizkusi in električne meritve z namenom, da se ugotovi brezhibnost montažnih del ter točnost karakteristik prenosa.

Preveri se:

- upornost izolacije ene žile proti drugi iste četvorke in proti zemlji (na 10% vseh parov),
- neprekinjenost kabelskih parov (na vseh parih v kablu) in
- presluh med pari (na vseh parih v kablu).

Vse meritve se izvedejo na relaciji RC glavni delilnik - kabelske omarice (ali razdelilnik). Vse izmerjene vrednosti morajo biti v skladu z ustreznimi navodili.

Električne meritve ozemljitev

Po izdelavi ozemljil je potrebno v suhem vremenu izmeriti ponikalno upornost samega ozemljila. Velikost upornosti mora biti manjša od predpisane ($30\ \Omega$ ali ustrezno). V kolikor vrednost ne odgovarja, je potrebno vkopati dodatno količino ozemljitvenega traku.

7 TEHNIČNA DOKUMENTACIJA IN PID

Po končanih gradbeno-montažnih delih je potrebno izdelati projekt izvedenih del (PID), ki obsega tehnično poročilo, situacijo in shematsko risbo kabelske kanalizacije, situacijo in plašč kabelskih jaškov, oboje tudi s potekom kabla, situacijo in shematsko risbo podzemnih kablov z vsemi potrebnimi detajli, ter po potrebi situacijo in shematsko risbo nadzemnih kablov z vsemi potrebnimi detajli.

Tehnična dokumentacija mora biti izdelana v skladu z Navodili o izdelavi tehnične dokumentacije krajevnega kabelskega omrežja, SJ PTT 1988 in v skladu z Zakonom o katastru komunalnih naprav, Uradni list SRS št. 26/74!

Izvajalec mora poskrbeti za vris vodov v podzemni kataster! Vse kable v jaških je potrebno obeležiti!

Potrebna je tudi dopolnitev obstoječe tehnične dokumentacije krajevnih kablov pri povečavi ali spremembi obstoječe kabelske kanalizacije, ter pri rekonstrukciji telefonskega omrežja.

Sestavni del tehnične dokumentacije so rezultati električnih meritev!

Pri kvalitativnem prevzemu zgrajenega objekta, ki mora biti opravljen v roku 30 dni po dokončanju del, mora izvajalec predati kompletno tehnično dokumentacijo!

6.5 RISBE

<i>Št. risbe:</i>	<i>Vsebina risbe:</i>
1	<i>Pregledna situacija M 1:5000</i>
2	<i>Situacija M 1:500</i>
3	<i>Shematski načrt RNO - PO12 (NA GAJU 2)</i>
4	<i>Prerez KK</i>
5	<i>Kabelski jaški iz BC</i>
6	<i>Križanje TK kabelske kanalizacije z elektro vodom in plinovodom</i>
7	<i>Križanje TK kabelske kanalizacije z vodovodom in kanalizacijo</i>
8	<i>Omara v zidu</i>