

elektronski potpis projektanta <b>Zoran Kaluđerović</b> Digitally signed by Zoran Kaluđerović DN: c=ME, ou=Pravno lice, o=TK-Link doo, 2.5.4.97=VATME-02730855, serialNumber=30008, givenName=Zoran, sn=Kaluđerović, cn=Zoran Kaluđerović Date: 2020.12.29 00:09:24 +01'00'	elektronski potpis revidenta <b>Veselin Medojević</b> Digitally signed by Veselin Medojević Date: 2025.06.05 20:29:15 +02'00'
---	--

INVESTITOR <sup>1</sup>	<b>PRAVNI FAKULTET, UNIVERZITET CRNE GORE</b>
OBJEKAT <sup>2</sup>	<b>BIBLIOTEKA PRAVNOG FAKULTETA U PODGORICI</b>
LOKACIJA <sup>3</sup>	<b>PRAVNI FAKULTET, PODGORICA</b>
DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE <sup>4</sup>	<b>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT SLABE STRUJE</b>
PROJEKTANT <sup>5</sup>	<b>„TK - LINK“ d.o.o. Podgorica</b>
ODGOVORNO LICE <sup>6</sup>	<b>Zoran Kaluđerović, dipl.inž.el.</b>
ODGOVORNI INŽENJER <sup>7</sup>	<b>Zoran Kaluđerović, dipl.inž.el.</b>
SARADNICI NA PROJEKTU <sup>8</sup>	

<sup>1</sup> Naziv/ime investitora

<sup>2</sup> Naziv projektovanog objekta

<sup>3</sup> Mjesto građenja, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska parcela

<sup>4</sup> Arhitektonski projekat, građevinski projekat, elektrotehnički projekat odnosno mašinski projekat (ako je u pitanju naslovna strana dijela tehnički dokumentacije)

<sup>5</sup> Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio dio tehničke dokumentacije

<sup>6</sup> Ime odgovornog lica u privrednom društvu, pravnom licu odnosno ime i prezime preduzetnika

<sup>7</sup> Ime i prezime odgovornog inženjera

<sup>8</sup> Ime i prezime saradnika na izradi dijela tehnički dokumentacije

# **SADRŽAJ KNJIGE - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT SLABE STRUJE**

Uz Glavni projekat  
Biblioteka Pravnog fakulteta u Podgorici

- Obrazac 1
- Sadržaj predmetne knjige

## **1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA**

1.1 Tehnički opis objekta	(str. 1)
1.1.1 Osnovni podaci o objektu	(str. 1)
1.1.2 Opis predviđenih sistema slabe struje	(str. 1-3)
1.1.3 Opis ispunjenja uslova propisanih UT uslovima i osnovnih zahtjeva za objekat	(str. 4)
1.1.3.1 Priključenje objekta na tk mrežu	(str. 4-7)
1.1.3.2 Prilog zaštite na radu	(str. 8-9)
1.1.4 Tehnički uslovi za izvođenje radova	(str. 10-15)
1.1.5 Spisak primijenjenih propisa, preporuka i važećih standarda	(str. 15)
1.2 Program kontrole i osiguranja kvaliteta	(str. 16-23)
1.3 Uputstvo za upravljanje građevinskim otpadom, odnosno opasnim otpadom koji nastaje tokom građenja, korišćenja odnosno uklanjanja objekta, u skladu sa posebnim propisom	(str. 24)

## **2. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA**

2.1 Predmjer i predračun radova sa specifikacijom materijala i opreme	(str. 25-27)
---	--------------

## **3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA**

01 Osnova prizemlja – Instalacija SKS-a	(str. 28)
02 Osnova suterena – Instalacija video nadzora	(str. 29)
03 Osnova prizemlja – Instalacija video nadzora	(str. 30)
04 Principijelna šema SKS-a	(str. 31)
05 Principijelna šema video nadzora	(str. 32)

## 1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

### 1.1 TEHNIČKI OPIS OBJEKTA

#### 1.1.1 OSNOVNI PODACI O OBJEKTU

Predmetni objekat je Biblioteka u okviru Pravnog fakulteta u Podgorici i sastoji se od suterena i prizemlja. Na zahtjev Investitora a shodno projektnom zadatku, od instalacija slabe struje su obrađene: telefonsko-računarska (SKS) instalacija i instalacija video nadzora.

#### 1.1.2 OPIS PREDVIĐENIH SISTEMA SLABE STRUJE

##### STRUKTUIRANI KABLOVSKI SISTEM

Ovim projektom predviđa se izrada struktuiranog kablovskog sistema (SKS). SKS predstavlja osnovu za izgradnju informacionog sistema objekta, koji treba da bude formiran na bazi savremenog pristupa u telekomunikacionim tehnologijama. To podrazumijeva potpunu efikasnost, elastičnost i fleksibilnost koju projektovani sistem treba da obezbijedi uz pridržavanje savremenih, opšteprihvaćenih standarda koji definišu ovu oblast.

U skladu sa tim informacioni sistem treba realizovati na principima struktuiranih kablovskih sistema definisanih standardima kao i preporukama datih od strane vodećih firmi iz ove oblasti. Primjenom ovih standarda obezbjeđuje se objedinjavanje prenosnog medijuma za različite tipove saobraćaja: prenos podataka u okviru različitih računarskih mreža, prenosa zvuka kao i video signala (video konferencije, multimedijalne prezentacije,...). Na ovaj način omogućava se integracija telefonskog i računarskog sistema kroz jedinstvenu kablovsku mrežu u jedinstveni telekomunikacioni sistem.

Instalaciju opreme SKS-a treba realizovati u hijerarhijskom nivou-horizontalnom i vertikalnom razvodu. Kvalitet opreme kao i kvalitet izvedenih radova (sva kablovska spajanja, način polaganja,...) treba da bude takvog nivoa da omogući pouzdan i neometan prenos različitih tipova signala brzinama 200 mbps (kategorija 6).

Horizontalni kablovski razvod predstavlja vezu krajnjih korisnika sistema ostvarenu preko telekomunikacione utičnice i priključnog panela u okviru odgovarajućeg RACK-a do odgovarajuće opreme u istom.

Za realizaciju horizontalnog razvoda predviđeno je korišćenje četvoroparičnih bakarnih provodnika šeste kategorije U/FTP Wall cat.6. Ove kablove treba propisno završiti na RJ45 cat.6 konektorima na oba kraja (telekomunikaciona utičnica-patch panel).

Računarska U/FTP mreža je univerzalna instalacija prema standardu *EIA/TIA T-568A*. Ovakva instalacija može podržati sve vrste telefonskih i računarskih mreža. Projektno rješenje za realizaciju horizontalnog kabliranja definiše bakarne kablove sa 4 upredene parice, nivoa performansi kategorije 6. Provodnici (puna žica) treba da budu prečnika *0,57 mm* (23 AWG). Projektno rješenje određuje korišćenje kablova sa oklopljenim (ekranizovanim) uprednim paricama — U/FTP kategorije 6. Standard *ISO/IEC 11801* definiše maksimalnu dužinu horizontalnog kabliranja od 90 metara. Odabrane trase kojima se vode kablovi u objektu obezbjeđuju zadovoljenje ovog uslova.

Pri postavljanju instalacionog kabla sa uprednim paricama, treba voditi računa da ne bude narušen minimalni radijus savijanja od *20 mm* (četvorostruki prečnik kabla), kao i da razmak od električne instalacije jake struje bude najmanje 30mm.

RJ45 priključnice će biti modularne i ugrađene u modularne setove odgovarajućeg kapaciteta, proizvodnje Legrand ili slične drugog proizvođača. Svaka od priključnica treba da ima ženski 8-pinski *IEC 603.7* modularni konektor kategorije 6 za 100-Ω. Priključnice se postavljaju na visini 0.3m od visine gotovog poda ili u skladu sa ostalim elektroinstalacijama. Na konektore priključnica će biti povezani odgovarajući instalacioni U/FTP kablovi kategorije 6. Pri instalaciji treba voditi računa da raspredanje upredenih parica instalacionog kabla prilikom povezivanja na zadnju stranu konektora priključnice ne bude veći od 13 mm. Priključnice predstavljaju mjesto na kome počinje fiksna instalacija kablovskog sistema. Sa prednje strane konektora računarske priključnice, priključivanjem fleksibilnog kabla se vrši povezivanje opreme Korisnika (računara ili telefona) na telefonski/računarski sistem.

Koncentracija kablova završava se u nazidnom RACK ormaru koji je smješten na osnovi prizemlja - tehnička prostorija, na poziciji kako je prikazano grafičkim prilogom. RACK ormar je opremljen: uvodnikom kablova, prednjim staklenim vratima sa bravom za zaključavanje, odgovarajućom ventilacijom i osvetljenjem, šinom napajanja 220V, opremom za uzemljenje i ostalom potrebnom opremom. RACK ormar treba da bude postavljen tako da je on lako dostupan za nadzor i opsluživanje. Prostorija u kojoj se nalazi treba da zadovoljava optimalne klimatske uslove.

Veza između planiranog i postojećeg RACK ormara se ostvaruje sa optičkim kablom SM 9/125 sa četiri vlakna.

RACK ormar se uzemljuje povezivanjem na šinu zajedničkog uzemljenja provodnikom PPOO-1x16mm.

Nakon završene instalacije kompletnog sistema do njegove pune operativnosti svaki kablovski link treba adekvatno vidno markirati jedinstvenom oznakom kako na strani RACK-ormara tako i na strani telekomunikacione utičnice korisnika. Izvođač je dužan da zajedno sa nadzornim organom sve linkove ispita i izvrši adekvatna mjerenja. Prije predaje sistema na upotrebu, korisniku treba dostaviti tabelu veza sistema i ostalu tehničku dokumentaciju radi administriranja i održavanja sistema.

## INSTALACIJA IP VIDEO NADZORA

Za potrebe vizuelnog nadzora predmetnog objekta predviđena je instalacija IP video nadzora. IP video nadzor je proces digitalizacije i prenosa slike dobijene preko kamera putem IP protokola. Starija rješenja su kombinovala klasične analogne kamere i kodere za digitalizaciju na čijim izlazima se dobijao video signal u IP formatu. Novija rješenja preferiraju kamere sa integrisanim koderima. Sistem IP video nadzora ima višestruku funkciju. Glavni principi su: nadzor prostora u tzv. live modu, prepoznavanje osoba i/ili događaja u live modu, snimanje i čuvanje tih događaja, te mogućnost pregleda takvih događaja u slijedećem periodu, kad god se za tim ukaže potreba.

Sistem video nadzora treba da obezbijedi sledeće funkcije:

- nadgledanje prostora oko i unutar predmetnog objekta
- prikaz slike na monitoru sa mogućnošću njenog uveličavanja
- mogućnost sistema za prenos podataka na udaljeno mjesto

U cilju adekvatnog vizuelnog pokrivanja prostora unutar objekta potrebno je postaviti šest unutrašnjih IP kamera.

Instalacijom IP sistema za video nadzor omogućen je lokalno ili daljinski putem interneta nadzor, sigurnost i bezbjednost ljudi i imovine. IP video nadzor omogućava primanje slike i zvuka uživo putem interneta, kako bi vršili daljinski nadzor.



IP tehnologija omogućava jednostavno gledanje, kontrolu i upravljanje svim umrežnim kamerama, pomoću bilo kog standardnog Web pretraživača (Mozilla Firefox, Internet Explorer, Google Chrome, Safari i drugi) ili softvera za upravljanje video nadzorom, sa bilo kog kompjutera koji je povezan sa internetom.

#### Glavne prednosti IP video nadzora:

- Više različitih ovlašćenih lica može istovremeno da vidi živi snimak sa iste kamere bilo kada, bilo gdje putem interneta
- Digitalni video snimak pruža znatno veći kvalitet slike od analognog
- Inteligentne funkcije koje su ugrađene u IP opremu otkrivaju, identifikuju i prate objekte u realnom vremenu smanjujući na taj način broj lažnih alarma
- Instalacija i održavanje digitalnih sistema video nadzora se pokazalo kao isplativije od analognih sistema
- Konekcija preko 3G mobilnih telefona pruža mobilni sistem za video nadzor na dlanu

Za nadgledanje predviđenog prostora predviđene su HikVision kamere za unutrašnju ugradnju tipa DS-2CD2342WD-I 4 MP ONVIF TURRET ili sl. drugog proizvođača čije su karakteristike: Kamera sa EXIR rasvetom; Senzor 1/3" progressive scan CMOS; Rezolucija: 2688×1520@20fps, 1920x1080@25fps; ICR (Prava Dan/Noć funkcija); Integriran fiksni objektiv 2.8mm@F2.0; Osetljivost 0.01lux@F1.2, 0 IR on; Kompresija: H.264/ MJPEG/ H.264+; Regulacija protoka kroz mrežu; Dual-Stream; 120dB WDR; Funkcije: 3D DNR, BLC, ROI; Ugrađena IR rasveta dometa do 30m; IP66; Napajanje 12Vdc/PoE.

Projektom je predviđeno korišćenje 8-kanalnog NVR uređaja HikVision DS-7608NI-E2/8P/A ili sl. drugog proizvođača čije su karakteristike: Maksimalna rezolucija snimanja 5 Mpix; Snimanje do 8 IP kamera u FULL HD rezoluciji; Kompresija H.264; Dual-Stream; ANR funkcija; Ulazno/Izlazni saobraćaj = 50/80 Mbps; Mesto za 2 SATA HDD (svaki do 4 Tb), 2 USB porta, Video izlazi: HDMI/VGA (Full HD rezolucija); Ugrađen nezavisni 8-portni PoE switch 10/100Mbps (power budget 120W); 1Gbit LAN; Alarmni ulaz/izlaz: 4/1, Besplatan CMS software u kompletu, nadzor putem mobilnog telefona (ANDROID, iOS), Prijavljivanje uređaja na besplatan HIK DDNS HDD 2TB.

Sistem video nadzora je preko Ethernet porta priključen u lan mrežu, čime je obezbijedena mogućnost udaljenog nadzora i upravljanja. Preko lokalne LAN mreže moguć je pregled tekućih video signala sa računara na kojem je instaliran klijent softver. Radi zaštite, neophodna je identifikacija osobe (pomoću lozinke) pri pokretanju klijent softvera.

Prenos video signala i napajanje kamera se vši kablovima U/FTP cat.6, preko PoE switcha, položenih kroz PVC cijevi Ø 20mm, položene u ili na zidu.

Raspored i dispozicija opreme data je u grafičkom dijelu projekta.

### 1.1.3 OPIS ISPUNJENJA USLOVA PROPISANIH UT USLOVIMA I OSNOVNIH ZAHTEJEVA ZA OBJEKAT

#### 1.1.3.1 Prikličenje objekta na TK mrežu:

##### **Opšti uslovi za izgradnju kanalizacije**

Trasa rova između dva okna može biti pravolinijska ili sa dozvoljenim zakrivljenjima.

Dimenzije rova zavise od mjesta ugradnje, broja cijevi, načinu slaganja cijevi i eventualnim preprekama.

Propisano je da rov treba da bude toliko dubok da najmanje rastojanje od površine tla do tjemena cijevi u najgornjem redu iznosi :

- za cijevi ugrađene u zemlju i u trotoaru 50 cm,
- za cijevi ugrađene u kolovozu 70 cm

Najmanja dubina rova za polaganje cijevi u zemlji III/IV kategorije treba da bude 60 cm.

Pri određivanju dubine rova za TK kanalizaciju treba uzeti u obzir sve potrebne elemente, kao broj redova cijevi, rastojanje između redova, debljinu podloge od pijeska i drugo. Širina rova zavisi od broja cijevi, rastojanja između cijevi, širine prostora potrebnog za manipulisanje sa cijevima i dubine rova. Širina rova za manipulisanje cijevima treba da bude približno 10 cm, sa obadvije strane cijevi, a kod iskopa rova dubljeg od 125 cm, treba vršiti proširenje ili povećati širinu rova do 15 cm, sa obadvije strane cijevi.

Najmanja širina rova zavisno od njegove dubine treba da bude:

- 0.35m, za rov dubine do 1m,
- 0.60m, za rov dubine 1 – 2m i
- 0.70m za rov dubine od 2m na dalje.

Rov za polaganje cijevi TK kanalizacije treba kopati u obliku pravougaonika.

Zbog zaštite TK kanalizacije mora se voditi računa o ostalim podzemnim instalacijama, odnosno objektima.

Potrebne zaštitne mjere između pojedinih instalacija u zemlji dogovaraju se sa preduzećima koje takve instalacije održavaju.

Najmanja rastojanja TK kanalizacija od električnih instalacija treba da iznose :

- 0.1m, sa primjenom zaštitnih mjera,
- 0.3m, bez primjene zaštitnih mjera.

Zaštitne mjere moraju se sprovesti na mjestima ukrštanja električnih instalacija, kao i na mjestima približavanja električnih instalacija TK kanalizaciji, ako je rastojanje manje od 0,5 metara.

Najmanje rastojanje od TK kanalizacije do toplovoda treba da iznosi :

- 0.1m, sa primjenom zaštitnih mjera,
- 1.0, bez primjene zaštitnih mjera.

##### **Pripremni radovi**

U okviru pripremni radova kao prvo treba obaviti trasiranje TK kanalizacije, pod kojim se podrazumijeva obilježavanje pravca TK kanalizacije. Trasiranju obavezno moraju prisustvovati nadzorni organ Investitora i odgovorno lice iz Službe održavanja TK kanalizacija linija i mreža.

Prilikom trasiranja poželjno je vršiti korekciju trase u odnosu na projektovanu, zavisno od konkretnih uslova na terenu i uočenih boljih rešenja.

U toku trasiranja utvrditi i obilježiti mjesta ukrštanja TK kanalizacije sa putevima, odvodnim kanalima, propustima i drugim podzemnim objektima.

Prilikom trasiranja pravca izgradnje TK kanalizacije prvo se obilježavaju mjesta izgradnje kablovskih okana, a zatim trasira rov za polaganje PVC cijevi između okana.

Raspored kablovskih okana TK kanalizacije uslovljava promjena pravca TK kanalizacije, račvanje kablova i raspored regeneratorskih kućišta.

Promjenu pravca TK kanalizacije uslovljavaju saobraćajnice, mjesto račvanja kablova uslovljavaju telefonski preplatnici, a mjesta za postavljanje regeneratorskih kućišta proračuni dužina regeneratorskih dionica.

S obzirom na vučne sile kablova, koji se predviđaju za provlačenje u ovu projektovanu TK kanalizaciju, proračune vučnih sila neće trebati vršiti, jer su najveći projektovani rasponi između kablovskih okana manji od maksimalno propisanih 200 metara.

## Zemljani radovi

Rupa u zemlji za izgradnju kablovskih okana TK kanalizacije kopa se po pravilu u obliku kvadra, čija je dubina, dužina i širina zavisna o dimenziji okna, kao i o debljini donje i gornje betonske ploče odnosno debljini betonskih zidova okna.

Rov u koji se polažu cijevi TK kanalizacije po pravilu se kopa otvoren, a samo izuzetno u slučajevima kada se polaže ispod kolovoza može se kopati u obliku tunela ili bušenjem, ukoliko iz opravdanih razloga ne može kolovoz prekopavati otvorenim rovom.

Zemljani radovi obuhvataju: skidanje asfaltnog sloja ili makadama, iskop rova za polaganje PVC cijevi TK kanalizacije, odgovarajućih dimenzija na pojedinim dionicama između kablovskih okana prema projektu, nivelisanje dna rova, nasipanje sloja pijeska za posteljicu, nasipanje sloja pijeska nakon polaganja PVC cijevi, sa svake strane i iznad profila TK kanalizacije, zatrpavanje i nabijanje zemlje u rovu iznad pješčanog sloja do površine zemlje, odnosno do sloja tucanika u makadamskom ili asfaltno-betonskom trotoaru ili kolovozu, nasipanje i nabijanje tucanika u makadamskom trotoaru ili kolovozu odnosno do asfaltno-betonskog sloja u trotoaru ili kolovozu i popravka uličnog sloja u asfaltnom betonskom trotoaru ili kolovozu.

Rov za polaganje cijevi TK kanalizacije može se kopati manuelno ili mehanizacijom.

Manuelno kopanje rova se vrši kroz naselja i to na dionicama gdje nije moguć pristup mehanizaciji, zatim na padinama i u kamenitim odnosno stjenovitim terenima.

Za manuelno kopanje rova treba mnogo radnika, a od alata uglavnom se koriste ašovi, lopate, piuci, probijači i sl.

U neposrednoj blizini aktivnih podzemnih objekata drugih podzemnih instalacija, koja senalaze na rastojanjima od 0,3- 0,4 metra TK kanalizacije, iskop rova dozvoljen je samo ašovima, a upotreba takozvanih udarnih oružja nije dozvoljena.

Za kopanje rova mehanizacijom postoji više vrsta mašina, a najčešće se upotrebljavaju eskalatori i kašikari.

Eskalatori omogućavaju kontinuirano kopanje rova. Primjena eskalatora ograničena je zbog njegove glomaznosti i za to nije pristupačan na svim terenima.

Kašikari su mašine manjih dimenzija i mogu da rade na užim prostorima, ali su znatno manje produktivni od eskalatora. Tako na primjer, kašikar može u jednoj dnevnoj smjeni od 8 sati da iskopa 120-180 m rova a eskavator za isto vrijeme 300-800 m rova.

U stjenovitim terenima rov se kopa pomoću pneumatskih čekića, koje napajaju motor kompresori. U stjenovitim terenima srednje tvrdoće koriste se čekići za lomljenje betona, a u tvrdim i kompaktnim stijenama upotrebljavaju se čekići za perforiranje, pomoću kojih se buše rupe u stijeni na određenim razmacima i u koje se stavlja eksploziv u količini od 50-100 grama.

Prilikom provlačenja kablova kroz cijevi TK kanalizacija izvodjač obavezno mora da se pridržava važećih propisa.

Posebnu pažnju treba obratiti da ne dođe do prekoračenja maksimalno dozvoljene vučne sile, koju propisuje proizvođač kablova.

Prije povlačenja kablova obavezno izvršiti čišćenje cijevi TK kanalizacija odnosno u novoj TK kanalizaciji provjeriti čistoću cijevi.

## Polaganje cijevi

Na dno numerisanog rova postavlja se posteljica za PVC cijevi od sitnog pijeska, debljine od oko 10 cm. Sloj pijeska se lagano nabija i površina poravna.

U posebnim slučajevima, ako se pretpostavlja da će se pješčana posteljica u rovu isprati podzemnim vodama, izrađuje se podloga od mješavine pijeska i cementa u odnosu 1:20, a sa istom smjesom na tim se mjestima oblažu i cijevi.

U slučajevima kada se podloga postavlja u zemljištu male nosivosti, ona se mora raditi od armiranog betona, najmanje debljine od 10 cm.

Na nabijenu i nivelisanu pješčanu posteljicu polaže se prvi red PVC cijevi, a rastojanje između njih postiže se PVC dražaćima rastojanja (češljevima). Rastojanja između cijevi treba da bude 3 cm. Češljevi se postavljaju na odgovarajućim razmacima ali ne većim od 1,5 m.

PVC cijevi prije polaganja trebaju provjeriti. Ako su iznutra prljave treba ih očistiti, pazivši da se unutrašnje površine ne oštete. U rov se mogu polagati PVC cijevi i upotrebljavati PVC spojnice samo sa pravilnim i neoštećenim ivicama.

Spajanje PVC cijevi međusobno vrši se PVC spojnica, uz primjenu ljepila na bazi tetrahydrofurena.

Za uvođenje PVC cijevi u okna upotrebljavaju se PVC uvodnice, pojedinačno ugrađene u zidove okana prilikom betoniranja. Spojevi PVC uvodnice i PVC cijevi izvode se gumenim brtvama, uz primjenu ljepila.

Osnovni uslov kod polaganja PVC cijevi je da budu vodonepropustive na cijeloj dionici između okana i zato svi spojevi moraju biti propisno izvedeni.

Poslije nastavljanja i polaganja PVC cijevi vrši se zatrpavanje rova i to prvo pijeskom. Pijesak se prvo pažljivo nabija između cijevi drvenim pljosnatim nabijačem, a zatim se iznad cijevi naspe sloj pijeska, debljine do 10 cm. koji se lagano nabija i poravna. Iznad sloja pijeska nastavlja se zatrpavanje rova, probranom zemljom od iskopa i to u slojevima od po 20 cm.

Takođe, na dubini 25cm ispod površine tla, izvršiti postavljanje trake za upozorenje.

Ako je rastojanje od površine tla do gornjeg reda cijevi manji od 0,5 m u trotoaru, odnosno 0,7 m, u kolovozu moraju se primijeniti posebne zaštitne mjere, koje se sastoje u sledećem:

Ako je navedeno rastojanje između 0,3 i 0,5 metara vrši se betoniranje iznad gornjeg reda cijevi, a ako je navedeno rastojanje manje od 30 cm iznad gornjeg reda cijevi izrađuje se armirano -betonska ploča i primjenjuju PVC cijevi debljih zidova Ø 5,3mm.

Ako trasa TK kanalizacije nije pravolinijska vrši se savijanje PVC cijevi. Na krivinama treba upotrebljavati što duže cijevi i sa što manje spojeva. Iza svakog spojnog mjesta u krivini treba postaviti drveni kočić, da se spojnica rasteriti napetosti prilikom savijanja PVC cijevi.

Na krivinama PVC cijevi treba savijati polako i ravnomjerno, da se izbjegnu nedozvoljena naprezanja materijala. Dozvoljeni prečnik savijanja PVC cijevi zavisi od dimenzija cijevi vanjske temperature i postupaka savijanja.

Pri temperaturi većoj od 5°C mogu se savijati PVC cijevi Ø 110 mm. /3.2 sa poluprečnikom r=5m.

## Izgradnja okana

Okno se sastoji iz donje betonske ploče, bočnih zidova, gornje armirano-betonske ploče, poklopca i opreme za slaganje kablova.

Okna treba graditi u skladu sa Upustvom ZJTK i prema priloženim grafičkim prikazima konstrukcije i opremanja pojedinih okana.

Tehnički opis radova na izgradnji okana TK kanalizacije sadržan je po fazama u predračunu radova, sa svim tehničkim detaljima na nivou izvedenih rešenja prema tipovima okana.

### **Opremanje okana**

Sva okna treba opremiti sa odgovarajućim brojem konzola sa držačima kablova, kao i PVC uvodnicama za cijevi sa naglavkom.

Oprema okana treba da bude standardna prema upustvu ZJTK i da se ugrađuje prema priloženim grafičkim prikazima.

Tehnički opis opremanja okana TK kanalizacije sadržan je po fazama u predračunu radova sa svim tehničkim detaljima na nivou izvedbenih rešenja za sve tipove okana.

### **Trasiranje TK kanalizacije**

Pod trasiranjem se podrazumijeva obilježavanje pravca gradnje TK kanalizacije na terenu. Trasiranju obavezno prisustvuje nadzorni organ Investitora i odgovorno lice iz Službe održavanja. Prilikom trasiranja vrši se korekcija trasa u odnosu na projektovanu, zavisno od konkretnih i u međuvremenu izmijenjenih uslova na terenu.

U toku trasiranja utvrđuju se mjesta ukrštanja sa saobraćajnicama, odvodnim kanalima, propustima i drugim podzemnim objektima.

### **Rukovanje kablovima**

Transport i pakovanja kablova vrši se na gradilištu po JUS propisima i upustvima isporučioaca. Kablovski doboši moraju imati oznaku smjera odmotavanja, fabrički broj doboša i tip kabla sa naznakom kapaciteta.

Mjerenje prije polaganja kabla vrši se na gradilištu u prisustvu nadzornog organa, prema upustvu o provjeri kablovskih TK linija ( ZJTK/68 ) i dobiveni podaci odmah se upisuju u dnevnik.

Prilikom transporta, pretovara i uskladištenja kablova na određenim mjestima duž trase bubnjevi kabla moraju stajati na bočnim stranama i to na tvrdoj podlozi.

Utovar i istovar kablova na dobošima vrši se pažljivo, vodeći računa da se kotrljaju samo u smjeru u kojem je kabal namotan na dobošu.

### **Provlačenje kablova kroz cijevi TK kanalizacije**

Prilikom provlačenja kablova kroz cijevi TK kanalizacije izvođač obavezno mora da se pridržava važećih propisa. Posebnu pažnju treba obratiti da ne dođe do prekoračenja maksimalno dozvoljene vučne sile, koju propisuje proizvođač kablova.

Prije provlačenja kablova obavezno izvršiti čišćenje cijevi TK kanalizacije odnosno u novoj TK kanalizaciji provjeriti čistoću cijevi.

### **Spajanje i završavanje kablova**

Spajanje i završavanje kablova u oknima TK kanalizacije, kao i završavanje kabla u razvodnim ormarićima kablovskih izvoda i kablovskih uvida vršiti prema datim upustvima.

### **1.1.3.2 Prilog zaštite na radu:**

Prilikom izvođenja radova na izgradnji objekta, obavezno je uočiti opasnosti koje se mogu javiti pri korišćenju elektro-opreme i pridržavati se sljedećih predviđenih mjera za sprečavanje istih:

#### **Opasnosti i štetnosti koje se mogu javiti pri korišćenju električnih instalacija i elektroopreme**

- Opasnost od struje kratkog spoja
- Opasnost od preopterećenja
- Opasnost od previsokog napona dodira i koraka
- Opasnost od slučajnog dodira djelova pod naponom
- Nedozvoljeni pad napona
- Opasnost od vlage, vode, prašine, eksplozivnih i zapaljivih materijala i hemijskih uticaja
- Uticaj i opasnost od statičkog elektriciteta
- Uticaj elektromagnetnih i električnih polja
- Opasnost od iznenadnog nestanka napona
- Opasnost od izazivanja požara

#### **Predviđene mjere za otklanjanje opasnosti i štetnosti:**

##### **Opasnost od struje kratkog spoja**

Ovakva opasnost ne postoji kod projektovanih telekomunikacionih i signalnih instalacija, osim kod instalacije za automatsku dojavu požara.

##### **Opasnost od preopterećenja**

Zaštita je izvršena pravilnim izborom zaštitnih naponskih i strujnih osigurača u svim centralnim telekomunikacionim i signalnim uređajima tako da ne može doći do preopterećenja nikablova ni uređaja.

##### **Opasnost od previsokog napona dodira i koraka**

Zaštita od previsokog napona dodira riješena je čitavim sistemom zaštitnih mjera: sistemom nulovanja sa sistemom zaštitnog voda, sistem sniženog napona 24V i slično. Centralnouzemljenje objekta je predviđeno preko trakastog uzemljivača, na koji su vezani svi zaštitni vodovi i metalni djelovi objekta koji ne pripadaju strujnim krugovima i svi centralni uređaji telekomunikacionih i signalnih instalacija.

##### **Opasnost od slučajnog dodira djelova koji se nalaze pod naponom**

Ova zaštita je obezbijeđena pravilnim izborom opreme, uređaja i kablova, kao i njihovim smještanjem u odgovarajuće ormare, uvlačenjem u cijevi, razdvajanje zaštitnim mrežama, razdvajanje zaštitnim ogradama i slično, kao i pogodnim lociranjem tako da oprema nije izložena mehaničkim oštećenjima. Konstrukcija uređaja onemogućava slučajan dodir djelova koji su pod naponom.

##### **Zaštita od nedozvoljenog pada napona**

Zaštita od nedozvoljenog pada napona, predviđena je pravilnim dimenzionisanjem napojnih kablova, kako glavnih napojnih tako i kablovskih izvoda za pojedine potrošače.

##### **Zaštita od vlage, vode, prašine, eksplozivnih i zapaljivih materijala hemijskih uticaja**

Zaštita je izvršena pravilnim izborom opreme, razvodnih ormara i prostorija za smještaj centralnih uređaja.

**Opasnost od statičkog elektriciteta**

Opasnost od statičkog elektriciteta otklonjena je pravilnim izvođenjem uzemljenja.

**Opasnost od uticaja elektromagnetnih i električnih polja**

Pravilnim izborom rastojanja između elektroenergetskih, signalnih telekomunikacionih vodova kao i izborom elektrostatičke i elektromagnetne zaštite unutar i van vodova otklonjena je navedena opasnost.

**Opasnost od iznenadnog nestanka napona**

Opasnost je otklonjena primjenom havarijskog napajanja koje se ogleda u pravilnom izboru autonomnih ili spoljnih aku-baterija, neophodnih za rad telekomunikacionih i signalnih uređaja u objektu, što omogućava nezavisan rad u smislu zakonskih odredbi.

**Izazivanje požara**

Zaštita od izbijanja požara riješena je pravilnim izborom protivpožarne opreme koja, pri pravilnom izvođenju i propisanim održavanjem u toku eksploatacije, ne može biti uzročnik požara.

**Opšte napomene i obaveze izvođača radova sa aspekta zaštite na radu**

Sva elektrooprema i materijal predviđeni ovim projektom moraju da odgovaraju svim važećim tehničkim propisima i standardima.

Izvođač radova je obavezan da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta i o radu na gradilištu.

Proizvođač oruđa za rad na mehanizovani pogon je obavezan da dostavi uputstvo za bezbjedan rad i da potvrdi da su na oruđu primijenjene propisane mjere i normativi zaštite na radu, odnosno, dostaviti uz oruđe za rad, atest o primijenjenim propisima zaštite na radu.

Radna organizacija je obavezna da prije početka rada na 8 dana obavijesti nadležni organ inspekcije rada o početku radova.

Radna organizacija je obavezna da izradi normativna akta iz oblasti zaštite na radu.

Radna organizacija je obavezna da izvrši obučavanje radnika iz materije zaštite na radu i da upozna radnike sa uslovima rada, opasnostima i štetnostima u vezi sa radom i obavi provjeru sposobnosti radnika za samostalan i bezbjedan rad.

Radna organizacija je obavezna da utvrdi radna mjesta sa posebnim uslovima rada, ukoliko takva mjesta postoje.

Radna organizacija u kojoj se pojavljuju eksplozivne smješe, mora imati Pravilnik o rukovanju električnim postrojenjima, koja su eksplozivno zaštićena, kao i evidenciju o izvođenju radova, opravke i održavanja tih postrojenja. Tim pravilnikom treba predvidjeti obavezne povremene preglede tih postrojenja, kao i rokove ovih pregleda, s tim da oni ne mogu biti duži od jedne godine.

Prilikom nabavke oruđa za rad i uređaja iz dokumentacije, koja se prilaže uz oruđe za rad i uređaje, moraju se pribaviti i podaci o njihovim akustičnim osobinama iz kojih će se vidjeti da buka na radnom mestu i u radnim prostorijama neće prelaziti dopuštene vrijednosti. Ako za ispunjenje uslova o dopuštenim vrijednostima bude potrebno preuzimanje posebnih mjera (prigušivača buke, elastična podlijezanja i slično) u pomenutoj dokumentaciji moraju biti naznačene i te mjere.

Pri rukovanju i manipulaciji u postrojenju, obavezna je primjena zaštitne opreme i sredstava.

### 1.1.4 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

Ovi uslovi su sastavni dio projekta i kao takvi obavezuju i investitora i izvođača da se pri izradi projektovanih instalacija istih pridržavaju, s obzirom na to da sadrže i elemente koji nisu navedeni u tehničkom opisu i ostalim priložima, a važni su za izvođenje radova. Prema tome, pri izradi projektovanih instalacija potrebno je pridržavati se sljedećeg:

#### **Opšti uslovi:**

1. Ovi tehnički uslovi su sastavni dio projektnog elaborata i kao takvi su obavezni za izvođača. Sve što eventualno nije predviđeno opisom kao i samim projektom, a neophodno je potrebno za ispravan rad instalacije, izvođač je dužan da to na vrijeme prijavi nadzornom organu.
2. Cijelokupna instalacija se mora izvesti prema planovima, opisu radova iz predračuna kao i prema postojećim važećim tehničkim propisima i standardima, opštim propisima za odnosne vrste djelatnosti i odredbama ovog elaborata.
3. Izvođača radova treba da posjeduje važeću licencu izdatu od strane Ministarstva ekonomije Crne Gore ili od strane Inženjerske komore Crne Gore. Izvođač mora biti ovlašten za izvođenje radova iz oblasti telekomunikacionih sistema i imati radnike odgovarajućih kvalifikacija za ove radove.
4. Izvođač radova obavezan je da prije početka radova prouči projekat i da blagovremeno zatraži od projektanta eventualna objašnjenja.
5. Radovi na priključku objekta na tt mrežu se moraju izvesti u skladu sa "Upustvom o građenju mjesnih kablovskih mreža" i "Izrada telefonskih instalacija i uvoda" izdatih od strane ZJPTT-a, kao i prema postojećim važećim tehničkim propisima, opštim propisima za odnosne vrste djelatnosti i odredbama ovog elaborata.
6. Ako se pri izvođenju radova iz ma kojih razloga ukaže potreba za manjim odstupanjima od projekta, svaku izmjenu mora prethodno da odobri nadzorni organ investitora, da kratak opis izmjene unese u građevinski dnevnik i ovjeri svojim potpisom. Za odstupanja i izmjene učinjene bez saglasnosti nadzornog organa investitora, odgovornost preuzima izvođač radova. Veća odstupanja se smiju vršiti tek po saglasnosti odgovornog projektanta ili komisije koja je odobrila projekat.
7. Za nepredviđene radove ili povećanje obima posla mora se dobiti saglasnost investitora.
8. Svi materijali koji se upotrebljavaju moraju biti u skladu sa odgovarajućim propisima i JUS -om. Po donošenju materijala na gradilište dužan je nadzorni organ da iste pregleda i njegovo stanje konstatuje u građevinskom dnevniku. Postupak sa materijalom do ugradnje, mora biti stručan i u skladu sa odgovarajućim uputstvima, tako da im se sve propisane električne, hemijske i mehaničke karakteristike i osobine u potpunosti očuvaju. Materijal, bez odgovarajućih potrebnih osobina ne smije se ugrađivati.
9. Ukoliko se materijal isporučuje sa atestima, izvođač mora da ih sačuva i da ih kao obavezan sastavni dio tehničke dokumentacije o izvedenom objektu, preda investitoru - korisniku.
10. Pored materijala i sav rad mora biti izveden solidno, sa stručnom radnom snagom. Svi radovi moraju biti estetski, zanatski kvalitetno i solidno izvedeni. Svi kvarovi i štete na objektima i terenima na kojima se vrše radovi moraju biti stručno i kvalitetno otklonjeni ili nadoknađeni. Za štete koje nastaju uslijed nesolidnog rada ili nemara izvođača radova, odgovoran je izvođač.
11. Prije početka radova izvođač je dužan da obilježi mjesta za izvode svih priključnica i elemenata pojedinih predviđenih sistema, kao i trase kablovskih regala i svih vodova za sve instalacije.
12. Pri izvođenju radova obavezna je primena sigurnosnih mera u cilju zaštite, kako radnika, tako i slučajno prisutnih lica u skladu sa odgovarajućim propisima.



13. Kod izvođenja radova po ovom projektu, a usled samih radova, ne smije da se naruši postojeće stanje ni na kojem drugom objektu u smislu smanjenja njegove sigurnosti ili ugrožavanja njegovih funkcija. Ukoliko bi moglo da dođe do takve situacije, obavezno se moraju obustaviti radovi na ugroženom dijelu, preduzeti zaštitne mjere i odmah obaviti konsultacije sa projektantom i kompetentnim organom ugroženog objekta. Na radovima duž puteva, obavezna je primena svih zaštitnih mera u skladu sa saobraćajnim propisima.
14. Cijevi i razvodne kutije imaju biti od izolovanog materijala. Cijevi se moraju tako polagati da između dvije razvodne kutije ne bude ni jednog mjesta gde bi se eventualno mogla sakupljati kondenzovana voda. Pri horizontalnom polaganju, cijevi između dvije kutije moraju sačiniti blag luk sa tjemenom na gore i padom krajeva cijevi prema razvodnim kutijama.
15. Pri paralelnom polaganju energetskih, telekomunikacionih i signalnih vodova po zidovima, polažu se energetski vodovi kao najniži, a na min. 20 cm od njih polažu se telekomunikacioni vodovi.
16. Ukrštanje telekomunikacionih vodova sa energetskim vodovima treba izbjegavati. Na mjestima ukrštanja pod pravim uglom rastojanje između ovih vodova mora iznositi 10 mm a gdje to nije moguće treba postaviti izolacioni umetak debljine 3 mm.
17. Grananje i nastavljanje provodnika ima se vršiti isključivo u razvodnim kutijama dovoljnih dimenzija da se u njima mogu smjestiti pregledno veze provodnika. Najmanji unutrašnji prečnik razvodnih kutija ima iznositi 70 mm. Veze se moraju zalemiti i izolovati. Svaka vrsta instalacije mora imati posebne razvodne kutije.
18. Provodnici za sve vrste instalacije imaju biti od bakra, označene vrste izolacije preseka ili prečnika kao na planovima, šemama i predračunu.
19. Pri provlačenju i polaganju kablova treba strogo voditi računa da se isti ne lome. Na mjestima promjene pravca moraju se praviti blage krivine čiji poluprečnik ne smije biti manji od 15 puta spoljni prečnik kablova.
20. Prelaz sa kabla na cijevne provodnike mora se vršiti u kablovskim ormanima.
21. Po završetku svih radova mora se izvršiti ispitivanje svih instalacija prema postojećim propisima. Dobijeni rezultati moraju biti u granicama predviđenim propisima. Ukoliko se instalacija pri ispitivanju pokaže neispravnom, izvođač je dužan da je dovede u ispravno stanje o svom trošku.
22. Preuzimanje instalacije od izvođača može se izvršiti tek posle završetka svih radova i ispitivanju ispravnosti instalacija.
23. Sve otpatke i smeće nastalo pri izradi instalacije dužan je da odnese sa gradilišta na mjesto koje investitor odredi ugovorom.
24. Garantni rok za sve radove iznosi dvije godine računajući od dana tehničkog prijema. Za svo vrijeme garantnog roka dužan je izvođač da sve kvarove i nedostatke, koji proističu usled loše izrade ili slabog kvaliteta ugrađenog materijala otkloni o svom trošku bez prava na naknadu. Za kvarove nastale nestručnim rukovanjem izvođač nije odgovoran.
25. Uzrok nedostatka i kvarova na instalacijama ustanovljava komisija od tri člana: jednog određuje investitor, drugog izvođač, a trećeg biraju uzajamno sporazumno. Odluka komisije je punovažna i konačna.

### **Tehnički uslovi za izvođenje unutrašnjih telekomunikacionih i signalnih instalacija u objektu:**

1. Ovi tehnički uslovi su sastavni deo projektnog elaborata i kao takvi su obavezni za izvođača. Sve što eventualno nije predviđeno opisom kao i samim projektom, a neophodno je potrebno za ispravan rad instalacije, izvođač je dužan da to na vrijeme prijavi nadzornom organu.
2. Cjelokupna instalacija se mora izvesti prema planovima, opisu radova iz predračuna kao i postojećim propisima i standardima koji važe u CG za pojedine vrste radova.

3. Materijal za izvođača radova mora biti dobrog kvaliteta i da odgovara postojećim standardima. Po donošenju materijala na gradilište dužan je nadzorni organ da iste pregleda i njegovo stanje konstatuje u građevinskom dnevniku.
4. Pored materijal i sav rad mora biti izveden solidno, sa stručnom radnom snagom, a sve što se kasnije ustanovi da je neispravno, izvođač je dužan da otkloni o svom trošku bez prava na naknadu.
5. Prije početka radova izvođač je dužan da obilježi mjesta za izvode telefona, javljača požara, sirena, kao i trase svih vodova za sve instalacije.
6. Cijevi i razvodne kutije moraju biti od izolovanog materijala, a pri njihovom polaganju se mora voditi računa da se zidovi ne ruše, kao i pri polaganju kablova.
7. Cijevi se moraju tako polagati da između dve razvodne kutije ne bude ni jednog mjesta gde bi se eventualno mogla sakupljati kondenzovana voda. Pri horizontalnom polaganju cijevi između dvije kutije moraju sačiniti blag luk sa tjemenom na gore i padom krajeva cijevi prema razvodnim kutijama.
8. Pri paralelnom polaganju energetskih, telekomunikacionih i signalnih vodova, polažu se energetski vodovi kao najniži, a na min. 20cm od njih polažu se telekomunikacioni vodovi.
9. Ukrštanje telekomunikacionih vodova sa energetskim vodovima treba izbjegavati. Na mjestima ukrštanja pod pravim uglom rastojanje između ovih vodova mora iznositi 10cm, a gdje to nije moguće treba postaviti izolacioni umetak debljine 3mm.
10. Grananje i nastavljenje provodnika ima se vršiti isključivo u razvodnim kutijama dovoljnih dimenzija da se u njima mogu smjestiti pregledno veze provodnika. Najmanji unutrašnji prečnik razvodnih kutija mora iznositi 70mm. Veze se moraju zalemiti i izolovati. Svakavrstna instalacije mora imati posebne razvodne kutije.
11. Provodnici za sve vrste instalacije imaju biti od bakra, označene vrste izolacije presjeka ili prečnika kao na planovima, šemama i predračunu.
12. Pri provlačenju i polaganju kablova treba strogo voditi računa da se isti ne lome. Na mjestima promjene pravca moraju se praviti blage krivine čiji poluprečnik ne smije biti manji od 15 x spoljni prečnik kablova.
13. Prolaz sa kabla na cijevne provodnike mora se vršiti u kablovskim ormanima.
14. Ormani moraju biti od dekapiranog lima sa vratancima, bravom i ključem. Telefonski razdelnik se mora uzemljiti. Prelazni otpor uzemljivača mora imati vrijednost ispod 10 oma.
15. Ako se pri izvođenju radova iz ma kojih razloga ukaže potreba za manjim odstupanjima od projekta, za svako odstupanje se mora pribaviti pismena saglasnost nadzornog organa. Veća odstupanja se smiju vršiti tek po saglasnosti komisije koja je odobrila projekat.
16. Garantni rok za sve radove iznosi dvije godine, računajući od dana tehničkog prijema. Zasvo vrijemegarantnog roka dužan je izvođač da sve kvarove i nedostatke, koji proističu usljed loše izrade ili slabog kvaliteta ugrađenog materijala, otkloni o svom trošku, bez prava na naknadu. Za kvarove nastale nestručnim rukovanjem izvođač nije odgovoran.
17. Uzrok nedostatka i kvarova na instalacijama ustanovljava komisije od tri člana: jednog određuje investitor, drugog izvođač, a trećeg biraju uzajamno sporazumno. Odluka komisije je punovažna i konačna.
18. Sve otpatke i smeće nastalo pri izradi instalacije dužan je da odnese sa gradilišta na mjesto koje investitor odredi ugovorom.
19. Za nepredviđene radove ili povećanja obima posla mora se dobiti saglasnost investitora.
20. Po završetku svih radova mora se izvršiti ispitivanje svih instalacija prema postojećim propisima. Dobijeni rezultati moraju biti u granicama predviđenim propisima.
21. Ukoliko se instalacija pri ispitivanju pokaže neispravnom, izvođač je dužan da je dovede u ispravno stanje o svom trošku.
22. Preuzimanje instalacije od izvođača može se izvršiti tek poslije završetka svih radova i ispitivanju ispravnosti instalacija.

**Opšti uslovi za polaganje FTP/UTP:**

1. Ovi tehnički uslovi su dio glavnog projekta za LAN mrežu, te ih se izvođač mora pridržavati pri izvođenju radova.
2. Svi radovi moraju biti kvalitetno izvedeni u skladu sa glavnim i izvođačkim projektom, međunarodnim standardima i normama proizvođača opreme, odnosno cjelokupna instalacija mora biti izvedena u skladu sa međunarodnom standardu ISO/IEC 11801, a prema tehničkom opisu, crtežima, specifikaciji opreme i materijala.
3. Po donošenju opreme i materijala na gradilište nadzorni organ je dužan da izvrši vizuelni pregled prispjele opreme i da njihovo stanje unese u građevinski dnevnik.
4. U toku izvođenja radova, manje izmjene u projektu odobrava nadzorni organ, a bitne izmjene odobrava organ koji je izvršio tehnički pregled investicione-tehničke dokumentacije uz saglasnost projektanta.
5. Radove na montaži i ispitivanju instalacija, kao i sve izmjene u projektu, nadzorni organ treba da evidentira u građevinski dnevnik.
6. Nadzor na ovim radovima vrše elektroinženjeri, specijalizovani za ovu vrstu poslova.
7. Sve što se u toku rada ili kasnije pokaže nedovoljno kvalitetno, izvođač je dužan da o svom trošku otkloni.
8. Izvođač radova je dužan da pažljivo prouči projekat kako bi se izbjegle eventualne nesuglasice i nesporazumi, a ako postoje izvjesna odstupanja između projekta i postojećeg stanja na objektu da predloži prilagođavanje projekta.
9. Poslije ugradnje uređaja i instalacije kablovskog sistema, od strane održavanja potrebno je vršiti periodične (dnevne, nedeljne, mesečne) preglede i ispitivanja montirane opreme, a nalaze i primjedbe upisivati u kontrolnu knjigu. Ovi periodični pregledi i ispitivanja bitni su za održavanje visokog stepena raspoloživosti strukturnog kablovskog sistema.

**Posebni uslovi za polaganje FTP/UTP kablova:**

1. Prije početka radova izvođač je dužan da precizno odredi i obilježi položaj svih elemenata projektovanog sistema (utičnice, distribucione ormane, aktivnu opremu, kablovske kanale i dr.).
2. Izvođač treba da precizira mjesta gdje se projektovane instalacije priključuju na postojeće instalacije, kao i da odredi i izvede priključke za električnu instalaciju.
3. Za kabliranje računarskih mreža koristiti kablove kategorije 6 ili više po ISO/IEC standardu, atestirane za rad na 450MHz.
4. Globalna struktura mreže je tipa zvijezde (višestruke zvijezde). Svaka veza je tipa tačka - tačka.
5. Svako mjesto gdje se stiče više FTP kablova se naziva komunikaciono čvorište. Komunikaciono čvorište može biti glavno za cijelu mrežu, glavno za jednu lokaciju, glavno za jednu zgradu ili lokalno.
6. U komunikaciono čvorište se instalira aktivna mrežna oprema i patch paneli u distribicioni orman odgovarajuće veličine.
7. Komunikaciona čvorišta se smještaju u prostorijama gdje vladaju kancelarijski uslovi.
8. Svi RACK ormani su zatvoreni (osim otvora za uvođenje kablova i otvora za ventilaciju), a sa prednje strane imaju vrata sa staklom koja se zaključavaju.
9. Za RACK ormane koji se montiraju na zid treba obezbjediti određena ojačanja i otvore za pričvršćenje na zid. Učvršćenje na zid izvesti odgovarajućim tipovima i zavrtnjima.
10. FTP kablovi se završavaju na panelu ili utičnici.
11. FTP kabl se ne smije prekidati i nastavljati.
12. FTP kabl se provlači kroz kanalice, ili se pričvršćuje OG obujmicama za zid na rastojanju 30-50 cm, ili se provlači kroz rebrasto crevo postavljeno u zid.
13. Trase polaganja FTP kablova i njihovo označavanje daje se u Grafičkoj dokumentaciji.

14. Kanalice po provlačenju kablova pokriti odgovarajućim poklopcem po cijeloj dužini.
15. FTP kabal se pri provlačenju i pričvršćivanju ne smije uzdužno uvijati, vezivati u čvor, uštipati, niti pak na bilo koji način oštetiti.
16. FTP kabal se ne smije pri provlačenju istezati.
17. FTP kabal se postavlja vertikalno ili horizontalno. Koso postavljanje FTP kablova nije dozvoljeno.
18. Pri polaganju kablova mora se strogo voditi briga o mogućem oštećenju kablova. Na mjestima gdje kablovske trase mijenjaju pravac moraju se praviti blage krivine savijanjakablova, čiji poluprečnik ne smije biti manji od osmostrukog spoljnog prečnika kabla.
19. FTP kabal se ne smije postavljati u blizini uređaja, objekta ili izvora koji može dovesti do oštećenja kabla.
20. FTP kabal se ne smije postavljati i provlačiti u blizini izvora toplote (toplovodi, radijatori, peći, grejalice), a ako se to ne može izbjeći, potrebno je izvršiti odgovarajuću toplotnu izolaciju.
21. FTP kabal izvan objekta se postavlja unutar jednodjelnog PE crijeva, čiji su krajevi unutrašnjosti objekta zaštićeni od atmosferskih uticaja.
22. RJ utičnice se postavljaju na visini od 20- 40 cm od poda.
23. Na strani RJ utičnice ostavlja se rezerva u kابلu od 10 cm, a na strani patch panela 30 - 100 cm zavisno od toga gdje se patch panel montira (u zidno kućište ili RACK orman)
24. Odmah po provlačenju svaki kabal obilježiti istim brojem na oba kraja (naljepnicama).
25. Brojeve kablova uzimati prema brojevima utičnica, tako da brojevi rastu u smjeru kazaljke na časovniku, gledano sa ulaznih vrata u prostoriju.
26. Po provlačenju FTP kablova, kablove ispitati na prekid i kratak spoj. Sve ispravne kablove završiti utičnicom ili na patch panelu, shodno projektnoj dokumentaciji.
27. Ukoliko postoji prekid ili kratak spoj, kabal izvući i zamijeniti ga novim.
28. Postavljanje RJ utičnica i patch panela izvoditi profesionalnim alatom.
29. Poslije postavljanja utičnica i patch panela ispitati performanse svake linije.
30. Za povezivanje zidnih utičnica i terminalne opreme, odnosno patch panela i aktivne opreme koriste se patch kablovi odgovarajućih dužina.
31. Paralelno polaganje kablova sa elektro-energetskim kablovima vršiti na minimalnom rastojanju od 20cm, odnosno 10 cm, ako je FTP kabl ekranizovan (širmovan).
32. Ukrštanje FTP kablova sa elektro-energetskim kablovima vršiti pod uglom od 90°.

### **Završne odredbe:**

1. Izvođač radova je dužan da po završetku svih radova pregleda, ispita i isproba kompletan kablovski sistem.
2. Izvođač je dužan da sve popravke izvrši prije primopredaje projektovanog sistema investitoru na korišćenje i rukovanje.
3. Garanti rok koji se definiše u ugovoru sa Investitorom ne smije biti kraći od jedne godine, a računa se od dana tehničkog prijema instalacije od strane nadležne komisije, odnosno od početka eksploatacije sistema.
4. Komisiju za tehnički prijem formira nadležni državni organ koji je izdao građevinsku dozvolu za projektovani investicioni objekat.
5. Kontrolu kvaliteta izvedenih radova i funkcionalna ispitivanja i mjerenja vrši Komisija za kontrolu kvaliteta koju formira investitor posle završenih ispitivanja izvođača radova. Ako ova komisija ustanovi da su radovi kvalitetno izvedeni, u skladu sa projektnomdokumentacijom i važećim standardima, investitor se može obratiti nadležnom državnom organu u cilju formiranja Komisije za tehnički prijem i pribavljanja upotrebne dozvoleshodno zakonu o izgradnji objekata u CG. Po dobijanju upotrebne dozvole, investicioniobjekat se može eksploatisati.

6. Izvođač nije odgovoran za kvarove koji proisteknu iz nestručnog rukovanja uređajima i instalacijama.
7. Korisnik je dužan da obezbijedi servis i održavanje po isteku garantnog roka za kompletnu mrežu.
8. Za sve ono što nije obuhvaćeno ovim tehničkim uslovima izvođač je dužan da postupi u skladu sa postojećim propisima.

### **1.1.5 SPISAK PRIMIJENJENIH PROPISA, PREPORUKA I VAŽEĆIH STANDARDA**

Prilikom izrade ovog projekta korišćeni su sljedeći zakoni, pravilnici, tehnički propisi, standardi i literatura:

- Zakon o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list RCG " br. 51/08, 34/11, 35/13 i 64/17 )
- Pravilnik o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije za građenje objekta ("Sl. list RCG " br. 044/18)
- Zakon o elektronskim komunikacijama ( "Sl. list RCG " br. 50/08)
- Zakon o dopuni zakona o elektronskim komunikacijama ( "Sl. list RCG " br. 70/09)
- Zakon o izmjenama i dopunama zakona o elektronskim komunikacijama ( "Sl. list RCG " br. 49/10)
- Zakon o izmjenama i dopunama zakona o elektronskim komunikacijama ( "Sl. list RCG " br. 32/11)
- Zakon o zaštiti na radu ( "Sl. list RCG " br. 49/08)
- Zakon o životnoj sredini ( "Sl. list RCG " br. 44/08 )
- Pravilnik o određivanju elemenata elektronskih komunikacionih mreža i pripadajuće infrastrukture, širine zaštitnih zona i vrste radio-koridora u čijoj zoni nije dopuštena gradnja drugih objekata ( "Sl. list RCG " br. 83/09)
- Pravilnik o uslovima izrade tehničke dokumentacije za telekomunikacione mreže i telekomunikacionu opremu ( "SL. list RCG" br. 61/04)
- Tehnički standardi iz predmetne oblasti - spisak važnijih standarda dat u uslovima Agencije za elektronske komunikacije i poštansku djelatnost

Odgovorni inženjer,

Zoran Kaluđerović, dipl. el. ing.

## 1.2 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

Sav instalacioni materijal i oprema, koji se koriste za izvođenje ove vrste instalacija moraju odgovarati standardima. Materijali koji ne odgovaraju standardima ne smiju se koristiti. Pri donošenju materijala na gradilište, a prije montaže, potrebno je izvršiti pregled materijala od strane stručnog nadzora i napraviti zapisnik. Sve radove treba izvesti kvalitetno i sa stručnom radnom snagom.

Do prekida kabla može nastupiti iz više razloga od kojih se izdvajaju:

- prekid kabla prilikom ugradnje ili ugradnja neispravnog kabla
- mehanički prekid kabla (sječenje, oštećenje mrežnog kabla i konektora i sl.)
- prekid kabla izazvan odvajanjem UTP konektora.

Da bi se smanjila mogućnost pojave ovakvih prekida, a samim tim i značajno povećala pouzdanost rada cijele mreže, preporučuju se sljedeći postupci:

prilikom polaganja kabla i montiranja priključne kutije maksimalno se pridržavati pravila, obavezno provjeriti ispravnost svake ugrađene priključnice, mrežnu opremu sa odgovarajućim patch panelima ugraditi u specijalne ormare čime bi pristup ovoj opremi od strane za to neovlašćenih lica bio onemogućen, upozoriti sve korisnike mreže sa posljedicama prekida kabla. Bilo kakve intervencije na kablju centralnog segmenta i na mrežnoj opremi na njemu obavlja isključivo sistem administrator.

Da bi se smanjila mogućnost pojave ovakvih prekida, a samim tim i značajno povećala pouzdanost rada i dostupnost mreže, preporučuju se sljedeći postupci:

prilikom polaganja kabla i montiranja priključnih kutija maksimalno se pridržavati navedenih pravila, obavezno provjeriti ispravnost svake ugrađene komponente prije i poslije ugradnje, upozoriti sve korisnike mreže sa posljedicama prekida kabla.

Problem pouzdanosti rada računarske mreže sagledan je sa sljedećih aspekata:

prekida kabla centralnog segmenta mreže, prekida kabla lokalnog segmenta mreže i otkaza mrežne opreme.

Prekid na lokalnom segmentu mreže, kao što je već istaknuto, uslovljava nemogućnost korišćenja mreže sa radne stanice koja je priključena na taj segment. Najčešći razlozi prekida lokalnog segmenta su:

- prekid kabla od koncentratora do priključne kutije prilikom ugradnje ili ugradnja neispravnog kabla
- mehanički prekid kabla od koncentratora do priključne kutije (sječenje, kidanje, oštećenje mrežnog kabla i konektora i sl.)
- korišćenje neispravnog kabla za vezu i od priključne kutije do mrežnog adaptera u računaru
- prekid izazvan izdvajanjem RJ-45 konektora od priključne kutije ili mrežnog adaptera u računaru.

Na smanjenje pouzdanosti rada mreže utiču mogući otkazi mrežne opreme, prvenstveno one koja je povezana na centralni segment mreže.

Do ovih otkaza dolazi najčešće usljed oštećenja mrežnog adaptera i ostalih računarskih komponenti, usljed pojave prekoračenja praga signala na kablju.

Pojava prekoračenja praga signala na kablju može biti izazvana na različite načine: indukcija usljed atmosferskog pražnjenja, nagli porast (udar) napona u električnoj mreži, razlika potencijala između uzemljenja na različitim komponentama u mreži i sl.

U cilju sprečavanja navedenih pojava preporučuje se: pri postavljanju kablova pridržavati se datih uputstava, koristiti kvalitetno napajanje za mrežnu opremu i server napajati preko uređaja za neprekidno napajanje (UPS).

Bez obzira na izbor mrežnog operativnog sistema, uobičajena je pojava da mrežni server ima specijalnu shutdown proceduru, koja se obavezno startuje pre isključivanja računara.

Ukoliko dođe do prekida napajanja servera, pri ponovnom uključivanju operativni sistem će pokušati da koriguje greške nastale usljed nasilnog prekida rada računara.

U većini slučajeva pomenuta korekcija će se uspješno obaviti mada nije isključeno da dođe do gubitka podataka ili trajnog oštećenja operativnog sistema koje bi zahtijevalo njegovo preinstaliranje, a samim tim i gubitak svih korisničkih podataka sa servera.

Da bi se spriječile ovakve situacije, potrebno je mrežni server priključiti na napajanje preko specijalnog uređaja za neprekidno napajanje - UPS-a.

Pored toga, preporučuje se i instalacija odgovarajućeg hardvera i softvera koji omogućavaju: obavješćavanje svih radnih stanica da je došlo do prekida u napajanju mrežnog servera i da se, poslije određenog vremenskog perioda (npr. 5 min), startuje shutdown procedura. Korisnici u tom slučaju imaju dovoljno vremena da sačuvaju svoje podatke na mrežnom disku, automatski pokrene i obavi regularnu shutdown proceduru, automatski pokrene mrežni server po ponovnom uspostavljanju napajanja.

Pored navedenog, UPS vrši i stabilizaciju napona napajanja mrežnog servera, što je od velike važnosti kako za pouzdano funkcionisanje, tako i za trajnost komponenti i računara u cjelini. Prethodno navedeni softver za korišćenje UPS-a ugrađen je u većini modernih operativnih sistema, ili stiže kao poseban drajver za UPS, a za hardversku vezu sa UPS-om koristi se serijski (COM) port. Otkaz koncentratora onemogućava rad u mreži onih radnih stanica koje su preko njega povezane u mrežu.

## **Pouzdanost rada mreže**

Problem pouzdanosti rada računarske mreže sagledan je sa sljedećih aspekata:

- prekida kabla centralnog segmenta mreže
- prekida kabla lokalnog segmenta mreže i
- otkaza mrežne opreme.

Kako je, prema projektu, centralni segment mreže realizovan po topologiji zvijezde, ukoliko dođe do prekida mrežnog kabla, prekida se veza između segmenta mreže.

Do prekida kabla može nastupiti iz više razloga od kojih se izdvajaju:

- prekid kabla prilikom ugradnje ili ugradnja neispravnog kabla,
- mehanički prekid kabla (sječenje, oštećenje mrežnog kabla i konektora i sl.) i
- prekid kabla izazvan odvajanjem UTP konektora.

Da bi se smanjila mogućnost pojave ovakvih prekida, a samim tim i značajno povećala pouzdanost rada cijele mreže, preporučuju se sljedeći postupci:

- prilikom polaganja kabla i montiranja priključne kutije maskimalno se pridržavati navedenih pravila, obavezno provjeriti ispravnost svake ugrađene, prije i poslije ugradnje,
- mrežnu opremu sa odgovarajućim patch panelima ugraditi u specijalne ormare čime bi pristup ovoj opremi od strane za to neovlašćenih lica bio onemogućen,
- upozoriti sve korisnike mreže sa posljedicama prekida kabla. Bilo kakve intervencije na kablovima centralnog segmenta i na mrežnoj opremi na njemu obavlja isključivo sistem administrator.

Prekid na lokalnom segmentu mreže, kao što je već istaknuto, uslovljava nemogućnost korišćenja mreže sa radne stanice koja je priključena na taj segment.

Najčešći razlozi prekida lokalnog segmenta su:

- prekid kabla od koncentratora do priključne kutije prilikom ugradnje ili ugradnja neispravnog kabla,
- mehanički prekid kabla od koncentratora do priključne kutije (sječenje, kidanje, oštećenje mrežnog kabla i konektora i sl.),
- korišćenje neispravnog kabla za vezu i od priključne kutije do mrežnog adaptera u računaru i

- prekid izazvan izdvajanjem RJ-45 konektora od priključne kutije ili mrežnog adaptera u računar.

Na smanjenje pouzdanosti rada mreže utiču mogući otkazi mrežne opreme, prvenstveno one koja je povezana na centralni segment mreže.

Do ovih otkaza dolazi najčešće usljed oštećenja mrežnog adaptera i ostalih računarskih komponenti, usljed pojave prekoračenja praga signala na kابلu.

Pojava prekoračenja praga signala na kابلu može biti izazvana na različite načine: indukcija usljed atmosferskog pražnjenja, nagli porast (udar) napona u električnoj mreži, razlika potencijala između uzemljenja na različitim komponentama u mreži i sl.

U cilju sprečavanja navedenih pojava preporučuje se:

- pri postavljanju kablova pridržavati se datih uputstava,
- koristiti kvalitetno napajanje za mrežnu opremu i
- server napajati preko uređaja za neprekidno napajanje (UPS).

Bez obzira na izbor mrežnog operativnog sistema, uobičajena je pojava da mrežni server ima specijalnu shutdown proceduru, koja se obavezno startuje pre isključivanja računara.

Ukoliko dođe do prekida napajanja servera, pri ponovnom uključivanju operativni sistem će pokušati da koriguje greške nastale usljed nasilnog prekida rada računara.

U većini slučajeva pomenuta korekcija će se uspešno obaviti, mada nije isključeno da dođe do gubitka podataka ili trajnog oštećenja operativnog sistema koje bi zahtijevalo njegovo preinstaliranje, a samim tim i gubitak svih korisničkih podataka sa servera.

Da bi se spriječile ovakve situacije, potrebno je mrežni server priključiti na napajanje preko specijalnog uređaja za neprekidno napajanje - UPS-a.

Pored toga, preporučuje se i instalacija odgovarajućeg hardvera i softvera koji omogućavaju:

- obavješćavanje svih radnih stanica da je došlo do prekida u napajanju mrežnog servera i da se, poslije određenog vremenskog perioda (npr. 5 min), startuje shutdown procedura. Korisnici u tom slučaju imaju dovoljno vremena da sačuvaju svoje podatke na mrežnom disku,

- automatski pokrene i obavi regularnu shutdown proceduru i
- automatski pokrene mrežni server po ponovnom uspostavljanju napajanja.

Pored navedenog, UPS vrši i stabilizaciju napona napajanja mrežnog servera, što je od velike važnosti kako za pouzdano funkcionisanje, tako i za trajnost komponenti i računara u cjelini.

Prethodno navedeni softver za korišćenje UPS-a ugrađen je u većini modernih operativnih sistema, ili stiže kao poseban drajver za UPS, a za hardversku vezu sa UPS-om koristi se serijski(COM) port.

Otkaz koncentratora onemogućava rad u mreži onih radnih stanica koje su preko njega povezane u mrežu. Način prevencije od ovakvih pojava je naprijed naveden.

## Testiranje kvaliteta izvedenih instalacija

Dužina segmenta mora biti usaglašena sa IEEE 802.3u 100 Base-TX standardom od 100 metara po segmentu, korišćenjem 22 AWG UTP kabla. Potrebno je nakon polaganja kabla izmjeriti stvarnu dužinu koja je postavljena.

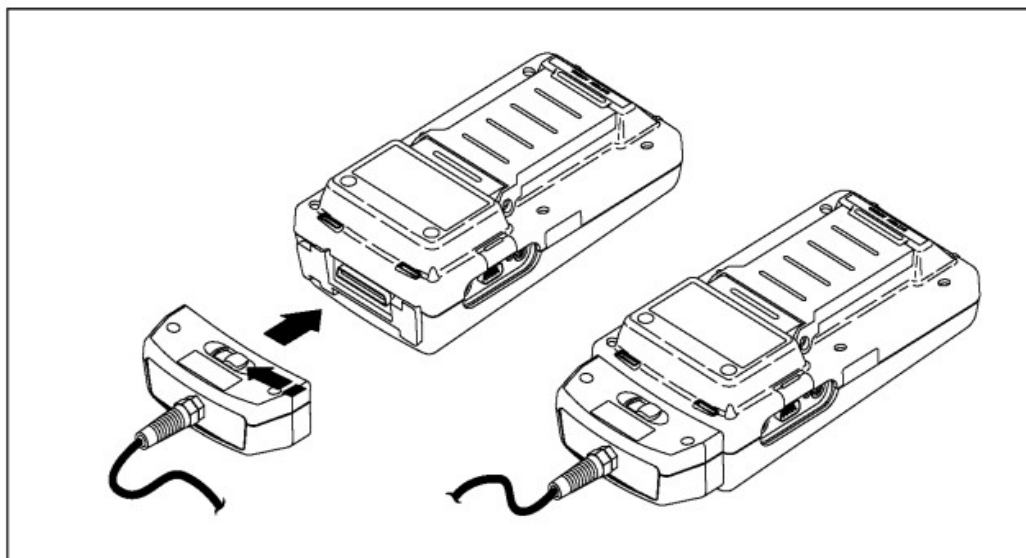
Ova dužina ne bi smjela da prelazi 90 metara između patch-panela i utičnica u prostorijama (zbog slabljenja koja unose konektori).

Neophodno je takođe provjeriti da li su parice na konektorima ispravno raspoređene. Standardi koji moraju biti zadovoljeni su ISO/IEC 11801 klasa E.

Provjera se vrši pomoću uređaja za ispitivanje i mjerenje performansi kabla sa uprednim paricama u lokalnim mrežama.



Sastoji se iz dvije jedinice koje se postavljaju na suprotnim stranama kabla i koje komuniciraju jedna sa drugom. Glavna jedinica inicira sve testove, dok udaljena zatvara petlje, prikuplja i šalje rezultate svakog mjerenja.



Obije jedinice su sinhronizovane i svi testovi se obavljaju automatski.

### Ispitivanje i mjerenje UTP kablova

#### - TIA TSB 67 standard

Aplikacije koje koriste brzine prenosa podataka od 100Mbps i više pred kablovski sistem postavljaju velike zahtjeve, što se tiče performansi.

Jedini način da se osigura da će kablovski sistem podržati tako visoke brzine prenosa podataka, jeste da se provjeri da li performanse instalirane kablove odgovaraju "Category 5" standardu.

EIA/TIA-568 standardom specificirane su performanse elemenata kablovskog sistema (kabal, konektori, patch kabal), ali tim standardom nijesu specificirane potrebne performanse kablovskog sistema.

TIA je zbog gore navedenih razloga 1993. godine formirala tim čiji je zadatak bio da formuliše standard za testiranje UTP linkova.

Kao rezultat njihovog rada nastao je TSB-67 (Transmission Performance Specifications for Field Testing of Unshielded Twisted-Pair Cabling Systems) standard.

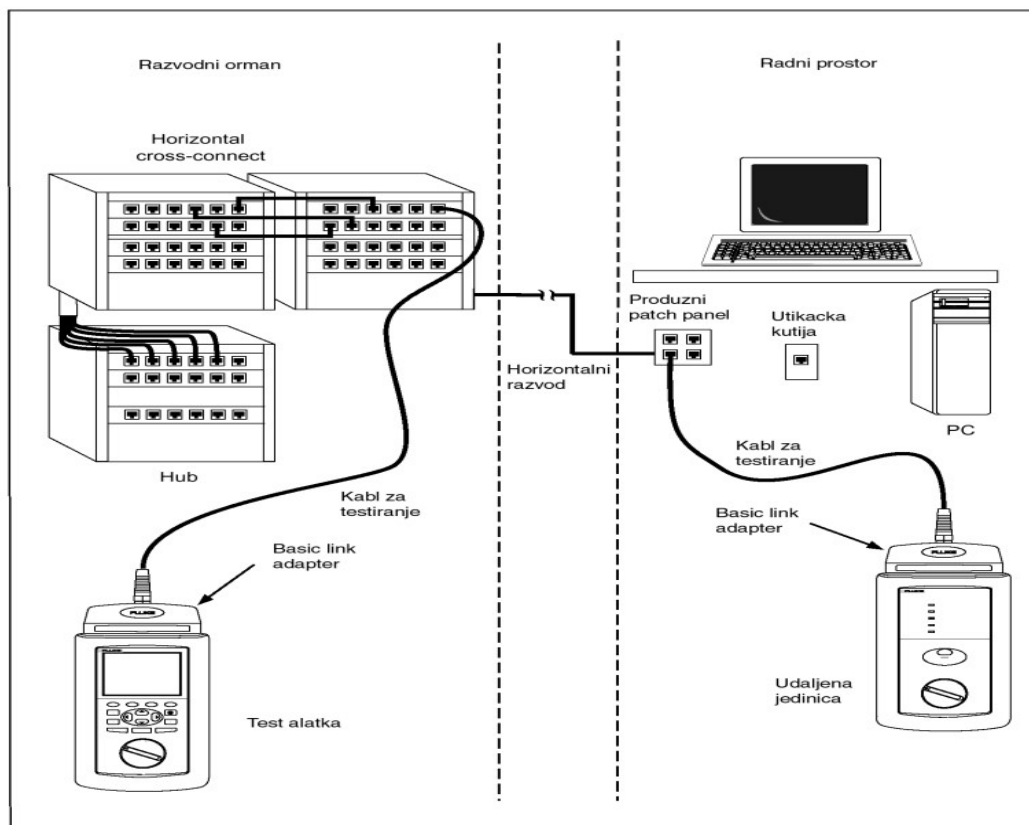
Ovaj standard je objavljen oktobra 1995. godine i on definiše kako treba testirati instaliranu kabložu, specificira performanse kablovskog sistema i minimalnu tačnost mjernih instrumenata.

Po ovom standardu potrebno je provjeriti četiri parametra UTP kabla:

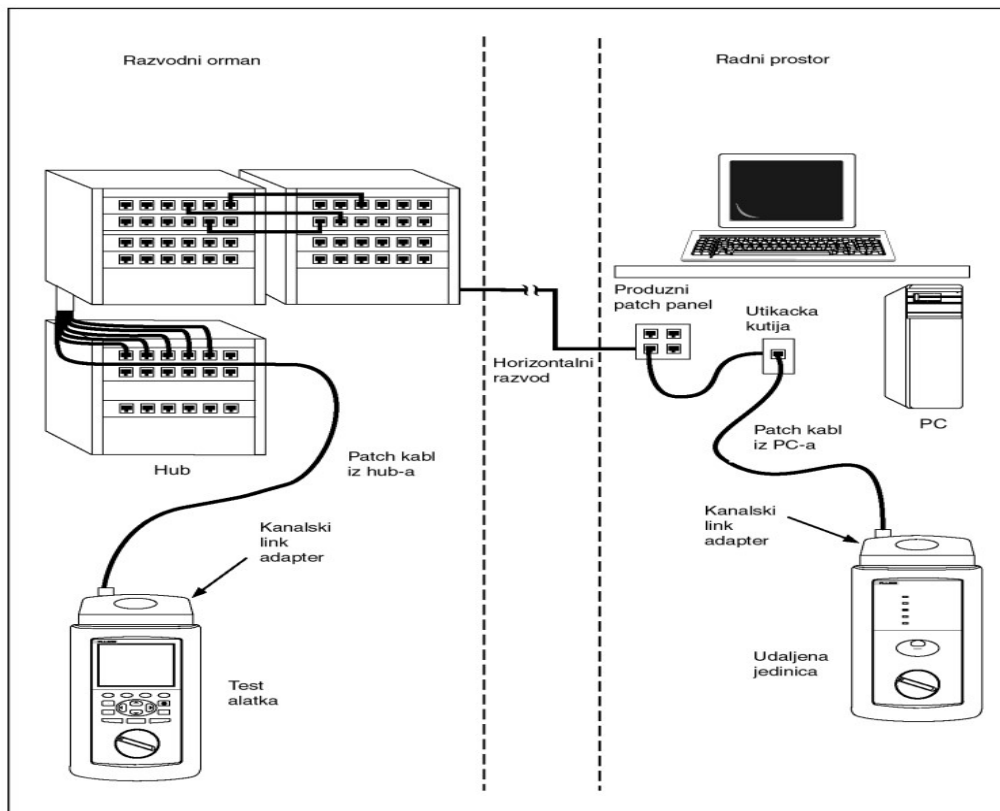
1. pouzdanost konektovanja (wire map)
2. dužinu
3. slabljenje po parici (Attenuation)
4. nivo preslušavanja (NEXT - Near End Crosstalk)

U TSB-67 standardu specificiraju se maksimalna dužina, slabljenje i preslušavanje za dvije test konfiguracije: Basic link konfiguraciju i Channel konfiguraciju.

Basic link test i Channel test

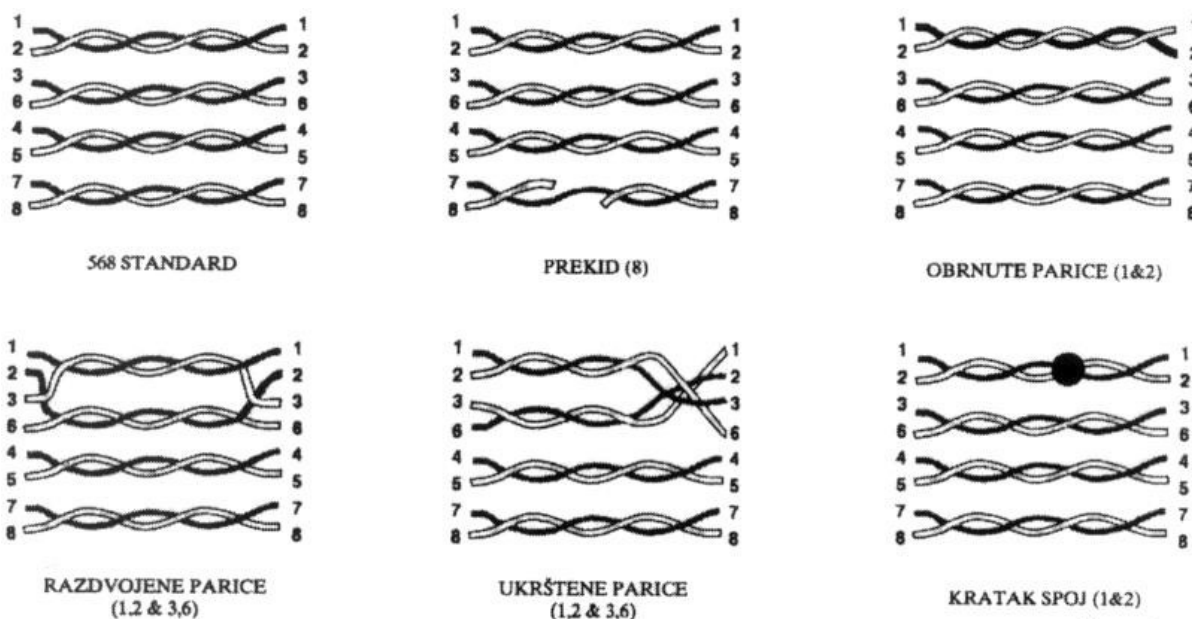


Channel test konfiguracija obuhvata čitav link od jednog do drugog kraja, uključujući i patch kablove na oba kraja.



Basic link test konfiguracija obuhvata onaj dio linka od zidne utičnice do patch panela.

## Wire Map test

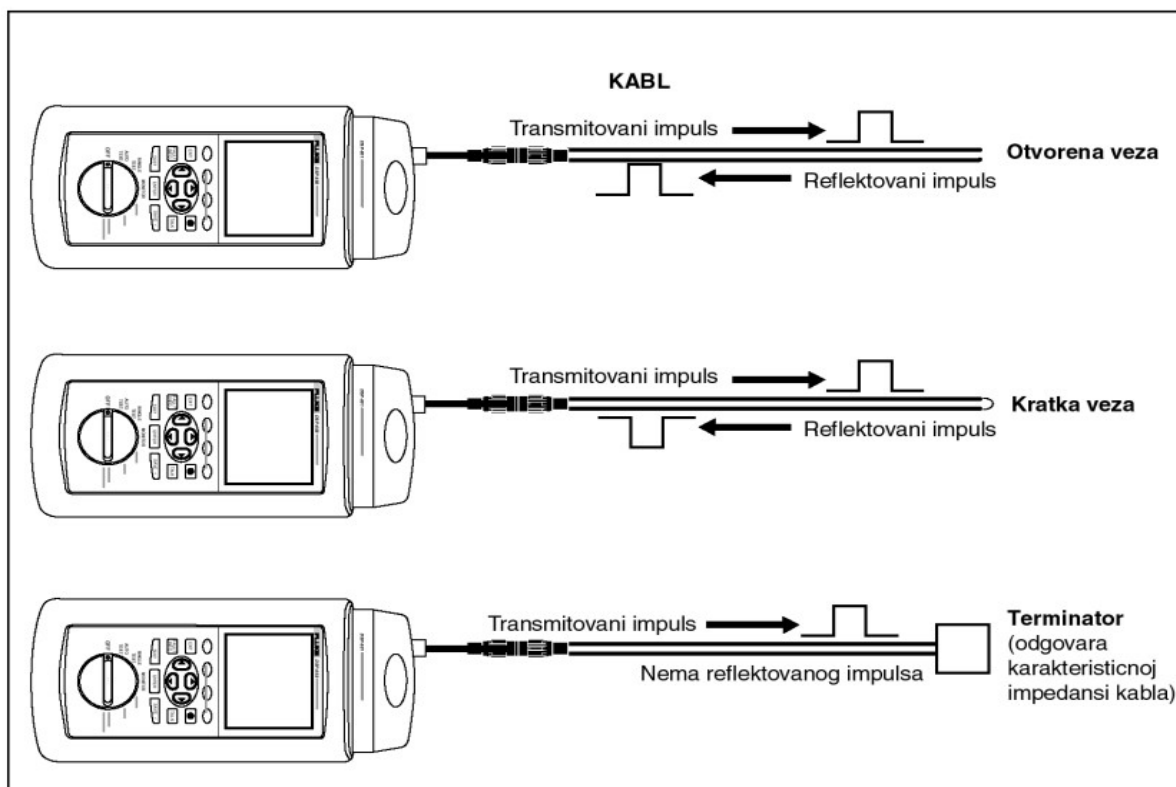


U wire map testu provjerava se da li raspored žica dužinom cijelog linka odgovara standardu.

Ovaj test provjerava da nije došlo do sljedećih anomalija: prekida, kratkog spoja, ukrštene parice, obrnute parice i podijeljene parice (split pair).

- Dužina svih parica (length)

Većina tipova mreža ima specificirane maksimalne dužine segmenta kojim se obezbjeđuje ispravan rad mreže.

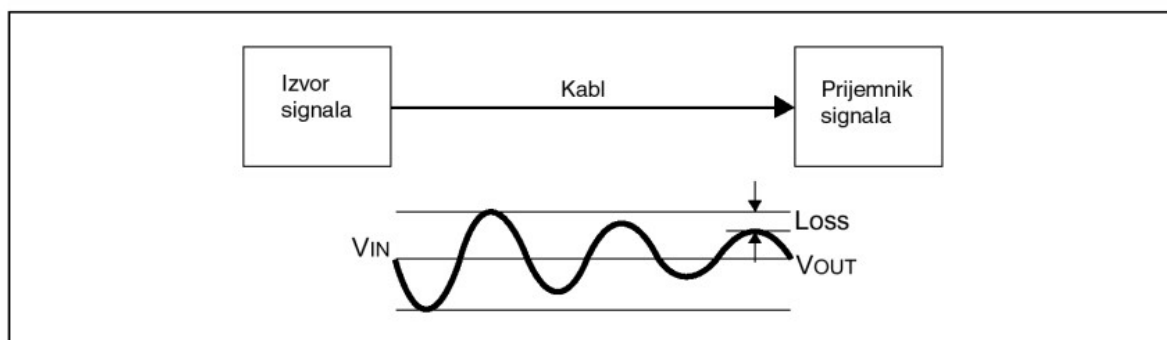


Zato je test dužine (length) veoma bitan za funkcionisanje mreže.

Dužina kabla mjeri se na sljedeći način: u isto vrijeme kada se emituje signal startuje se tajmer, signal putuje kroz kabal dok ne dođe do tačke gde se mijenja impedansa (prekid, kratak spoj, oštećenje na kabl), gdje se onda cio signal ili njegov deo reflektuje nazad. Kada reflektovani signal dođe do mjernog instrumenta, tajmer se zaustavlja.

Pomoću vremena koje je tajmer izmjerio i poznate brzine kojom signal putuje kroz kabl (daje je proizvođač kabla, NVP parametar), računa se dužina kabla.

### Slabljenje po parici (Attenuation)



Kod attenuation testa mjeri se smanjenje snage signala (slabljenje) dužinom linka. Slabljenje se mjeri na nekom frekvencijskom opsegu i mjeri se u decibelima (dB). Slabljenje varira u zavisnosti od dužine kabla i frekvencije.

Slabljenje raste sa porastom dužine i frekvencije.

Uzroci velikog slabljenja obično su: nekvalitetan patch kabal, loše urađena terminacija kabla (konektor, modul u patch panel-u), prevelika dužina i komponente koje ne odgovaraju standardu.

### Nivo preslušavanja (NEXT)

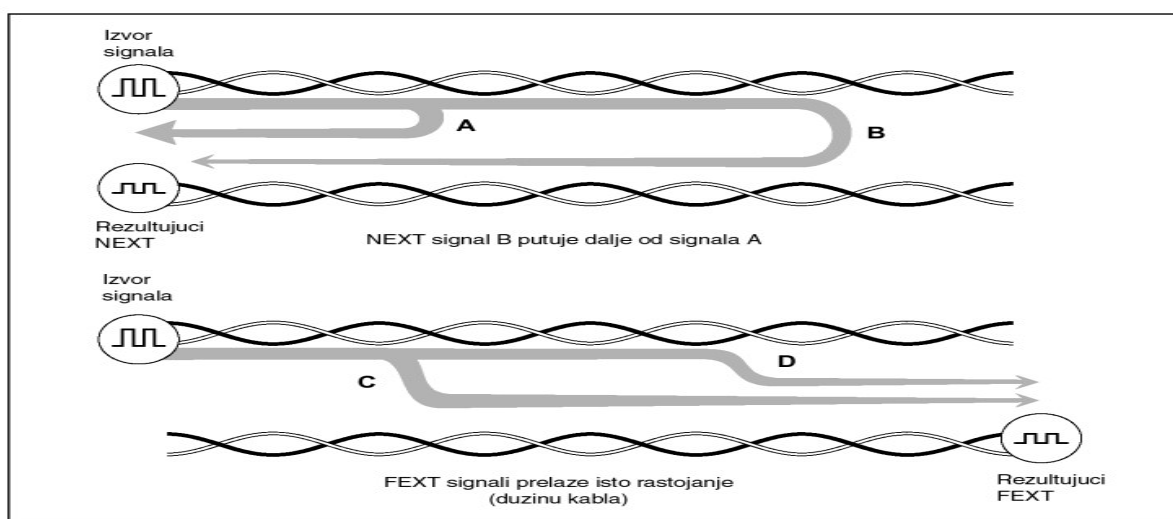
#### NEXT TEST (Near End Crosstalk)

U NEXT testu mjeri se preslušavanje između parica u UTP kablu dužinom cijelog linka. NEXT se mjeri u decibelima (dB). Visoka dB vrijednost koja se obično naziva mali NEXT je poželjna (na primer 48dB), jer to znači da postoji velika razlika između poslatog signala i rezultirajućeg NEXT -a.

Mala dB vrednost (na primjer 20dB) se naziva veliki NEXT i ona označava da dolazi do značajnog

preslušavanja između parice kroz koju prolazi signal i drugih parica.

Obično uzroci velikog NEXT-a su: nekvalitetan patch kabal, loše urađena terminacija kabla



(konektor, modul u patch panel-u), podijeljena parica, komponente koje ne odgovaraju standardu.

- ISO/IEC 11801-2000

Pored već navedenih testova ovaj test specficira dodatno i testove za:

- DC otpornost
- impedansu
- ACR vrijednost za sve parice (odnos slabljenja /preslušavanja).

Provjera se vrši pomoću uređaja za ispitivanje i mjerenje performansi kabla sa upredenim paricama u lokalnim mrežama.

Sastoji se iz dvije jedinice koje se postavljaju na suprotnim stranama kabla i koje komuniciraju jedna sa drugom.

Glavna jedinica inicira sve testove, dok udaljena zatvara petlje, prikuplja i šalje rezultate svakog mjerenja.

Obije jedinice su sinhronizovane i svi testovi se obavljaju automatski.

Pomenutim uređajem može se obaviti:

Mjerenje i provjera karakteristika kabla u odnosu na određeni standard

Testiranje otvorene, ukrštene ili razdvojene parice

Mjerenje preslušavanja na bližem kraju (NEXT test)

Mjerenje dužine upredenih parica u metrima

Mjerenje kašnjenja usljed propagacije

Mjerenje impendanse svake parice kabla

Mjerenje odvoda na kabl

Mjerenje otpora svake parice

Mjerenje koeficijenta slabljenja za sve kombinacije parica kabla

Mjerenje gubitaka signala kroz kabl i lokacija mjesta odvoda na kabl

Lociranje mjesta preslušavanja na kabl

Crtanje krive NEXT i ACR nivo slabljenja/preslušavanja.

### **1.3 UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM, ODNOSNO OPASNIM OTPADOM KOJI NASTAJE TOKOM GRAĐENJA, KORIŠĆENJA ODNOSNO UKLANJANJA OBJEKTA, U SKLADU SA POSEBNIM PROPISOM**

Otpad koji nastaje pri izgradnji elektrotehničkih instalacija slabe struje spada u neopasni čvrsti otpad i nema karakteristike opasnog otpada. Faze upravljanja ovim otpadom su transport i odlaganje čvrstog otpada, šta podrazumijeva sakupljanje otpada u vozilo i transport na predviđenu lokaciju deponovanja gdje se vozilo prazni. Sakupljanje otpada jeste aktivnost sistematskog sakupljanja, razvrstavanja i/ili miješanja otpada radi transporta. Radovi predviđeni ovim projektom su isključivo propisane prirode klasičnog izvođenja građevinskih radova. Iskopani materijal odvoziti na deponiju. Dijelovi materijala za ugradnju će se dovoziti na gradilište i ugrađivati. Nastali otpad, materijal kod pripremnih radova, ostatke ambalaže pojedinih elemenata koji se ugrađuju i slično, potrebno je pažljivo pokupiti i odvesti na za to predviđenu deponiju. Po završetku radova, cjelokupni korišćeni pojas gradilišta urediti i dovesti u prvobitno stanje, višak materijala vratiti u skladište.

#### **Mjere zaštite okoline**

Mjere zaštite okoline sastoje se, prije svega u izboru kvalitetnih materijala, njihovoj pravilnoj ugradnji te redovnom nadgledanju i održavanju predviđenih građevina. Osim toga sanacija gradilišta će se odnositi na uređenje okoline po završetku građenja.

#### **Mjere zaštite od požara**

Prilikom primjene mjera zaštite od požara pridržavati se Zakona o zaštiti i spašavanju (Sl. list RCG 13/07, 32/11 I 54/16).

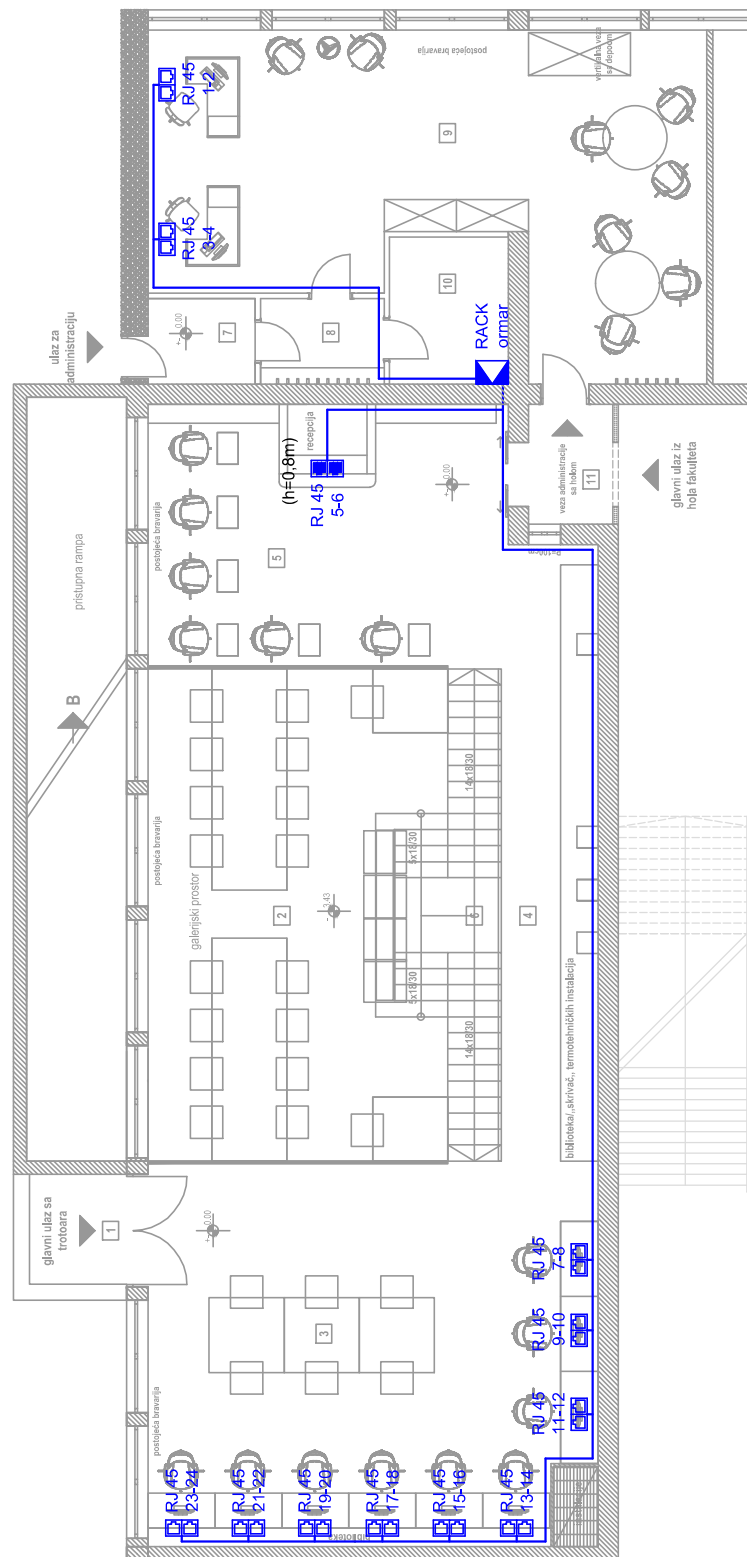
Tokom izvođenja projektovanih radova potrebno je tačno utvrditi položaj postojećih električnih instalacija. Posebnu pažnju obratiti na lako zapaljive materijale koji mogu izazvati požar na gradilištu (nafta, daske, grede, letve i slično). Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplotnih izvora i skladištiti ih u odgovarajućim prostorima osiguranim od požara.

#### **Sanacija okoline**

Po završetku radova, cjelokupni korišćeni pojas gradilišta urediti i dovesti u prvobitno ispravno stanje, višak materijala vratiti u skladište, a otpadni materijal s gradilišta odvesti na odgovarajuću deponiju. Kolovozne i pješačke površine popraviti, a travnate površine isplanirati i zasijati travom te očistiti kolovozne kanale. Pri izvođenju radova, sve predviđene iskope u blizini postojećih instalacija treba izvršiti ručno pazeći da se ne oštete već postojeće instalacije i da se što manje ošteti korijenje.

 RACK ORMAR dvomodularna RJ 45 priključnica u zidu nadgradna dvomodularna RJ 45 priključnica

## Kompletno ožičenje kablom U/FTP cat.6



LEGENDA PROSTORIJA:

BR.	PROSTORIJA:	POVRŠINA (m <sup>2</sup> ):
1.	UJEDNA PARTIJA SA TROTOAROM	5,50
2.	GALERIJA	46,40
3.	ZONA SA KADAMARIJA	60,00
4.	HORIZONTALNE KOMUNIKACIJE	20,80
5.	INTERIENT ZONA SA RECIPELOM	32,85
6.	VERTIKALNE KOMUNIKACIJE	41,35
7.	VIJEĆARNA	3,20
8.	HOMIOGRADBE IZU ZAPOSLENE	3,70
9.	KANČANSKI PROSTOR	53,25
10.	TEHNIČKA PROSTORNA	6,00
11.	VEZA ADMINISTRATIVNA I CENTRALNI DIOLOM	3,80
	UKUK	250,05 m <sup>2</sup>

<b>"TK-LINK"</b>	<b>PROJEKTANT</b>	<b>INVESTITOR:</b>	<b>PRAVNI FAKULTET, UNIVERZITET CRNE GORE</b>
Odgovori: <b>Biblioteka Pravnog fakulteta u Podgorici</b>	Lokacija:	<b>Pravni fakultet u Podgorici</b>	
Glavni inženjer: <b>Mr Nevena Mlašanović, dipl.ing.arh.</b>	Vrsta tehničke dokumentacije:	<b>GLAVNI PROJEKAT ENTERIJERA</b>	
Odgovorni inženjer: <b>Zoran Kaluderić, dipl.ing.arh.</b>	Dio tehničke dokumentacije:	Razmjerni:	
Sadržaj: <b>Elektromotorni projekat-sabirna stupa</b>	Električni projektant:	<b>1:100</b>	
	Filing:	Iz. priloga:	<b>01</b>
Naziv crteži:	<b>OSNOVA PRIZEMLA</b>		
Datum izrade I.M.P.	<b>- Instalacije SKS-u</b>		
<b>Decembar 2020.</b>	Datum revizije: I.M.P.		

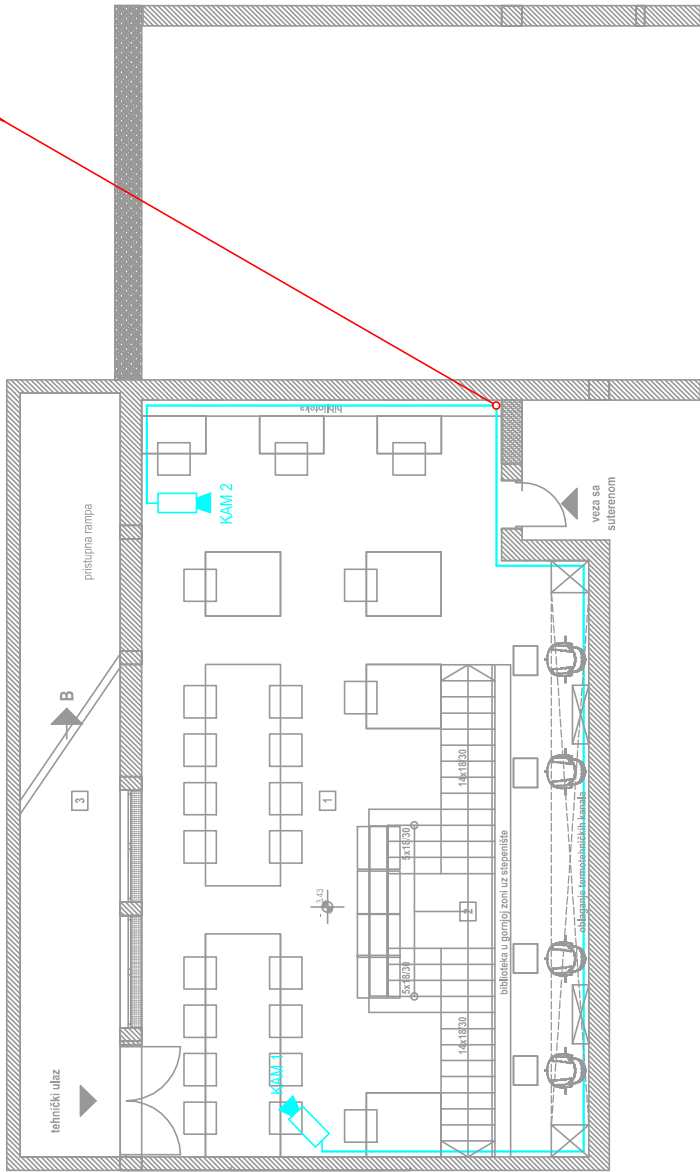
LEGENDA:

NVR uređaj za snimanje (smješta se u RACK-u)

KAM kamera za unutrašnju montažu

Kablovi su tipa FTP cat.6

2 x FTP cat.6 sa NVR-a



LEGENDA PROSTORILJA

BR.	PROSTORILJA	POVRŠINA / m²
1.	OTKONICA I RADNI PROSTOR	60,05
2.	VERTIKALNE KOMUNIKACIJE	14,35
3.	PRISTUPNA RAMPA	25,10
UKUPNO:		140,00 m²

INVESTITOR:		PRAVNI FAKULTET, UNIVERZITET CRNE GORE	
Lokacija:	Pravni fakultet u Podgorici		
Vrsta tehničke dokumentacije:		GLAVNI PROJEKAT ENTERIJERA	
Dr. tehničke dokumentacije:		Razumjeti	
Elektrotehnički projekat-daba struja		1:100	
Prilog:		Br. stanice: 02	
Br. priloga:		29	
OSNOVA SUTERENA			
- Instalacija video nadzora -			
Datum revizije i M.P.:			
Datum izrade i M.P.:			
December 2020			

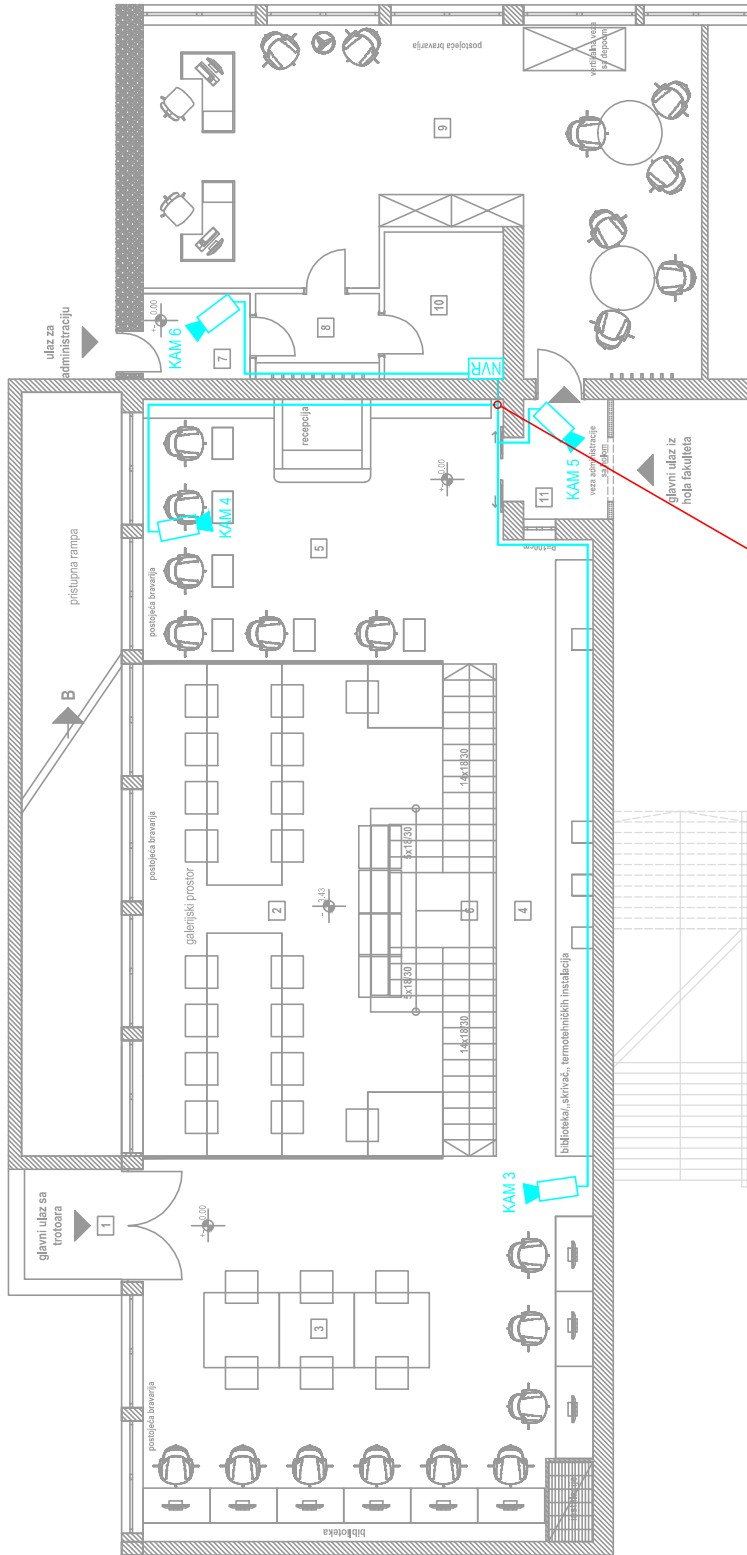


LEGENDA:

NVR uredaj za snimanje (smješta se u RACK-u)

kamera za unutrašnju montažu

Kablovi su tipa FTP cat.6

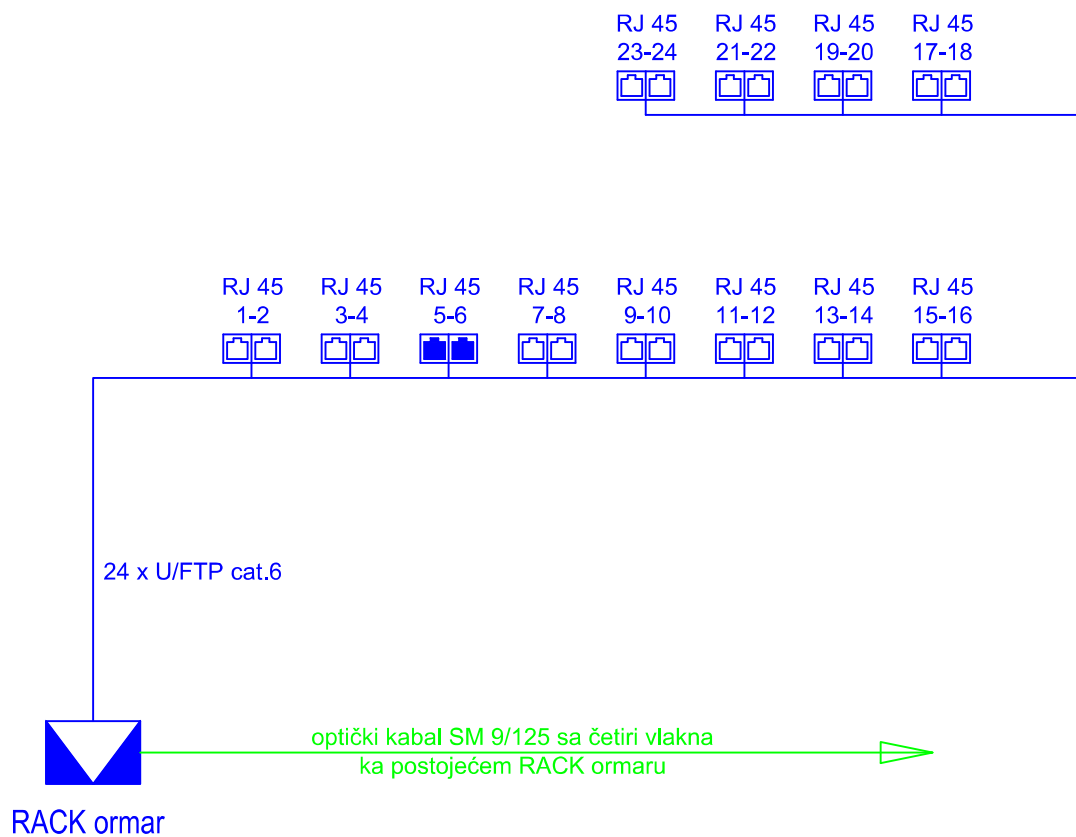


LEGENDA PROSTORA:

BR.	PROSTORJA	PLOŠTINA (m <sup>2</sup> )
1.	ULAZNA PARTIJA SA TROTOARA	5,00
2.	GALERIJA	46,40
3.	ZONA SA KAUČARIMA	86,40
4.	POSREDOVANJE KOMUNIKACIJE	20,00
5.	INTERJER ZONE SA RECEPCIJOM	20,00
6.	VEŠTAČENJE KOMUNIKACIJE	44,00
7.	KUĆETORAN	3,00
8.	POSREDOVANJE SA ZAPISNICIMA	3,00
9.	KOMUNIKACIONI PROSTOR	52,20
10.	POSREDOVANJE SA ZAPISNICIMA	5,00
11.	POSREDOVANJE SA ZAPISNICIMA	5,00
UKUPNO:		280,00 m <sup>2</sup>

PROJEKTANT:	INVESTITOR:
"TK-LINK" doo Podgorica	PRAVNI FAKULTET, UNIVERZITET CRNE GORE
Objekat:	Lokacija:
Biblioteka Pravnog fakulteta u Podgorici	Pravni fakultet u Podgorici
Glavni inženjer:	Vrsta tehničke dokumentacije:
Mr. Nevena Mašanović, dipl. inženjer	GLAVNI PROJEKAT INTERIJERA
Objekat inženjer:	Dr. Vanja Jokić, dipl. inženjer
Objekat inženjer:	Elektrotehnički projekat-daba struja
Objekat inženjer:	Projekat: 1:100
Objekat inženjer:	Br. stan: 03
Objekat inženjer:	Br. pregled: 03
Objekat inženjer:	OSNOVA PRIZEMLJA
Objekat inženjer:	- Instalacija video nadzora -
Objekat inženjer:	Datum izrade: 1.12.2020
Objekat inženjer:	Datum revizije: 1.12.2020

2 x FTP cat.6 ka suveren



prizemlje



RACK ormar



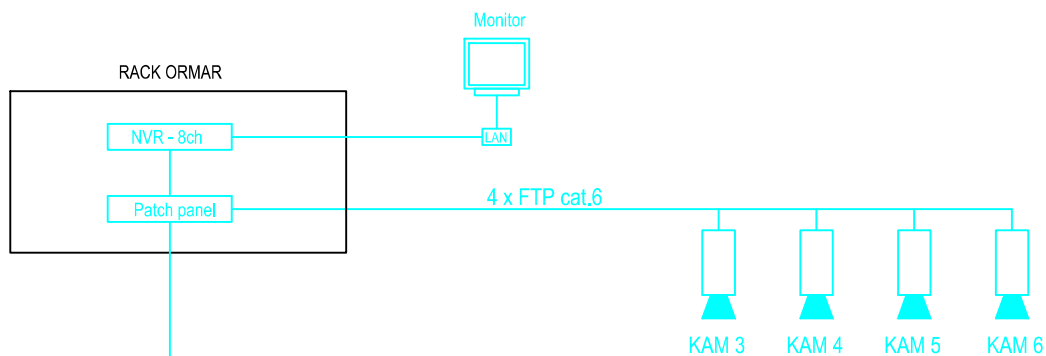
dvomodularna RJ 45 priključnica u zidu



nadgradna dvomodularna RJ 45 priključnica

Kompletno ožičenje kablom U/FTP cat.6

PROJEKTANT: <b>"TK-LINK" DOO Podgorica</b>		INVESTITOR: <b>PRAVNI FAKULTET, UNIVERZITET CRNE GORE</b>	
Objekat: <b>Biblioteka Pravnog fakulteta u Podgorici</b>		Lokacija: <b>Pravni fakultet u Podgorici</b>	
Glavni inženjer: <b>Mr Nevena Mašanović, dipl.ing.arh.</b>		Vrsta tehničke dokumentacije: <b>GLAVNI PROJEKAT ENTERIJERA</b>	
Odgovorni inženjer: <b>Zoran Kaluđerović, dipl.ing.el.</b>		Dio tehničke dokumentacije: <b>elektrotehnički projekat-slabi struja</b>	RAZMJERA: <b>1:100</b>
Saradnik:		Prilog:	Br. priloga <b>04</b> Br. strane <b>31</b>
Naziv crteža: <b>PRINCIPIJELNA ŠEMA SKS INSTALACIJE</b>			
Datum izrade i M.P. <b>Decembar 2020</b>		Datum revizije i M.P.	



prizemlje

2 x FTP cat.6

KAM 1 KAM 2

suteren

 uređaj za snimanje (smješta se u RACK-u)

 kamera za unutrašnju montažu

Kablovi su tipa FTP cat.6

PROJEKTANT: <b>"TK-LINK" DOO Podgorica</b>		INVESTITOR: <b>PRAVNI FAKULTET, UNIVERZITET CRNE GORE</b>	
Objekat: <b>Biblioteka Pravnog fakulteta u Podgorici</b>		Lokacija: <b>Pravni fakultet u Podgorici</b>	
Glavni inženjer: <b>Mr Nevena Mašanović, dipl.ing.arh.</b>		Vrsta tehničke dokumentacije: <b>GLAVNI PROJEKAT ENTERIJERA</b>	
Odgovorni inženjer: <b>Zoran Kaluđerović, dipl.ing.el.</b>		Dio tehničke dokumentacije: <b>elektrotehnički projekat-slabi struja</b>	RAZMJERA: <b>1:100</b>
Saradnik:		Prilog:	Br. priloga: <b>05</b> Br. strane: <b>32</b>
Naziv crteža: <b>PRINCIPIJELNA ŠEMA VIDEO NADZORA</b>			
Datum izrade i M.P. <b>Decembar 2020</b>		Datum revizije i M.P.	