

PROJEKTNA NALOGA  
IZDELAVO PROJEKTNE DOKUMENTACIJE ZA NOVELACIJO, NOVOGRADNJO IN IZVEDBO VZDRŽEVALNIH DEL  
V JAVNO KORIST ZA HITRO CESTO (HC) JAGODJE - LUCIJA

**KABELSKA KANALIZACIJA (KK) ZA SISTEME DARS**

## 1. SPLOŠNO

Predmetna projektna naloga je priloga Projektne naloge za izdelavo projektne dokumentacije za novogradnjo in izvedbo VDJK HC Jagode – Lucija. Projektant mora pri izdelavi dokumentacije upoštevati tudi določila splošne projektne naloge ter ostalih prilog. Projektne rešitve, ki so definirane v različnih prilogah, morajo biti med sabo usklajene.

S to priložo so podane zahteve investitorja za izgradnjo nove kableske kanalizacije, ki temelji na vsestransko usklajenih tehničnih rešitvah (gradbeno, tehnološko in prometno). Kableska kanalizacija (KK) je infrastruktura, uporabljena za vgradnjo instalacij ob avtocestah in hitrih cestah v upravljanju DARS.

V fazi izvedbe projektiranja načrta kableske kanalizacije (KK) je potrebno polno sodelovanje in usklajevanje tehničnih rešitev projektantov načrta optičnega omrežja, načrta sistema za nadzor in vodenje prometa (SNVP) z video nadzorom (VN), načrta klica v sili (KVS) in za ostale sisteme DARS. Projektant mora tehnično rešitev uskladiti z naročnikom in zanj pridobiti potrditev predstavnika naročnika, ki upravlja kablesko kanalizacijo ob avtocestah in hitrih cestah.

## 2. VSEBINA IN OBSEG

### 2.1. Sestava kableske kanalizacije (KK)

Kableska kanalizacija (KK) je infrastruktura, v katero se vgrajuje instalacijo za ostale sisteme DARS (optično omrežje, VN, SNVP, CVP, KVS, NKS, števcji prometa, napajalne točke za cestninski nadzor, energetska napajanje itd.) sestavljajo naslednji gradniki:

- 17-cevna KK, ki poteka izven vozišča ali po sredini robnega pasu oz. v/pod/na/ premostitvenih objektih sestavljena iz cevi PE02 (4x)2x  $\varnothing 50/4\text{mm}$  + PE-HD 2x $\varnothing 125$  mm + PE 7x $\varnothing 16/2\text{mm}$  skupaj z vsemi gradbenimi deli
- 2- cevna KK od najbližjega vlečnega ali stojnega jaška do lokacij niš za izvajanje cestninskega nadzora, ki poteka izven vozišča ali po sredini robnega pasu oz. v/pod/na/ premostitvenih objektih, sestavljena iz cevi PE02 1 x  $\varnothing 50/4\text{mm}$  + PE-HD 1x $\varnothing 125$  mm skupaj z vsemi gradbenimi deli in
- stojni, vlečni in pomožni jaški, postavljeni v bankini na ustrezni oddaljenosti od infrastrukturnih naprav.

Cevi morajo biti skladne s standardom SIST 61386-24. Cevi  $\varnothing 125$  morajo biti debelostenske (DN 125 x 3.2). Spojke na ceveh PE02 (4x)2x  $\varnothing 50/4$  mm so dovoljene samo v kabelskih jaških.

Treba je predvideti snop »mini« cevi za optične komunikacijske kable, in sicer iz PE materiala 7x 16/2 mm (snop 7 cevi z dimenzijami 16 mm je zunanji premer notranjih cevi, debelina stene cevi je 2 mm, 12 mm je notranji premer notranjih cevi). Snop 7 cevi mora biti zaščiten s PE plaščem.

Za opozorilo pred drugimi gradbenimi deli se 20 - 40 cm se nad cevmi položi opozorilni PVC trak brez kovinske folije in z napisom "POZOR OPTIČNI KABEL" ali podobno. Vse cevi je treba zapreti s čepi, ki ne omogočajo vdora zemlje in drugih nečistoč v cevi.

Stojni jašek (in vlečni) naj bo dimenzij 1,5 x 2,0 x 1,8 m in pokrit s trojnim pokrovom (800x1500 mm - 3 x 800x500 mm), zaklepom in dvema snemljivima prečkama. Jašek naj ima INOX izvlečeno lestev za vstop v jašek. Jaški morajo biti opremljeni s talnim sifonom, za odtok padavinskih vod. Med jaški je priporočena razdalja cca 500 m za potrebe vpihovanja optičnih kablov in dostopa ter posluževanja telekomunikacijskega kabla. PE cevi  $\varnothing$  50mm in PE 7x $\varnothing$ 16/2 mm potekajo samo med stojnimi jaški in ne potekajo skozi pomožne energetske kablenske jaške.

Na mestih stojnih jaškov (primarno stojno mesto) se predvidi prečna kablenska kanalizacija do sekundarnega stojnega jaška (sekundarno stojno mesto) na nasprotni strani avtoceste s polaganjem 2x $\varnothing$ 125 mm in uvlečenjem PE02 2x  $\varnothing$ 50/4 mm in PE 7x $\varnothing$ 16/2 mm v vsako cev  $\varnothing$ 125 mm prečno pod avtocesto. Na sekundarnem stojnem mestu je lahko jašek manjših dimenzij (pomožni jašek).

Pokrovi morajo biti za najmanjšo dopustno obremenitvijo 125 kN (razred B, SIST EN 124-2:2015). Vgradnja pokrova kablenskega jaška se lahko izvede neposredno na zgornjo ploščo jaška in na podaljšan vrat vhodne odprtine kablenskega jaška, kar je odvisno od konfiguracije terena.

Klicni stebriček ni potrebno, da je postavljen nad jaškom, ampak je lahko zraven oziroma v bližini jaška, v tem primeru mora imeti stebrič samostojen temelj ustreznih dimenzij.

Za potrebe elektro energetskih kablov se v trasi kablenske kanalizacije predvidijo cevi  $\varnothing$ 125 - debelostenske (DN 125x3.2). Med pomožnimi kablenskimi jaški naj bo razdalja cca 150 m.

Pomožni kablenski jašek naj bo širine minimalno  $\varnothing$  100 cm ter višine 1 m ter opremljen z dvodelnim pokrovom dimenzije 80 x 80 cm za dostop do cevi kablenske kanalizacije.

Pri vsakem porabniku (DARSGO, video nadzor, števci prometa, CVP, napajalne točke za cestninski nadzor itd.) se predvidi dodaten pomožni jašek iz cevi  $\varnothing$  100 cm z dvodelnim pokrovom 80x80 cm.

Za potrebe prometne signalizacije in bodočega informacijskega sistema se predvidi prečkanje hitre ceste z dvocevno KK  $\varnothing$ 125 na lokacijah, kjer so v gradbenem načrtu projekta predvideni ločilni pasovi (preusmerjanje prometa iz ene strani hitre ceste na drugo stran). Kablenska kanalizacija se zaključi s pomožnim kablenskim jaškom z ustreznim pokrovom na obeh koncih ločilnih pasov in na nasprotni strani hitre ceste.

## 2.2. Energetska kablenska kanalizacija

Energetska (SN in NN) kablenska kanalizacija (KK) naj bo predvidena iz zadostnega št. kablenskih jaškov in debelostenskih zaščitnih cevi, primernih presekov za namen in potrebe ščitenja kablov v cevi. Hrbtencična kablenska kanalizacija naj bo zgrajena s debelostenskimi PVC cevmi  $\varnothing$  160 mm / 3,2 mm, rdeče barve. Odvodna kablenska kanalizacija se predvidi z zaščitnimi rdečimi PVC cevmi prilagojenega preseka ščitnega kabla. V primeru večjih presekov kablov, ki se bodo uvlačevali v zaščitno cev je treba presek zaščitne cevi ustrezno prilagoditi.

Umestitev kabljskih jaškov mora biti smiselna glede na stanje na terenu. Kabljski jaški naj bodo medsebojno oddaljeni 50-80 m, oz. prilagojeno terenu. Vsekakor medsebojna razdalja med dvema jaškoma ne sme biti večja, kot je dopustna razdalja za ugaševanje kablov v zgrajeno KK. Velikost kabljskih jaškov se prilagodi potrebam in namenu jaška. Za kabljski jašek morajo biti izdelani načrti, ki bodo vključevali statične izračune in drugo dokumentacijo, če so potrebni. Pokrovi jaškov naj bodo dimenzij vsaj (80 x 80) cm, nosilnosti prilagojene mestu vgradnje. Pri izbiri pokrovov je treba upoštevati ergonomijo odpiranja in s tem lažjega dela vzdrževalnega osebja, zato je zaželena uporaba kompozitnih pokrovov, ki so lažji. Projektant naj natančno predpiše zahteve za pokrov, kjer se predpiše vse bistvene lastnosti in zahtevana življenjska doba, pomembna je tudi garancija na pokrov s strani proizvajalca. Kabljski jaški morajo imeti odprtino za odvodnjavanje padavinske vode, posebno pozornost je treba nameniti odvajanju vode na vsaki najnižji točki postavljenega kabljskega jaška na določeni kabljski trasi. Na tem jašku je treba preučiti možnost odvoda padavinskih vod z gravitacijo ali odvoda v kanalizacijski jarek padavinskih vod...

Projektant mora izdelati snemat kabljske kanalizacije, v katerem bodo bistveni podatki (št. in presek cevi, zasedenost cevi, oznake cevi, dolžine med jaški, oznake jaškov,...). Končno kapaciteto kabljske kanalizacije se uskladi z naročnikom, ko bo znana zasedenost načrtovane kanalizacije. Končna kapaciteta kanalizacija je treba načrtovati za dejanske potrebe in rezervne preostre cevi. Predvidoma naj se po celotni hrbtenci trasi prevede dodatna rezervna energetska PVC cev 1 x  $\varnothing$  160 mm/3,2 mm, ki bo nezasedena, po potrebi in v dogovoru z naročnikom se št. rezervnih cevi lahko poveča.

Kabli in zaščitne cevi v vsakem jašku morajo biti trajno in enoznačno označeni. Po izgradnji KK, mora biti preverjena prehodnost zgrajene kabljske kanalizacije.

### **2.3. Preizkus kabljske kanalizacije**

V načrtu upoštevati zahteva za preizkus kabljske kanalizacije: izveden mora biti vsaj na prehodnost, sploščenost in zrakotesnost.

### **3. OSTALE ZAHTEVE**

V popisu materialov in del je treba specificirati dela in opremo ter jih realno ovrednotiti. Pri pripravi popisa morajo biti upoštevane v čim večjem obsegu standardne postavke (izkop, zasutje, betonska in tesarka dela, jaški, pokrovi, ....). Za vsak material mora biti v projektu naveden ustrezen standard kot tudi za ta material izdan atest.

Položene PEHD cevi morajo biti plinotesno spojene.

### **4. STANDARDI IN PREDPISI**

Pri izdelavi projektne dokumentacije sistema »klic v sili« in kabljske kanalizacije za ostale sisteme DARS je treba upoštevati slovenske veljavne zakone in predpise (standarde in dopolnitve teh standardov), v kolikor le-ti ne obstajajo, evropske standarde, in v primeru, da tudi evropski standardi niso zadostni, nemške standarde in poleg predpisov navedenih v točki 7 osnovne projektne naloge še:

- Zakon o elektronskih komunikacijah (ZEKom-2) (Uradni list RS, št. 130/22, 18/23 – ZDU-10 in 40/25 – ZInfV-1)

- in druge tehnične predpise in standarde, ki se nanašajo na področje spremenljive prometno-informativne signalizacije, elektrotehnike, računalniške opreme, telekomunikacij in na druga področja v okviru delovanja sistema za nadzor in vodenje prometa na avtocestah.

**Nacionalni standardi:**

- predpisi, ki so izdani na podlagi Zakon o telekomunikacijah (ZTel-1) (Uradni list RS, št. 30/01, 110/02 – ZGO-1 in 43/04 – ZEKom),
- SIST 1024-1 (do sprejetja ENV 61024 – 1; 1995 kot nacionalni standard),
- Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (Uradni list RS, št. 39/16 in 9/20),
- Tehnični pogoji, ki so skladni z Zakonom o gradbenih proizvodih (ZGPro-1) in evropsko zakonodajo o standardizaciji.

V kolikor bi prišlo v času projektiranja do nadomestitve oz. spremembe standardov ali predpisov, ki so navedeni v projektni nalogi, z novimi standardi ali predpisi, naj projektant to upošteva in jih navede.

V projektu mora biti navedena zahteva, da Izvajalec na lastne stroške pridobi vse podatke o obstoječih komunalnih vodih (zakoličenje na terenu), sicer nosi vse stroške sanacije poškodb.

**5. ZAKLJUČEK**

Glede na zahtevnost in kompleksnost projekta, opozarjamo projektanta, da se mora pred začetkom projektiranja vsak posamezni pooblaščen inženir/izdelovalec načrtov in elaboratov, seznaniti z vsebino in predlogom rešitve iz osnovne projektne naloge in iz vseh njenih prilog (projektne naloge po posameznih strokovnih področjih), za strokovno ustrezno in celovito izdelavo projektnih rešitev.

**6. PRILOGE**

- Priloga 10/1 - NAVODILO ZA IZVEDBO IN UPORABO KABELSKE KANALIZACIJE DARS

## PRILOGA 10/1

### 1 TRASA KABELSKE KANALIZACIJE

Za kabelsko kanalizacijo je potrebno izbrati čimbolj premočrtno in vzporedno traso z osjo cestišča. Odmik osi kabelske kanalizacije od roba vozišča je vsaj 1,35m. Pri izbiri je potrebno posvetiti pozornost ostali podzemni infrastrukturi. Kabelski jaški (KJ) morajo biti locirani izven asfaltnih površin. V primeru, da avtocesta nima odstavnega pasu in so samo odstavne SOS niše naj bodo jaški locirani v bližini odstavnih niš, tako da je dostop do kabelskih jaškov možen brez zapore voznega pasu. Pri poteku trase kabelske kanalizacije čez premostitvene objekte (nadvoz, podvoz, most, viadukt, ipd.) kapaciteta kabelske kanalizacije ostane enaka kot na trasi avtoceste. Kabelska kanalizacija se polaga na obeh straneh cestišča s prehodi med obema stranema s cevmi pod cestiščem.

Na mestih večjega spreminjanja vertikalne ali horizontalne smeri trase se vgradijo telekomunikacijski (TKJ) ali elektro kabelski jaški (EKJ), odvisno od namembnosti KJ.

Projektant je dolžan predlagati boljšo tehnično rešitev, če slednja obstaja. Načrtovanje KK mora upoštevati optimalne stroške skozi celotno gradnjo, ki obsega načrtovanje, gradnjo, vzdrževanje in upravljanje skozi celotno življenjsko dobo.

### 2 IZKOP IN PRIPRAVA JARKA

Jarek kabelske kanalizacije mora biti tako globok, da je najmanjša razdalja od površine terena do temena najvišje cevi v kabelski kanalizaciji najmanj 90 cm. Jarek za položitev cevi kabelske kanalizacije se koplje po prikazanem detajlu, širina izkopenega jarka je odvisna od števila cevi kabelske kanalizacije. Izkop se izvede strojno ali ročno kar je odvisno od konfiguracije in vrste terena. Ročni izkop je obvezen v primeru označenih ali drugih zaznanih komunalnih in instalacijskih vodov oziroma, ko terenske danosti ne omogočajo strojnega izkopa kot so brežine, nedostopna mesta ipd. V posebnih primerih kot je prečkanje avtoceste, uvozne ceste, ipd. kjer ni možno izvesti odprtega rova se izvede podboj ali podvrtanje.

Kjer se rob cevi kabelske kanalizacije nahaja do 0,5 m od poteka jeklene varovalne ograje (JVO) se obvezno predvidi postavitve JVO na betonskih pasovnih temeljih.

Primeri umestitve kabelske kanalizacije v cestno telo, kjer je JVO:



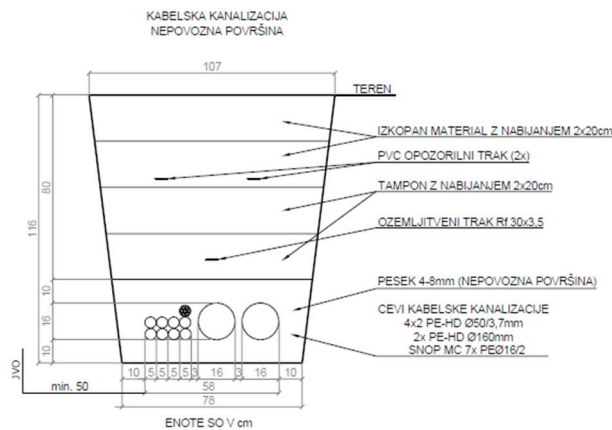
#### 2.1 JAREK IZVEN CESTIŠČA OZIROMA V NEPOVOZNI POVRŠINI

Pred polaganjem cevi v jarek se dno jarka nivelira in izravna s slojem peska debeline 10 cm, ki se utrdi z ustrežno gradbeno mehanizacijo (vertikalni nabijalni stroj). Za izdelavo podloge se uporabi pesek z velikostjo zrn 4-8 mm. Podlaga mora biti ravna, neutrjena in ne sme vsebovati ostrih predmetov, ki bi lahko poškodovali cevi. Na utrjeno in nivelirano peščeno podlago se položijo cevi kabelske kanalizacije,

ki se zasipajo s peskom velikostjo zrn 4-8 mm, 10 cm ob straneh in nad temenom. Sloj peska nad temenom zgornje cevi je 10 cm, ki se utrdi.

Nad slojem peska se jarek zasuje s tamponom (frakcija debeline do 22 mm) v višini 40 cm. V višini 20 cm nad cevmi se položi ozemljitveni trak Rf 30x3,5 mm. 55 cm nad cevmi se položi opozorilni rumeni trak »pozor TK kabel« in/ali opozorilni rdeči trak »ENERGETSKI KABEL«. Jarek se zasuje do vrha z izkopanim presejanim materialom.

Presek kabelske kanalizacije v zemljini:



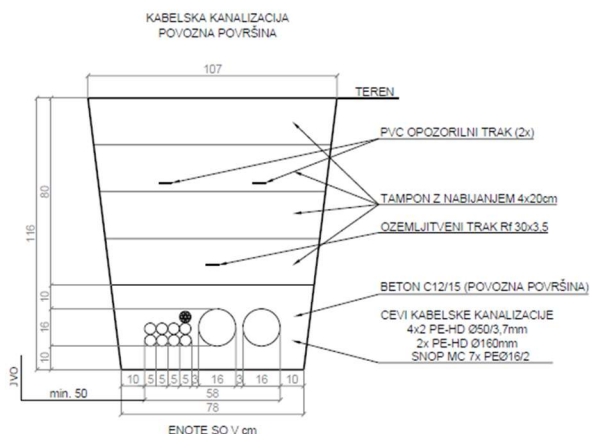
## 2.2 JAREK KJER JE POTREBNO KABELSKO KANALIZACIJO DODATNO ZAŠČITITI Z OBBETONIRANJEM

Kjer je globina temena zgornje vrste cevi manjša kot 0,9 m od površine ali na mestih, kjer se pričakuje večja mehanska obremenitev, kjer obstaja možnost mehanskih poškodb cevi oziroma, če je kabelska kanalizacija pod voznim pasom, na primer pri prečkanjih se cevi obbetonira.

Cevi se položijo na plast betona debeline 10 cm in prekrijejo s plastjo betona enake debeline. Tudi med bočno steno cevi in mejo izkopa je plast betona debeline 10 cm, zato se širina izkopa temu prilagodi.

Nad plastjo betona se jarek do vrha zasuje s tamponom. 20 cm nad cevmi se položi ozemljitveni trak Rf 30x3,5 mm. 55 cm nad cevmi se položi opozorilni rumeni trak »pozor TK kabel« in/ali opozorilni rdeči trak »ENERGETSKI KABEL«.

Presek obbetonirane kabelske kanalizacije:



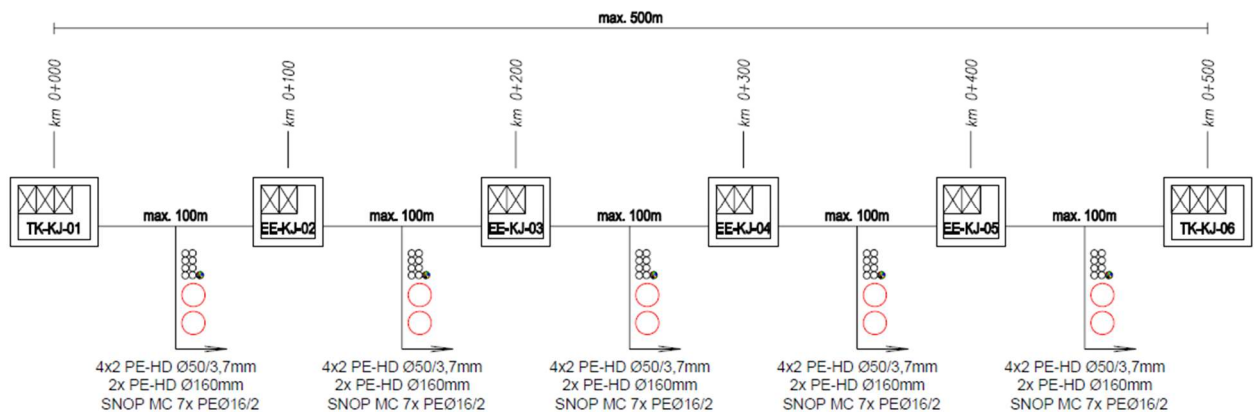
Odstopanja umestitve so dovoljena v izjemnih primerih zaradi prostorskih omejitev po odobritvi strokovnega nadzora in Službe za telekomunikacije.

### 2.3 KAPACITETA IN KONSTRUKCIJA KABELSKE KANALIZACIJE

Pri projektiranju novih odsekov in obnov obstoječih odsekov avtocest in hitrih cest se predvidi izvedba kableske kanalizacije na obeh straneh avtoceste oziroma hitre ceste.

Kabelska kanalizacija se na obeh straneh cestišča predvidi s telekomunikacijskimi (TK) cevmi in elektro (EE) cevmi: PE-HD 4x2x $\varnothing$ 50/3,7 mm + PE-HD 2x $\varnothing$ 160/3,2 mm + snop cevi PE 7x $\varnothing$ 16/12 mm z debelino cevi 2mm in poteka med KJ. Cevi PE-HD 4x2x $\varnothing$ 50/3,7 mm in zaščitna cev  $\varnothing$ 80 mm s PE 7x $\varnothing$ 16/12 mm se skozi kableske jaške pusti neprekinjene oziroma se spojijo. Od roba vozišča se najprej položijo TK cevi in desno od njih EE cevi.

Shematski prikaz primera kableske kanalizacije:



Pri prečnih prečkanjih avtoceste in hitre ceste se kapaciteta in profil cevi kableske kanalizacije ne spremeni in ostane enak kot pri vzdolžnem poteku avtoceste in hitre ceste. Prečkanje se izvede najmanj na cca 2 km. Na vsaki strani cestišča naj bo zgrajen kableski jašek v katerem se bodo zaključile kableske cevi.

Lahko se izvede prečkanje na manjši razdalji z manj cevmi, kar je odvisno od zahtev projekta.

Oddaljenost med cevmi znaša v vodoravni in navpični smeri:

- cevi DN 200; 5 cm,
- cevi DN 160; 3-5 cm,
- cevi DN 110; 3 cm pri uporabi distančnikov.

Življenjska doba cevi mora biti predvidena za minimalno obdobje 25 let.

Po končani izvedbi kableske kanalizacije, pred asfaltiranjem, je treba izvesti kontrolo kvalitete izvedene kableske kanalizacije položene ob AC. Kontrola kvalitete obsega: prehodnost, sploščenost, preveliko zakrivljenost in zrakotesnost cevi s kalibriranjem.

Kalibriranje cevi za potrebe optičnih vodov se izvaja na dolžini cca. 500 m med TK kableskimi jaški, na ostalih trasah pa na dolžini cevi.

Kontrolo kvalitete izvedene kableske kanalizacije PEHD cevi je potrebno izvesti s tlačnim preizkusom (kompresor na zrak, ki ima merilnik tlaka). Cev se napolni z zrakom pritiska 6 barov v času 5 min. V tem času pritisk ne sme pasti, sicer je potrebno cev zamenjati.

Prehodnost PVC ali PEHD cevi se preveri s predvleko in prehodom gibljivega stožca skozi cev, ki pokaže najmanjši premer cevi na konkretni razdalji. Ta sme biti za 10% manjši od notranjega premera cevi.

Po končani kontroli kableske kanalizacije se izdela poročilo merilnih rezultatov in kontrole kableske kanalizacije. Izvajalec kontrole prehodnosti kableske kanalizacije poda izjavo o izvedenih preverjanjih s katero jamči za prehodnost in dobro izvedbo.

Za kabelsko kanalizacijo je potrebno izrisati shematski prikaz celotne kableske kanalizacije, ki naj vsebuje najmanj naslednje podatke:

- prikaz kapacitete kableske kanalizacije (število cevi in presek cevi),
- oznako kableskega jaška,
- geodetske koordinate kableskega jaška,
- cestno stacionažo lokacije kableskih jaškov,
- razdaljo med jaški,
- zasedenosti kableskih cevi,
- tipom kabla v cevi,
- v shematu se prikažejo tudi odvodi do elektro omaric, objektov ipd.

## 2.4 PE-HD CEV 50/3,7 mm

Za zaščito telekomunikacijskih kablov se uporabljajo PE-HD cevi (PE »High Density«), ki so izdelane s standardom EN 61386-24:2010 (sistem kanalov za električne inštalacije – 24. del: Posebne zahteve – Podzemni zasuti kanalski sistemi). Uporabljajo se PE-HD cevi 50/3,7mm, ki so dimenzionirane na zunanji premer. Zunanja površina je gladka, notranja je narebričena, fino ožlebljena. Cev mora biti v vzdolžni smeri označena z barvno črto oranžne barve (RAL 2004), kjer morajo biti navedeni tudi spodnji podatki:

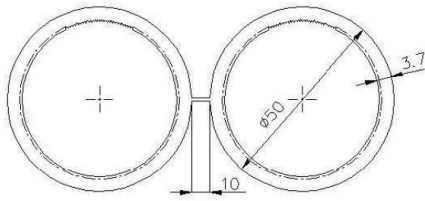
Cevi PE-HD:

Oznake na cevi:

- proizvajalec cevi,
- dimenzije cevi DN x debelina stene,
- znak telefonske slušalke,
- oznake tekoče metraže,
- datum proizvodnje,
- cevi označene s številkami ali številno črto na cevi, da se v kableskih jaških med sabo lahko ločijo.



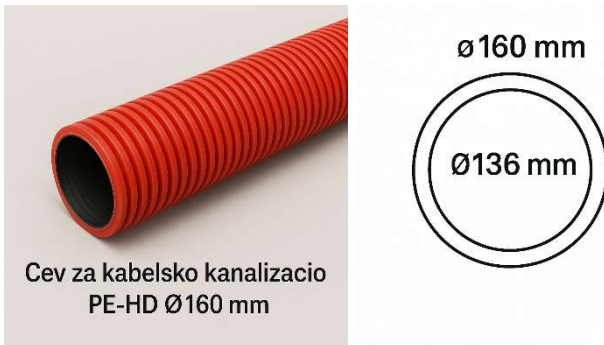
Prečni prerez PE-HD cevi:



## 2.5 PE-HD cev 2xØ160 SDR 13.6

V sklopu kableske kanalizacije za zaščito energetskih kablov se uporabijo cevi PH-HD 160, izdelane iz polietilena visoke gostote (HDPE) po standardu EN 61386-24:2010. Cevi imajo gladko notranjo površino za zmanjšanje trenja pri uvleki kablov ter zadostno obodno togost za vgradnjo v teren z običajnimi prometnimi in infrastrukturnimi obremenitvami. Polaganje se izvede v izkop z urejeno posteljico, zaščitnim peskastim zasipom ter tipskimi spojkami. Sistem je dimenzioniran za zaščito energetskih in telekomunikacijskih kablov v skladu z veljavnimi standardi in tehničnimi pogoji upravljavcev omrežij.

Cev PE-HD 160 SDR 13.6:



Cev za kablesko kanalizacijo  
PE-HD Ø160 mm

Glavne lastnosti:

- material: HDPE (High Density Polyethylene) visoke mehanske odpornosti in dolge življenjske dobe,
- zunanji premer: 160 mm,
- struktura stene: gladka notranja površina za lažje vlečenje kablov, zunanja površina je lahko gladka ali rebrasta,
- odpornost: visoka odpornost na udarce, tlačne obremenitve in deformacije zaradi zasutja,
- temperaturno območje uporabe: -20 do +60 stopinj Celzija,
- tesnjenje: spojke s tesnili ali varjeni spoji.

## 2.6 SNOPE CEVI PE 7xØ16/2 mm (MC)

Snop cevi PE 7xØ16/2 mm mora biti pri prehodu v kabelski jašek zaščiten z zaščitno cevjo preseka najmanj 80mm.

Mini cevi morajo zadoščati minimalnim tehničnim zahtevam:

- dimenzije 16/12 mm in debeline stene 2mm,
- material polietilen visoke gostote (HDPE). Notranji plast mora biti z nizkim trenjem in možnosti pihanja večjih dolžin,
- oznaka na ceveh na vsak meter je števec dolžine,
- mehanske lastnosti: max koeficient trenja 0,12, maksimalna vlečna sila 820N, tlak stiska 35 barov, teža 132 g/m, minimalni polmer upogiba 200 mm,
- mini cevi morajo biti navite na kolute,

- koluti mini cevi morajo biti oviti z UV odporno folijo,
- uporabi se ista barvna lestvica kot za optična vlakna:
  1. rdeča
  2. zelena
  3. modra
  4. rumena
  5. bela
  6. siva
  7. rjava.

## 2.7 KABELSKA KANALIZACIJA SKOZI PREDOR

Kabelska kanalizacija za telekomunikacijske kable skozi predor poteka v enaki dimenziji kot v zunanji trasi. Vse cevi so položene v predhodno narejeno kineto. Kjer so niše so odcepi iz kableske kanalizacije.

Prerez kableske kanalizacije skozi predor:

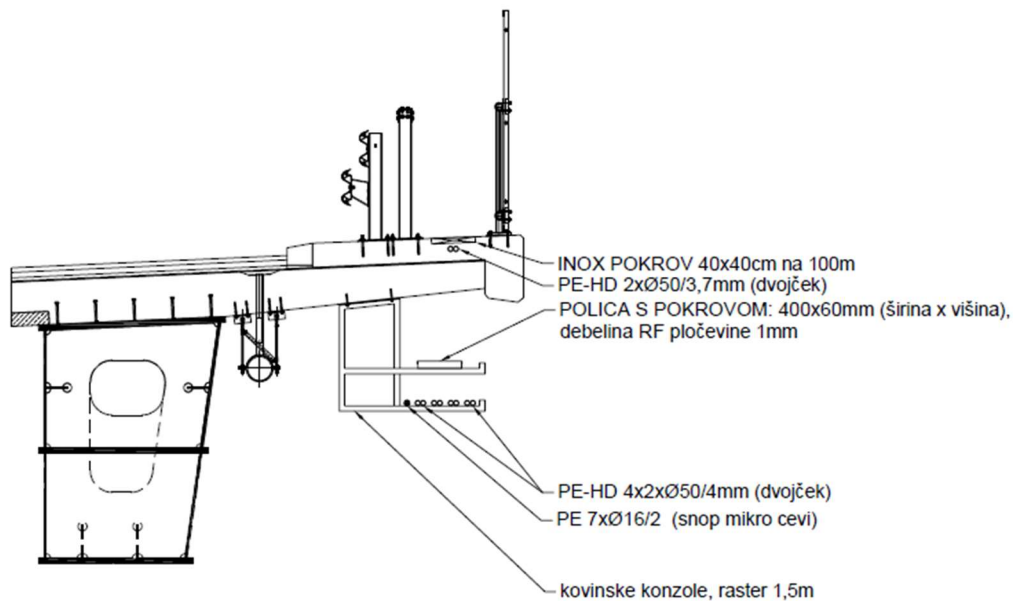


## 2.8 KABELSKA KANALIZACIJA NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

Preko mostovne konstrukcije se na obeh straneh AC/HC ob strani, pod robnim vencem montirajo nosilne konzole iz INOX na katere se namesti kableske police iz pocinkane pločevine FeZn v dveh linijah (dve polici).

Na spodnji polici so cevi PE-HD 4x2xØ50/3,7mm + snop cevi PE 7xØ16/12 mm v zaščitni cevi Ø80 mm za optične kable. Na zgornji polici se montirajo elektroenergetski kable (brez cevi) v perforirano kablesko polico s pokrovom. Kableske police s kable se zaprejo s pokrovi iz pocinkane pločevine. Pokrovi morajo biti snemljivi in pričvrščeni z INOX vijaki, da se omogoči zunanji dostop za servisiranje.

Kabelska kanalizacija na mostovih in viaduktih:



Na obeh straneh mostu ali viadukta je kabelska kanalizacija z vsemi cevmi PE-HD 4x2xØ50/3,7 mm + PE-HD 2xØ160/3,2 mm + snop cevi PE 7xØ16/12 mm v zaščitni cevi Ø80 mm uvedena v telekomunikacijski kabelski jašek.

### 3 KABELSKI JAŠKI (KJ)

Na trasi kabelske kanalizacije so za dostop do cevi kabelske kanalizacije locirani kabelski jaški. KJ ločimo glede na namen uporabe:

1. Telekomunikacijski kabelski jašek je namenjen dostopu do kabelske kanalizacije za montažo elektro energetskih in telekomunikacijskih kablov ter za montažo ene ali več optičnih spojk. Kabelski jašek je takšnih dimenzij, da je vanj možen vstop monterja cevi ter izvedba kablov in spojk.
2. Elektro kabelski jašek je namenjen dostopu do kabelske kanalizacije za montažo elektro energetskih kablov ter lokalnih elektroenergetskih in telekomunikacijskih odcepov, ki se v kanalizacijo uvlečejo s pomočjo predvleke.

Poskrbeti je treba za učinkovito odvodnjavanje, da se v jašku ne zadržuje voda.

V zgrajeni kabelski kanalizaciji je potrebno izvesti ukrepe za preprečevanje škode, ki jo povzročajo glodavci.

Kabelski jaški večjih globim od 1,3 m morajo biti opremljeni z lestvijo, ki omogoča varen vstop / izstop v jašek. Lestev mora biti ozemljena skladno s trenutno veljavno tehnično smernico TSG-N-002 (niskonapetostne električne inštalacije) in smernico TSG-N-003 (zaščita pred delovanjem strele). Lestev mora biti iz nerjavečega jekla s pohodno pločevino po standardu SIST EN 14396:2004 (Pritrjene lestve za vstopne jaške). Lestev mora biti takšne dolžine, kot je višina kabelskega jaška. Širina klinov lestve je min. 400mm. Klini lestve so izdelani iz nerjaveče perforirane nehrseče pločevine.

Lestev za vstop v jašek mora biti montirana na steni z izvlečnim drogom za pomoč pri vstopu v jašek. Postavitev lestve mora biti takšna, da je pri vstopu v jašek pogled monterja ali vzdrževalca proti smeri vožnje vozil, da so vidna prihajajoča vozila.

Za ozemljitev se obvezno uporabi valjanec v INOX izvedbi. V jašku naj bo ozemljitvena zbiralka na steni in valjanec speljan po oboku jaška, tako da ne ovira dostopa do dna jaška in cevi. Vse cevi, ki niso spojene skozi kabelski jašek je potrebno zatesniti z namenskimi tesnilnimi čepi, tako da so nedostopne za glodavce.

Za armirano betonske kabelske jaške je treba izdelati gradbeni načrt, ki vsebuje statični izračun in armaturni načrt ter drugo dokumentacijo, ki je predpisana z veljavno zakonodajo za tovrstno gradnjo.

### 3.1 TELEKOMUNIKACIJSKI KABELSKI JAŠEK (TKJ)

Telekomunikacijski kabelski jaški so del sistema kabelske kanalizacije. TKJ so notranjih dimenzij 2m x 1,5m x 1,9m (dolžina x širina x globina). Na mestu izdelave - vgradnje kabelskega jaška je potrebno izkopati gradbeno jamo, primernih dimenzij v odvisnosti od terena. Opaž sten je lahko enostranski ali dvostranski. Pri izdelavi kabelskih jaškov na mestu vgradnje je potrebno pri dvostranskem opaženju zagotoviti manipulacijski prostor okrog zunanje konture v širini 60 cm. Pred izvedbo je potrebno gradbeno jamo geodetsko zakoličiti.

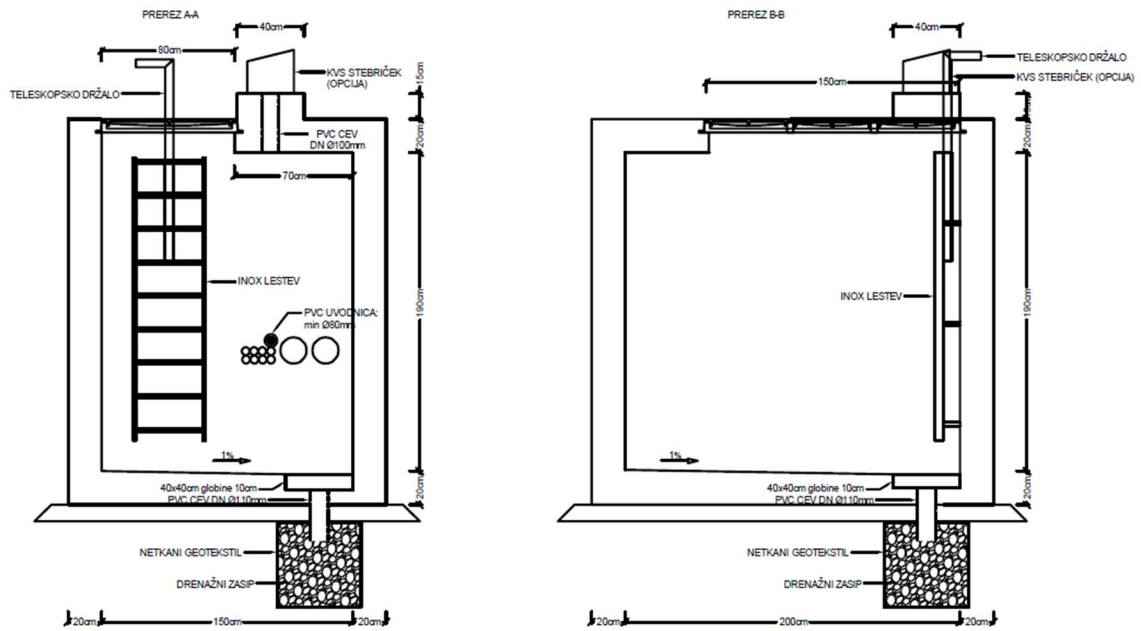
Priporočeno je, da se uporabi primeren armirani beton glede na področje vgradnje. Kot primeren je armirani beton C30/37 XD3/XF4 Dmax16 S4 PV-III. Kabelski jašek se zgradi ali položi (predfabricirani jašek) na primeren podložni beton (C16/20-X0-CL 0,2 Dmax 16 S2) V dno se izdelava odcejalno korito 40x40 cm za črpanje vode oziroma drenažno odprtino.

V zgornji betonski plošči je odprtina s pokrovom za vstopanje v jašek. Vgradnja pokrova kabelskega jaška se lahko izvede na zgornjo ploščo jaška ali na podaljšan vrat vhodne odprtine kabelskega jaška kar je odvisno od konfiguracije terena. Lokacija pokrova jaška je na robu kabelskega jaška. Pokrov kabelskega jaška je sestavljen iz pokrovov, okvira in tesnila. Okvir kabelskega pokrova se vgradi v zgornjo nosilno ploščo kabelskega jaška.

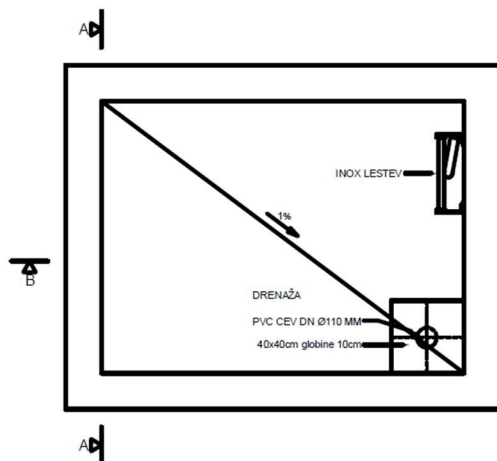
Pokrov kabelskega jaška je nosilnosti 125 kN za nevozne površine z okvirjem in dvema snemljivima prečkama skladno z SIST EN 124-2:2015. Vgrajeni so trije pokrovi iz litoželezne-LTŽ modularne litine ali iz umetnega kompozitnega materiala dimenzij 3 x 80cm x 50cm. Pokrov kabelskega jaška zapira vstopno odprtino kabelskega jaška tako, da se nalega na ožlebljeni okvir s tesnilom. Tesnilo med pokrovom in okvirjem je namenjeno preprečevanju vdoru vode in nesnage v kabelski jašek. Pokrov kabelskega jaška mora biti izdelan tako, da v primeru vožnje vozila čez pokrov ne more priti do odprtja ali vibriranja pokrova in mora imeti vgrajeno prijemalo za dvig z ustreznim orodjem. Na zgornjem delu pokrova mora biti ime proizvajalca in oznaka standarda ter oznaka nosilnosti. Pokrovi morajo imeti ustrezne certifikate skladno z veljavnimi predpisi v RS, ki morajo biti potrjeni ter certificirani s strani neodvisne inštitucije akreditirane za izvajanje nadzora nad temi proizvodi. V primeru, da so pokrovi pritrjeni z vijaki, morajo biti vijaki izdelani iz INOX.

Največja dopustna razdalja med dvema telekomunikacijskima kabelskima jaškoma je 500 m.

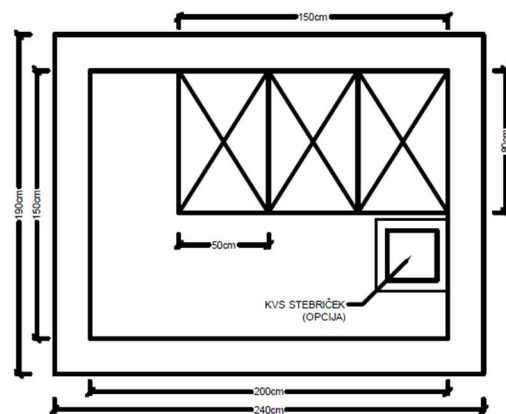
TK kabelski jašek:



TLORIS - SPODNJA PLOŠČA



TLORIS - ZGORNJA PLOŠČA



Dopustnost odstopanj za dimenzijo kabelskega jaška:

Velikost in obliko kabelskih jaškov je treba načrtovati tako, da bo jašek služil tehničnim, funkcionalnim potrebam in zahtevam kablov ter ostale opreme (kabelske spojke ipd.). V primeru, da teren, geološke in lokacijske razmere ne omogočajo izvedbo kabelskega jaška predpisanih dimenzij ali so drugi razlogi kar je odvisno tudi od števila cevi, minimalnih delovnih pogojev in dopustnega polmera krivljenja predvidenih kablov je dopustno odstopanje, če to odobri strokovni nadzor in predstavnik Službe za telekomunikacije.

### 3.2 ELEKTRO KABELSKI JAŠKI (EKJ)

Kot osnova za načrtovanje in gradnjo elektro kabelskih jaškov se smiselno uporablja zadnja veljavna verzija dokumentov:

- Pravilnik o tehničnih pogojih za graditev podzemnih elektroenergetskih vodov izmenične nazivne napetosti nad 1 kV do 400 kV.
- Tipizacija ELES T-6 za načrtovanje in gradnjo NN podzemnega elektroenergetskega omrežja.
- GIZ TS-13; Elektro kabelska kanalizacija, Tehnična smernica za material in gradnjo.
- GIZ TS-11; Smernice in navodila za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 110 kV.

Elektro kabelski jaški se vgradijo na mestih vertikalne in horizontalne spremembe trase energetskih kablov, na mestih odcepov kabelske trase, na mestih kabelskih spojk ali zaradi lažje vleke energetskih kablov tudi na ravnih delih trase, oziroma na mestih kjer je to potrebno zaradi drugih predvidenih gradbenih potreb.

Razdalje med jaški so poleg naštetega odvisne tudi od:

- tipa, vrste in števila uporabljenih kablov,
- materiala cevi kabelske kanalizacije,
- navodil za vlečenje kablov in
- naprave za vlečenje kablov.

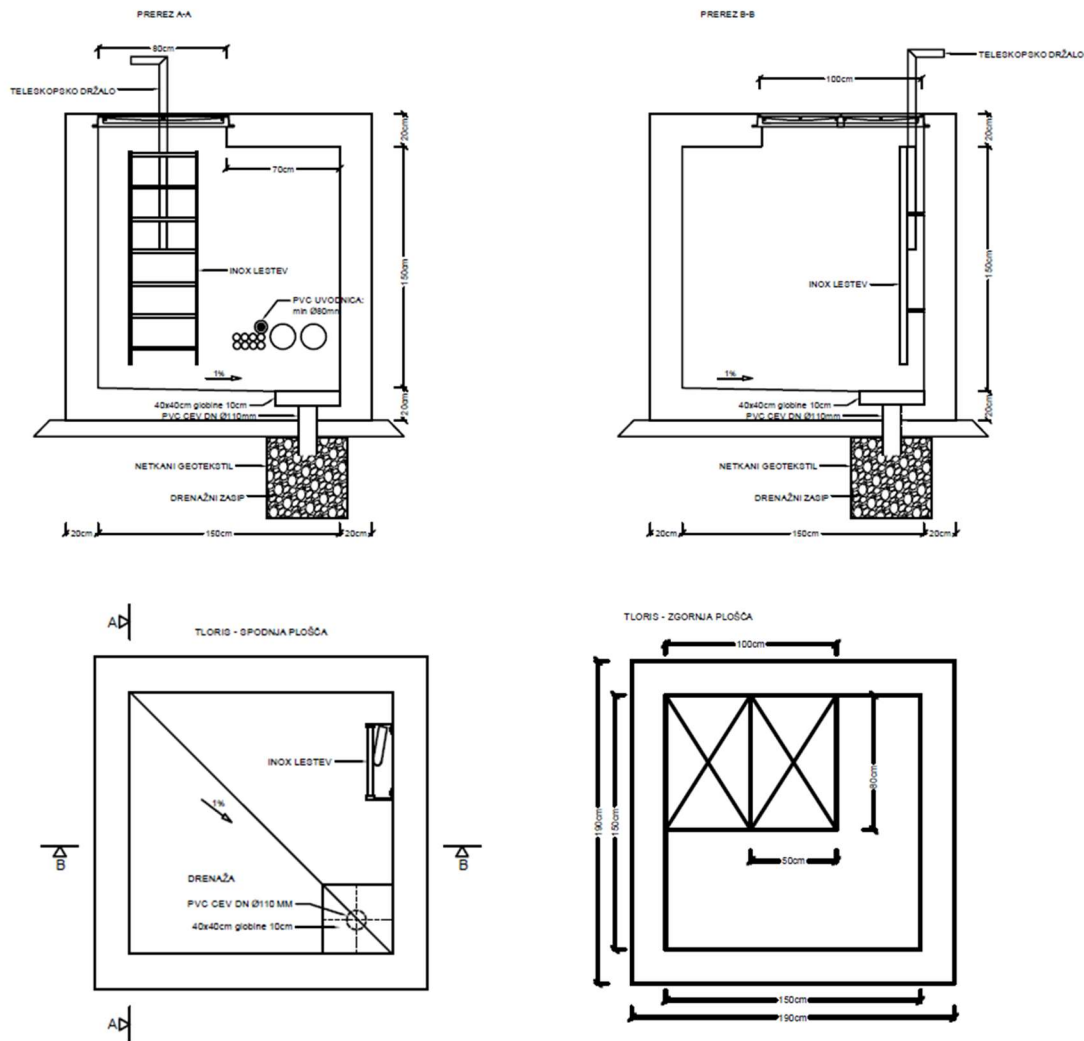
Razdalje med EKJ znašajo od 50 do 100 m, izjemoma ob upoštevanju varnostno tehničnih pravil lahko tudi več in so omejene z možnostjo uvleke predvleke in silami na kabel pri vleki.

EKJ so notranjih dimenzij 1,5m x 1,5m x 1,5m (dolžina x širina x globina). Na mestu izdelave - vgradnje kabelskega jaška je potrebno izkopati gradbeno jamo, primernih dimenzij v odvisnosti od terena. Opaž sten je lahko enostranski ali dvostranski. Pri izdelavi kabelskih jaškov na mestu vgradnje je potrebno pri dvostranskem opaženju zagotoviti manipulacijski prostor okrog zunanje konture v širini 60 cm. Pred izvedbo je potrebno gradbeno jamo geodetsko zakoličiti.

Priporočeno je, da se uporabi primeren armirani beton glede na področja vgradnje. Kot primer za nekatere situacije je armirani beton C30/37 XD3/XF4 Dmax16 S4 PV-III. Kabelski jašek se zgradi ali položi v primeru predfabriciranega jaška na primeren podložni beton (kot na primer C16/20-X0-CL 0,2 Dmax 16 S2). Izdela se odcejalno korito 40×40 cm za črpanje vode oziroma drenažno odprtino.

Pokrov kabelskega jaška je nosilnosti 125 kN za nevozne površine z okvirjem in snemljivo prečko skladno z SIST EN 124-2:2015. Vgrajena sta dva pokrova iz litoželezne-LTŽ modularne litine ali iz umetnega kompozitnega materiala dimenzij 2 x 800 mm x 500 mm. Pokrov kabelskega jaška zapira vstopno odrtino kabelskega jaška tako, da se nalega na ožlebljeni okvir. Tesnilo med pokrovom in okvirjem je namenjeno preprečevanju vdoru vode in nesnage v kabelski jašek. Pokrov kabelskega jaška mora biti izdelan tako, da v primeru vožnje vozila čez pokrov ne more priti do odprtja ali vibriranja pokrova in mora imeti vgrajeno prijemalo za dvig z ustreznim orodjem. Na zgornjem delu pokrova mora biti ime proizvajalca in oznaka standarda ter oznaka nosilnosti. Pokrovi morajo imeti ustrezne certifikate skladno z veljavnimi predpisi v RS, ki morajo biti potrjeni ter certificirani s strani neodvisne inštitucije akreditirane za izvajanje nadzora nad temi proizvodi. V primeru, da so pokrovi pritrjeni z vijaki, morajo biti vijaki izdelani iz INOX.

Elektro kabelski jašek:



Dopustnost odstopanj elektro kablskega jaška:

Odstopanja od zapisanih usmeritev so dovoljena. Odstopanja morajo biti jasno opredeljena in predstavljena naročniku. Velikost in obliko kablških jaškov je treba načrtovati tako, da bo jašek služil tehničnim, funkcionalnim potrebam in zahtevam kablov ter ostale opreme (kablška spojka ipd.). V primeru, da teren, geološke in lokacijske razmere ne omogočajo izvedbo kablskega jaška predpisanih dimenzij ali so drugi razlogi kar je odvisno od števila in prereza kablov, napetostnega nivoja, minimalnih delovnih pogojev in dopustnega polmera krivljenja predvidenih kablov je dopustno odstopanje, če to odobri strokovni nadzor in predstavnik Službe za energetiko.

## 4 UPORABA KABLSKE KANALIZACIJE S TEHNIČNO REZERVO

### 4.1 UPORABA IN NAMEN CEVI PE-HD (4x)2xØ50/3,7mm

Namen cevi, cevi se številči v smeri od cestišča:

1. cev je za telekomunikacijski kabel klica v sili (KVS).
2. cev je za lokalni optični razvod do objektov, cestnih naprav ob trasi avtoceste.
3. cev je za lokalni optični razvod ali tehnična rezerva za širitev in vzdrževanje optičnega omrežja.

4. cev je za 2. hrbtencični optični kabel.
5. cev je za Ministrstvo za obrambo v skladu z lokacijskim načrtom in soglasjem.
6. cev je za 1. hrbtencični optični kabel.
7. cev je za tehnično rezervo za širitev optičnega omrežja za potrebe novih storitev.
8. cev je za predorske in druge kritične instalacije.

#### 4.2 UPORABA IN NAMEN SNOPA CEVI HDPE 7xØ16/2mm

1. cev je za lokalni optični razvod do lokacij in naprav za sistema video kamer.
2. cev je za lokalni optični razvod do lokacij in naprav za sistema cestno vremenskih postaj.
3. cev je za lokalni optični razvod do lokacij in naprav za sistema SNVP.
4. cev je za lokalni optični razvod do lokacij radarjev in drugih naprav za nadzor hitrosti vozil.
5. cev je za lokalni optični razvod do lokacij in naprav za cestninski sistem.
6. cev je za lokalni optični razvod do lokacij in naprav za ostale obstoječe cestne naprave in sisteme.
7. cev je tehnična rezerva za bodoče cestne sisteme (ITS, 5G omrežja, ipd.).

#### 4.3 NAMEN UPORABE IN DOSTOP DO INFRASTRUKTURE

Družba DARS načrtuje uporabo kabelske kanalizacije in ima njeno uporabo opredeljeno. Pri razpolaganju kabelske kanalizacije je potrebno upoštevati leto gradnje z namenskostjo uporabe in zagotavljanje tehnične rezerve, da se ne bi pojavila ozka grla.

Cevi kabelske kanalizacije v avtocestnem svetu so namenjene potrebam upravljanja cestne infrastrukture, nadzora in vodenja cestnega prometa ter Ministrstva za obrambo.

Dostop do kabelske kanalizacije in druge infrastrukture ob avtocestah in hitrih cestah je omejen in nujno nadzorovan s strani pooblaščenega upravitelja zaradi:

- cestni objekti kot so predori, viadukti in samo cestišče so namensko grajeni za potrebe varnosti, zaščite in reševanja ter pomoči cestnega prometa,
- zaradi potreb po širitvi cestne infrastrukture ni nikakršnih možnosti širitve namena in uporabe prostora v cestnem svetu za uporabo, ki ni namenjena cestnemu prometu oziroma zagotavljanju varnosti, pretočnosti in upravljanju le tega,
- prostor v in na avtocestni infrastrukturi je izkoriščen in omejen zaradi delovanja in vzdrževanja številnih sistemov, ki namensko služijo upravljanju s cestnim prometom in njegovi varnosti. Takšni sistemi so na primer: nadzorno krmilni sistem za nadzor in upravljanje prometa v predorih, klic v sili, detekcija prometa, višinska kontrola, video nadzor prometa, javljanje požara, prometna signalizacija, meritve CO in vidljivosti, ventilacija, radijski sistem, cestna razsvetljava, števcji prometa, cestno vremenski sistem, cestninski sistemi, inteligentni transportni sistemi in drugi.

DARS je nosilec urejanja prostora.

1. Posegi v varovalni pas in na cestnem svetu AC ne smejo biti v nasprotju z njenimi koristmi, ne smejo prizadeti interesov varovanja ceste in prometa na njej, njene širitve zaradi prihodnjega razvoja prometa ter varovanja njenega videza.

2. Zaradi posegov v varovalni pas in cestni svet AC v nobenem primeru ne sme biti ogrožena stabilnost ceste in objektov, odvodnjavanja ceste ter kršeni interesi družbe DARS.
3. Izvajalec del se mora pred začetkom izvajanja del na zemljišču cestnega sveta z upravljavcem dogovoriti o načinu dela, eventualnih križanjih z inštalacijami in o nadzoru s strani upravljavca.

## 5 EVIDENCE

Izvedeno kabelsko kanalizacijo se geodetsko posname in fotografsko poslika pri odprtem kanalu. Geodetski posnetek se v predpisanem formatu preda v objavo gospodarske javne infrastrukture - GJI.

Upošteva se: Navodilo glede izvedbe geodetskih meritev gospodarske javne infrastrukture, objavljen na intranetu DARS. Podatke o spremembah se evidentirajo v 30 dneh od posega v ZK GJI.

Shematski, situacijski načrti in druga dokumentacija o kabelski kanalizaciji se preda v arhiv DARS in v elektronski obliki pristojni Službi. Podatke o kabelski kanalizaciji izvajalec vnese v PISGI, ki je prilagojen glede na potrebe DARS.