petar.boskovic@intecon.me

+382 67 208-405

Zabjelo, Južna Kapija, Lamela B, stan br. 7, 81 000 Podgorica, Crna Gora

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta
INTECON Digitally signed by Petar Bošković DN: c=ME, ou=Pravno lice, 2.5.4.97=VATME-03180107, o=INTECON DOO Podgorica, serialNumber=52895, givenName=Petar, sn=Bošković, cn=Petar Bošković Date: 2023.03.03 11:35:47 +01'00'	

INVESTITOR[1]:	OPŠTINA PLUŽINE
OBJEKAT[2]:	ADAPTACIJA POSLOVNIH PROSTORA
LOKACIJA[3]:	PLUŽINE, CRNA GORA
DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE[4]:	Elektrotehnički projekat-slaba struja
PROJEKTANT[5]:	D.O.O. INTECON Zabjelo, Južna kapija, Lamela B, stan br. 7, 81 000 Podgorica, Crna Gora
ODGOVORNO LICE[6]:	Petar Bošković, spec.sci.el. Br.licence: UPI 105/2175-56/2
ODGOVORNI INŽENJER[7]:	Petar Bošković, spec.sci.el. Br.licence: UPI 105/2175-56/2
SARADNICI NA PROJEKTU[8]:	Milena Bakrač, Bsc.el. Katarina Stevanović, Bsc.el.

INTECON

1 Naziv/ime investitora
2 Naziv projektovanog objekta
3 Mjesto građenja, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska parcela
4 Arhitektonski projekat, građevinski projekat, elektrotehnički projekat odnosno mašinski projekat
(ako je u pitanju naslovna strana dijela tehničke dokumentacije)
5 Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio dio tehničke dokumentacije
6 Ime odgovornog lica u privrednom društvu, pravnom licu odnosno ime i prezime preduzetnika
7 Ime i prezime odgovornog inženjera
8 Ime i prezime saradnika na izradi dijela tehničke dokumentacije

D.O.O. INTECON - društvo za inženjering i projektovanje Podgorica
petar.boskovic@intecon.me
+382 67 208-405
Zabjelo, Južna Kapija, Lamela B, stan br. 7, 81 000 Podgorica, Crna Gora

Sadržaj:

I	**Tehnički opis**	3
1.1	Uvod	3
1.2	Opšte	3
1.3	Instalacija strukturno kablovskog sistema	3
II	**Opšti dio**	5
2.1	Uvod	5
2.1.1	Popis primijenjenih tehničkih propisa i standarda	5
2.2	Prikaz tehničkih riješenja za primjenu mjera zaštite na radu	5
2.3	Priključak objekta na TK mrežu	6
2.4	Tehnički uslovi za izvođenje unutrašnjih telekomunikacionih i signalnih instalacija u objektu	12
2.5	Polaganje kablovskih instalacija	13
2.6	Program kontrole i osiguranja kvaliteta	19
2.7	Uputstvo za upravljanje građevinskim otpadom, odnosno opasnim otpadom koji nastaje tokom građenja, korišćenja odnosno uklanjanja objekta, u skladu sa posebnim propisom	20
III	**Prilog o zaštiti na radu**	22
IV	**Specifikacija materijala**	26
V	**Predmjer i predračun radova**	28
VI	**Grafički prilozi za električne instalacije**	32
1.	Osnova prizemlja: Instalacije SKS sistema	33
2.	Tipska blok šema SKS sistema za poslovne prostore 1, 2, 3, 5	34
3.	Blok šema SKS sistema za poslovni prostor 4	35

D.O.O. INTECON - društvo za inženjering i projektovanje Podgorica
petar.boskovic@intecon.me
+382 67 208-405
Zabjelo, Južna Kapija, Lamela B, stan br. 7, 81 000 Podgorica, Crna Gora

I. TEHNIČKI OPIS

1.1 Uvod

Predmet ove investiciono-tehničke dokumentacije su električne instalacije slabe struje poslovnih prostora koji se nalazi na lokaciji: Plužine, Crna Gora

Dokumentacijom su data tehnička rješenja na nivou Glavnog projekta elektroinstalacija slabe struje u skladu sa projektnim zadatkom.

1.2 Opšte

Ovim projektom dato je tehničko rešenje za izvođenje sledećih električnih instalacija:

- Instalacija strukturno kablovskog sistema

Prilikom izrade ovog projekta ispoštovane su odgovarajuće zakonske odredbe, propisi - standardi i preporuke.

1.3 Instalacija strukturno kablovskog sistema-SKS

Kako se poslovni prostori nalaze u okviru postojećeg objekta isti će biti priključeni na javnu TK mrežu preko postojećeg telekomunikacionog čvorišta u objektu. Projektom slabe struje, predviđen je potreban broj priključnica za telefonsku i računarsku mrežu koje će se preko FTP cat.6 LSZH halogenfree kablova terminirati na patch panelu u RACK ormarima za svaki poslovni prostor nezavisno. RACK ormar je glavni komunikacioni čvor u objektu na čijoj poziciji je potrebno dovesti napajanje 230V AC. Telefonska instalacija u okviru objekta, prema zahtjevu Investitora, realizovana je po sistemu strukturnog kabliranja. Koncept sistema je da objedini prenos telefonskog signala i računarske mreže u jedan sistem. Obezbijeđena je potpuna autonomija strukturne mreže za predmetni objekat.

Telekomunikacione priključnice su shielded RJ-45 cat.6 proizvođača „Schrack" ili sl. i ugrađuju se u instalacione kutije definisane predmjerom i predračunom električnih instalacija jake struje. Priključnice se postavljaju na visini 0.3m od visine gotovog poda, u skladu sa crtežima električnih instalacija jake i slabe struje ukoliko to nije drugačije određeno grafičkim prilozima.

Kablovi se provlače dijelom po zidu ispod maltera, dijelom kroz betonsku ploču u instalacionim cijevima unutrašnjeg prečnika Ø13mm. Računarska FTP mreža je univerzalna instalacija prema standardu *EIA/TIA T-568A*. Ovakva instalacija može podržati sve vrste telefonskih i računarskih mreža.

Elementi sistema:

- FTP (Wall) kabal cat. 6 LSZH

Koristi se za povezivanje RJ-45 priključnica lociranih u zidne instalacione kutije po prostorijama (definisanim Projektom električnih instalacija slabe struje) sa pripadajućim portovima. Predviđeni kabal omogućava prenos podataka brzinom od 1 Gb/s što je više nego dovoljno s obzirom da terminali koji će se konektovati na LAN mrežu ne posjeduju portove koji zahtijevaju brzine veće od navedene.

- Utičnice RJ-45 cat. 6

Za horizontalnu kablovsku instalaciju predviđene su utičnice tipa RJ-45 cat. 6, prema međunarodnom standardu ISO/IEC 8877, koje omogućavaju prenos podataka u klasi D prema standardu ISO/IEC 11801. U svakoj prostoriji predviđeno je postavljanje zahtijevanog broja RJ 45 priključnica. Zadnja strana RJ-45 priključka posjeduje tzv. IDC konektore (Insulation Displacement Contact) za trajno fiksiranje krutih FTP (FTP Wall) kablova pomoću posebnog alata. Ovakav kontakt je najkvalitetniji na velikim brzinama. Na strani utičnica postavljaju se FTP patch cord-ovi, gdje se na jednoj strani nalazi RJ-45 konektor, a na drugoj RJ-45 ako je utičnica računarska, odnosno RJ-11 6/4 ako je utičnica telefonska, pri čemu će se u RJ-11 konektoru koristiti dva centralna pina.

D.O.O. INTECON - društvo za inženjering i projektovanje Podgorica
petar.boskovic@intecon.me
+382 67 208-405
Zabjelo, Južna Kapija, Lamela B, stan br. 7, 81 000 Podgorica, Crna Gora

U slučaju da Korisnik želi da napravi računarsku mrežu u stambenom prostoru, na komunikacionom čvorištu se postavlja switch sa odgovarajućim brojem portova i patch kablovima cat. 6 se spajaju na module u komunikacionom čvorištu. Na taj način povezane su priključnice iz prostorija na zajednički switch u lokalnu računarsku mrežu, mogućih performansi 10/100/1000Mbps, zavisno od switch uređaja.
Nakon izgradnje opisanog sistema neophodno je izvršiti potrebna mjerenja i izraditi protokol sa rezultatima.
Prolaz telekomunikacionih kablova se ostvaruje kroz odgovarajuće instalacione PVC cijevi. Principijelna šema razvoda je data na crtežu.

Projektno rješenje za realizaciju horizontalnog kabliranja definiše bakarne kablove sa 4 upredene parice, minimalnog nivoa performansi kategorije 6. Provodnici (puna žica) treba da budu prečnika *0,57 mm (23 AWG).* Projektno rješenje određuje korišćenje kablova sa oklopljenim (ekranizovanim) upredenim paricama — S/*FTP (Foilded Twisted Pair)* 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 upredenim 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. Svaka RJ-45 priključnica treba da ima ženski 8-pinski *IEC 603.7* modularni konektor kategorije 6 za 100Ω.

Na konektore priključnica će biti povezani odgovarajući instalacioni 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.

Priključenje aktivne komunikacione opreme za realizaciju lokalne računarske mreže odraditi postavljenjem aktivnog uređaja na komunikacionom čvoru, a da pri tome bude iskorišćen broj modula po želji dok bi ostatak modula ostao namijenjen za telefonsku instalaciju. Priključivanje aktivne opreme na čvorišne module i preusmjeravanje tel. linija na odredjene priključnice se vrši priključnim ranžirnim kablovima *(patch cords).* Ovi fleksibilni kablovi se sastoje od 4 para upredenih licnastih *(stranded)* bakarnih provodnika koji zadovoljavaju uslove za kablove kategorije 6 iz standarda *ISO/IEC 11801 / Annex C.* Ovi UTP kablovi mogu da budu dužine do 5 metara (u ovom projektu se računa sa njihovom prosječnom dužinom od 50cm-3m) i na njihovim krajevima treba da budu montirani odgovarajući 8-pinski *RJ-45* (muški) konektori *(RJ-45-Plug)* kategorije 6 u skladu sa *IEC 603.7* standardom. Ovi konektori treba da budu povezani sa kablom po istom sistemu ožičenja koji je primijenjen i kod priključnica *(T-568B).*

Na komunikacionom čvorištu se postavlja switch sa odgovarajućim brojem portova i patch kablovima kategorije 6 spajaju na module u komunikacionom čvorištu. Na taj način povezane su priključnice na zajednički switch u lokalnu računarsku mrežu, mogućih performansi 10/100/1000Mbps, zavisno od switch uredjaja. Principijelna šema vezivanja i razvoda kablova data na grafičkim prilozima.

Napomena: Isporuka i montaža telefonske centrale i aktivne opreme je obaveza Investitora.

ODGOVORNI INŽENJER
Petar Bošković, spec.sci.el.

D.O.O. INTECON - društvo za inženjering i projektovanje Podgorica
petar.boskovic@intecon.me
+382 67 208-405
Zabjelo, Južna Kapija, Lamela B, stan br. 7, 81 000 Podgorica, Crna Gora

II Opšti dio

2.1 Uvod

Predmet ove investiciono-tehničke dokumentacije su električne instalacije slabe struje poslovnih prostora koji se nalazi na lokaciji: Plužine, Crna Gora

Dokumentacijom su data tehnička rješenja na nivou Glavnog projekta elektroinstalacija slabe struje u skladu sa projektnim zadatkom.

2.1.1 Popis primijenjenih tehničkih propisa i standarda

Prilikom izrade projekta, primijenjeni su sljedeći tehnički propisi, standardi i literatura:

- Zakon o zaštiti od požara ("Sl. list SRCG " br. 47/92, br. 27/94),
- Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti i spašavanju ("Službeni list Crne Gore", br. 054/16 od 15.08.2016),
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ("Sl. list CG " br. 34/14 i 44/18),
- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list Crne Gore", br. 064/17, br. 044/18, br. 063/18, br. 011/19, br. 082/20),
- Zakon o elektronskim komunikacijama ("Službeni list Crne Gore", br. 040/13 od 13.08.2013, 056/13 od 06.12.2013, 002/17 od 10.01.2017, 049/19 od 23.08.2019),
- Pravilnik o uslovima za planiranje, izgradnju, održavanje i korišćenje elektronskih komunikacionih mreža, elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme ("Službeni list Crne Gore", br. 059/15 od 15.10.2015, 039/16 od 29.06.2016),
- Pravilnik o tehničkim i drugim uslovima za projektovanje, izgradnju i korišćenje elektronske komunikacione mreže, elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme u poslovnim i stambenim objektima ("Službeni list Crne Gore" broj 41/15),
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("SL. list SFRJ" br. 53/88),
- Jugoslovenski standardi - Električne instalacije u zgradama- Zahtjevi za bezbjednost JUS N.B2.741/1989

2.2 Prikaz tehničkih riješenja za primjenu mjera zaštite na radu

❖ *Nadzor*

1. U slučaju potrebe nadzorna služba može vršiti manje izmjene projekta, u protivnom potrebna je saglasnost Investitora i projektanta.
2. Sve izmjene odobrenog projekta Izvođač mora unijeti u projekat, koga će poslije završetka radova predati Investitoru.
3. Garantni rok za izvedene radove odrediće se Ugovorom o izvođenju.

❖ *Uslovi za ispitivanje*

1. Rezultati mjerenja i ispitivanja instalirane mreže moraju se unositi u građevinski dnevnik.
2. Projektom je obuhvaćena isporuka kompletnog materijala, transport, monterski i pripremno završni radovi.
3. Za izvođenje nepredviđenih ili predviđenih radova potrebna je saglasnost Investitora.
4. Puštanje instalacija u pogon može se obaviti tek po obavljenom tehničkom prijemu i dobijanju dozvole za rad.

❖ *Ostalo*

Prilikom izvođenja radova na izgradnji/adaptaciji predmetnog objekta obavezno je uočiti opasnosti koje se mogu javiti pri instalaciji/korišćenju instalirane elektro-opreme, prilikom korišćenja oruđa i ugrađene opreme koja je dio bilo kojih drugih instalacija i pridržavati se svih mjera zaštite obrađenim u:

- Zakon o zaštiti od požara ("Sl. list SRCG " br. 47/92, br. 27/94),
- Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti i spašavanju ("Službeni list Crne Gore", br. 054/16 od 15.08.2016),
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ("Sl. list CG " br. 34/14 i 44/18),
- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list Crne Gore", br. 064/17, br. 044/18, br. 063/18, br. 011/19 – ispr. i 82/20),
- Zakon o elektronskim komunikacijama ("Službeni list Crne Gore", br. 040/13 od 13.08.2013, 056/13 od 06.12.2013, 002/17 od 10.01.2017, 049/19 od 23.08.2019),
- Pravilnik o uslovima za planiranje, izgradnju, održavanje i korišćenje elektronskih komunikacionih mreža, elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme ("Službeni list Crne Gore", br. 059/15 od 15.10.2015, 039/16 od 29.06.2016),
- Pravilnik o tehničkim i drugim uslovima za projektovanje, izgradnju i korišćenje elektronske komunikacione mreže, elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme u poslovnim i stambenim objektima ("Službeni list Crne Gore" broj 41/15),
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("SL. list SFRJ" br. 53/88),
- Jugoslovenski standardi - Električne instalacije u zgradama- Zahtjevi za bezbjednost JUS N.B2.741/1989 kao i drugim važećim propisima.

Izvođač radova na objektu je obavezan da dostavi uputstvo za bezbjedan rad, obezbijediti da isključivo obučeni radnici izvode radove i da potvrdi da su u radu sa oruđem primijenjene propisane mjere i normativi zaštite na radu, odnosno, dostaviti uz oruđe za rad atest o primijenjenim propisima zaštite na radu. Preuzimanjem izvođenja i početkom radova na predmetnom objektu izvođač je saglasan sa svim preporukama navedenim u ovom projektu, pridržavaće ih se i obezbijediće da svi njegovi podizvođači (druga pravna i fizička lica) takođe postupaju na isti način i u tom smislu preuzima eventualnu krivičnu i materijalnu odgovornost.

2.3 PRIKLJUČAK OBJEKTA NA TK MREŽU

2.3.1. Opšte

Izbor izvođača radova na priključenju objekta na TK mrežu, prema ovom projektu i izdatim uslovima Preduzeća za telekomunikacije “Crnogorski Telekom” odnosno izvoda iz DUP-a, izvršiti uz saglasnost “TKC Centra”.

Izvođač mora biti ovlašćen za izvođenje radova iz oblasti slabe struje i imati radnike odgovarajućih kvalifikacija za ove radove.

Izvođač radova je obavezan da prije početka radova prouči projekat i da blagovremeno od projektanta zatraži eventualna objašnjenja. Isto tako, dužan je da prije početka radova sa predstavnikom Investitora, a po potrebi i drugim zainteresovanim licima obiđe teren i upozna se sa vrstom i obimom potrebnih radova na terenu.

Radovima se ne smije pristupiti prije nego što se pribave odgovarajuće građevinske dozvole i dozvole vlasnika objekata i terena na kojima se izvode radovi. Ove saglasnosti pribavlja Investitor na osnovu prethodnih konačnih saglasnosti i odobrenog projekta.

Izvođač je dužan da u svemu poštuje ove saglasnosti i da postupa po svim zahtjevima izrečenim u ovim saglasnostima od strane odgovornih koji su ih izdali.

Prije početka radova na objektima u vlasništvu drugih lica moraju se, u skladu sa propisima i zahtjevima, preko konačnih saglasnosti blagovremeno izvijestiti vlasnici, da bi putem određenih lica vršili nadzor nad radovima na svojim objektima.

Prije početka radova na izgradnji TK kanalizacije i polaganju TK kablova, potrebno je pismeno izvijestiti nadležnu službu “TKC Centar” radi vršenja stručnog nadzora od strane iste.

Radovi se moraju izvesti u skladu sa “Uputstvom o građenju mjesnih kablovskih mreža” i “Izradi telefonskih instalacija i uvoda” izdatih od strane “TKC Podgorica”, kao i prema postojećim važećim tehničkim propisima, opštim propisima za odnosne vrste djelatnosti i odredbama ovog elaborata do u detalje.

Izvođač radova se mora pridržavati projekta i uslova datih u saglasnostima ostalih imaoca drugih komunalnih objekata – instalacija.

Ukoliko se tokom rada ukaže potreba za izvjesnim izmjenama u odnosu na projektom data rešenja koja mogu da nastanu usled izmjena terenskih ili opštih uslova ili na osnovu zahtjeva Investitora ili vlasnika objekata i terena, izvođač će po njima postupiti tek posle pismenog zahtjeva nadzornog organa za ove radove putem knjige izvođača radova.

Svaku izmjenu mora prethodno da odobri nadzorni organ Investitora, da kratak opis izmjene unese u građevinski dnevnik i ovjeri svojim potpisom. Za odstupanje i izmjene učinjene bez saglasnosti nadzornog organa Investitora, odgovornost preuzima izvođač radova.

Kvalitet svih izvedenih radova mora da bude u skladu sa važećim propisima za odnosne vrste radova.

Sva mjerenja u cilju provjere ovog kvaliteta predviđena su ovim projektom ili posebnim pozicijama predračuna ili pozicijom "tehnički prijem i kolaudacija" ukoliko su mjerenja uobičajena i ne izlaze iz okvira normalnih i propisanih redovnih postupaka kod prijema ovakvih radova.

Svi radovi moraju da budu 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 i nadoknađeni. Za štete koje nastaju usled nesolidnog rada ili nemara izvođača radova, odgovoran je izvođač.

Pri izvođenju radova obavezna je primjena sigurnosnih mjera u cilju zaštite, kako radnika, tako i slučajno prisutnih lica u skladu sa odgovarajućim propisima.

Izvođač je odgovoran za kvalitet izvedenih radova u roku od najmanje jedne godine po predaji izvedenih radova Investitoru.

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 primjena svih zaštitnih mjera u skladu sa saobraćajnim propisima.

Svi materijali koji se upotrebljavaju pri radu moraju da budu u skladu sa odgovarajućim propisima, tipizacijom TK i JUS-om.

Postupak sa materijalom do ugradnje, mora da bude 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.

Ukoliko se materijal isporučuje sa atestima, izvođač je dužan da ih sačuva i da ih kao obavezan sastavni dio tehničke dokumentacije o izvedenom objektu, preda Investitoru.

Izvođač je obavezan:

- da odredi mjesto skladištenja (deponiju) materijala u neposrednoj blizini gradilišta,
- da radove organizuje tako da ne ometaju javni saobraćaj,
- da mjesta za prelaz pješaka preko iskopanog rova obezbijedi i omogući nesmetan i siguran prelaz pješaka,
- da mjesto radova dovozi onoliko materijala, koliko se može ugraditi u toku radnog dana,
- preostali materijal po završetku radnog dana vratiti u skladište (na deponiju),
- položene armirane kablove ili cijevi kablovske kanalizacije odmah zatrpati, a ni u kom slučaju ih ostavljati u otvorenom rovu,
- da propisanim saobraćajnim znacima obilježi dionicu puta
- ulice na kojoj se odvijaju radovi, - da radove izvodi kvalitetno i u predviđenom roku.

Po završetku radova na polaganju TK kablova potrebno je izvršiti kvalitetni i tehnički prijem.

Investitor je dužan da u zahtjevu za formiranje komisije za prijem dostavi:

- dokumentaciju izvedenog stanja,
- geodetski snimak ovjeren od Republičkog geodetskog zavoda kao i potvrdu da je snimanje izvršeno,
- podatke o predstavniku Investitora i izvođača radova koji će prisustvovati radu komisije,
- izjavu nadzornog organa "Crnogorski telekom" ili drugog operatora da je izvršen nadzor.

2.3.2. Polaganje podzemnog kabla

2.3.2.1. Zemljani radovi

Zemljane radove treba obavljati u skladu sa opštim zahtjevima građevinskih normi i drugih postojećih propisa koji se odnose na ovu vrstu radova.

Izvođačka organizacija obavezna je da obavijesti sve zainteresovane organizacije koje imaju svoje podzemne objekte u zoni raskopavanja, o početku zemljanih radova. Obavještena organizacija službeno upućuje svog predstavnika na mjesto gdje se radovi izvode radi ukazivanja na položaj, način rukovanja i zaštite njihovih objekata. Nedolazak predstavnika obaviještenih organizacija na oslobađa izvođačku organizaciju obaveze da preduzima potrebne sigurnosne mere u odnosu na podzemne objekte.

Prije početka radova na kopanju rova neophodno je izvršiti trasiranje:

Pod trasiranjem se podrazumijeva obilježavanje pravca linije na terenu i sastoji se iz dvije radne operacije:

- prenošenje repernih tačaka ose trase sa plana trase kabla na zemljište (tačke u kojima trasa odstupa od prave linije i osnovnih međutačaka),

- utvrđivanje pravolinijskog dijela ose trase između repernih tačaka.

Prenošenje trase sa plana na temljište gradskih ulica izvodi se, u odnosu na stalne orijentire (regulacione linije, zgrade i sl.). Utvrđivanje pravolinijskih dijelova trase obavlja se pomoću trasirki, ili zatezanjem konopca između repernih tačaka u cilju obilježavanja trase.

Prilikom trasiranja treba voditi računa o sledećem:

-kod prelaza kablova preko ulica i puteva, ugao prelaza treba da iznosi 90^0. Ukoliko to nije moguće, prelaz se može izvršiti i pod drugim uglom, ali ne manjim od 45^0.

-kod prelaza kablova preko tramvajskih ili željezničkih pruga, ugao prelaza iznosi 90^0 i ne smije se smanjivati.

2.3.2.2. Kopanje rova

Rov u koji se polaže podzemni kabal kopa se kao otvoreni rov. U sličajevima prelaska trase kabla ispod željezničkih i tramvajskih pruga ili kolovoza važnih saobraćajnica na kojima se saobraćaj ne smije ometati, vrši se bušenje ili probijanje otvora sa naknadnim provlačenjem kabla. Oblik rova može da bude sa vertikalnim i sa kosi zidovima. Rovovi sa vertikalnim zidovima kopaju se u zemljištima koja nisu podložna osipanju i odronjavanju. U rastresitim zemljištima (I i II kategorija) rovovi se kopaju sa kosim zidovima sa nagibom od oko 50-65^0. Veličina nagiba zavisi od vrste zemljišta, vlažnosti i vrste opterećenja koje djeluje na ivice rova. Dubina rova, po pravilu, iznosi 0.7-1.0m, u zavisnosti od vrste zemljišta. U ravnom i zdravom zemljištu, ispod trotoara i u zemljištima u kojima podzemna voda povremeno dolazi do višeg nivoa, treba kopati rov manje dubine. U neravnom, u rastresitom, u nasutom zemljištu i preko obrađivih površina treba kopati dublji rov. Širina rova pri dnu, kod polaganja jednog ili dva kabla zavisi od vrste zemljišta, uslova kopanja i dubine rova, i iznosi 15-25cm, a za svaki sledeći kabal ovu širinu treba povećati za još 5cm. Skidanje prekrivača trotoara prethodi radovima na kopanju rova. Obično se ulični pokrov skida na 10-15cm od svake strane rova više nego što iznosi širina proširenog dijela rova.

Prilikom kopanja rova u travnjacima i parkovima treba prethodno da se isiječe i sačuva busenje sa travom, tako da se po završenom zatrpavanju može ponovo da složi na svoje mjesto. Busenje se isiječe na 10-15cm sa svake strane rova više nego što iznosi širina proširenog dijela rova. Kopanje rova se vrši manuelnim ili mehanizovanim putem. U mjesnim mrežama uglavnom se koristi manuelno kopanje rova zbog teškoća u korišćenju mehanizacije. Pri kopanju rova zemlja se izbacuje samo na jednu stranu i najmanje 50cm udaljeno od ivice rova. Kamne kocke, ploče i asfalt izdvajaju se zasebno pored rova u gomile i upotrebljavaju za obnavljanje podloge.

Za jako rastresito zemljište treba unaprijed pripremiti odgovarajuću količinu materijala za razupiranje, da se izbjegne opasnost od odronjavanja zemljišta. Ako se na trasi rova nalaze unaprijed predviđene prepreke kao što su prelazi preko kolovoza, tramvajske ili železničke pruge, približavanje sa elektroenergetskim vodovima ili objektima, vodovodima, gasovodima, toplovodima, kanalizacijom, onda se radi osiguranja neprekidnosti u radu, vodi računa da iskopavanje rova bude istovremeno završeno na cijeloj dužini, pošto se prvo obezbijedi rješenje za navedene prepreke. Svi podzemni objekti koji se prilikom kopanja rova otkriju, treba da se na podesan način zaštite od oštećenja.

Ukoliko se iskop rova obavlja u zoni gde se nalaze i drugi podzemni aktivni objekti, potrebno je na rastojanju od 0.4m od objekta kopanje vršiti samo ašovima; nije dozvoljeno korišćenje udarnih oruđa. U slučaju da dođe do oštećenja ma kog podzemnog objekta na trasi, potrebno je odmah izvjestiti zainteresovanu organizaciju. Predostrožnosti pri ovim radovima odnose se i na korijenje drveća. Nakon polaganja kablova, betonskih blokova ili cijevi i zatrpavanja rova do određene visine, potrebno je podzemne objekte zaštititi na isti način kao što su bili zaštićeni prije kopanja. Ukoliko postoji mogućnost pojavljivanja vode u rovu, potrebno je preduzeti mjere za njeno otklanjanje. Osiguranje iskopanog rova, u cilju sprečavanja saobraćajnih udesa, treba da se vrši saglasno saobraćajnim propisima. Pri kopanju rova u trotoaru treba na ulazima u zgradu da se podignu prelazni mostovi. Ako iskopani rov ostaje preko noći raskopan, postavljaju se na pogodnim mestima svijetleći signali za upozorenje. Pri prekopavanju kolovoza postavljaju se znaci opreznosti i branici za sprečavanje saobraćaja. Ako postoji mogućnost treba uvijek vršiti probijanje ispod kolovoza prije nego njegovo raskopavanje.

2.3.2.3. Polaganje kabla u rov (kada se bude definisao)

Polaganje kablova se vrši na osnovu šeme polaganja kabla, koja sadrži osnovne podatke o dužini kabla, mjestima izrade nastavka i druge podatke neophodne za polaganje kablova.

U zavisnosti od tipa kablova, kablovske dužine, po potrebi, treba tako polagati da se P-kraj nadovezuje na K-kraj sledeće kablovske dužine. Ako se iz nekih razloga K-kraj nalazi na gornjoj strani kalema, kabl treba polagati od izlazne tačke smjera polaganja, ili kabal premotati da se P-kraj nalazi nagornjoj strani.

Polaganje se vrši na temperaturama vazduha većim od 0^0C. U slučajevima smetnje na kablovima, ili kada neznatni obim radova omogućava puštanje u rad velikih TK kapaciteta, ili u slučajevima predviđenim projektom, radovi se mogu obavljati i u uslovima kada je temperatura vazduha ispod 0^0C. U ovim slučajevima potrebno je obezbijediti prethodno zagrijavanje kablova u toplim prostorijama na temperaturi između 10^0 i 40^0C.

Polaganje kablova vrši se na više načina, u zavisnosti od opremljenosti ekipa za polaganje, mjesnih uslova i postojanja

razlitih prepreka u rovu.

Ako je jedna strana rova potpuno slobodna, bez drvoreda i uporišta, a u rovu nema nikakvih drugih podzemnih objekata, polaganja kablova u rov vrši se uz pomoć prikolice za prevoz doboša. Najprije se odmota nekoliko metara kabla i njegov kraj položi u rov, zatim se prikolica pokreće duž rova u smjeru polaganja kabla, pri čemu se istovremeno odmotava doboš i kabal se uz pomoć nekoliko radnika spušta u rov. U slučaju da se ne raspolaže naročitim prikolicama, može da se izvrši polaganje kabla na isti način i iz običnog teretnog vozila opremljenog potrebnom opremom. Brzina kretanja vozila treba da iznosi oko 3km/čas. Ukoliko put pored rova nije pogodan za kretanje prikolici, polaganje kabla se vrši vučenjem preko kablovskih koturaljki pomoću vučnih mašina. U tom slučaju doboš sa kablom se postavlja na početku rova i odiže od zemlje toliko da se može slobodno okretati oko svoje ose. Osa kalema treba da je upravljena na osu rova. Za vuču kabla koriste se mašine sa dinamometrom da bi se kontrolisalo vučno opterećenje. Vučno uže treba na odgovarajući način spojiti sa krajem kabla. Vučna sposobnost kabla zavisi od vrste armature i ne smije biti prekoračena. Kablovi sa armaturom od čeličnih žica povlače se tako da se od armature napravi vučna omča koja se spoji sa vučnim užetom. Armatura od čeličnih traka ne može se koristiti kao vučni elemenat. Ukoliko se pri vuči koristi čarapa, potrebno je sa kraja kabla skinuti armaturu i sve zaštitne spojeve ispod armature do omotača. Vučna čarapa se navlači preko omotača i treba da zahvati oko 0,4m spoljnog zaštitnog sloja sa armaturom, da bi se spriječilo pomjeranje zaštite i armature prilikom vuče. Vučenje kabla počinje laganim pokretanjem vučne mašine, brzinom od 3-5m/min, uz istovremeno okretanje bubnja sa kablom. Jedan radnik prati kretanje početka kabla i u slučaju potrebe podiže ga toliko da klizi po valjcima. Ukoliko su krivine oštre, na svakoj od njih treba postaviti po jednog radnika koji pazi na pravilno kretanje kabla. Dogovornim signalima usaglašava se rad pojedinih grupa. Po završenom povlačenju koturaljke se izvade iz rova, a kabal se malo vijugavo položi u rov. Pored mašina za vuču mogu se koristiti i mašine za provlačenje, koje su manjih dimenzija i mogu se direktno postavljati u rov. Provlačenje kablova manjih kapaciteta celishodno je vršiti ručno.

Na kraćim rastojanjima i na trasi koja ima mnogo prepreka kabal se polaže ručno. Doboš sa kablom se postavlja kraj rova i odigne iznad tla da bi se omogućilo nesmetano okretanje kalema. Kabal ne smije da se položi u rov pravolinijski, već pomalo vijugavo, tako da dužina položenog kabla bude veća max za 3% od dužine rova. Ako se u rov postavlja više od dva kabla, oni moraju biti po cijeloj dužini paralelni, bez ukrštanja, sa rastojanjem između njih oko 6cm. Sve kablovske dužine treba položiti sa obostranim preklapanjem krajeva od 1-1,5m u zavisnosti od kapaciteta i vrste kabla, radi ispitivanja, izrade nastavaka i ostavljanja određene rezerve. Nakon polaganja, krajeve kablova sa aluminijumskim i čeličnim omotačem treba zaštititi od korozije dovoljnim bitumenskim premazom ili slično, ukoliko montaža kabla ne slijedi neposredno poslije polaganja

2.3.2.4. Zaštita podzemnih kablova

Nakon polaganja podzemnih kablova u rov, isti se po pravilu zaštićuju. Zaštita može biti od mehaničkih oštećenja, kao i za smanjenje hemijskih, električnih i termičkih uticaja. Kao direktna zaštita koriste se cijevi, polucijevi ili pokrivni materijal od pune opeke ili štitnika od PVC. Kao indirektna zaštita koristi se upozoravajuća traka koja se obavezno postavlja iznad podzemnog kabla. Pokrov treba da prekriva kabal sa obje strane najmanje 5cm. Ako se polaže jedan kabal cigle se ređaju po dužoj strani, a ako se polažu 2-3 kabla u isti rov cigle se ređaju poprijeko, a 4 i više kablova-jedan red cigli po dužoj strani, a jedan poprijeko.

Prije postavljanja pokrivnog materijala kabal se prikrije jednim slojem sitno prosijane zemlje ili pijeska, visine do 10cm iznad kabla. Pokrivni materijal ne smije da se postavi direktno na položeni kabal. Širina posteljice ne smije biti manja od širine pokrivnog materijala. Pijesak treba upotreblajvati u kamenitom terenu i u gradskom zemljištu bilo koje kategorije, ako je pomiješano sa otpacima građevinskih materijala, šljakom i slično.

Zaštita kablova uvlačenjem u cijevi koristi se u sledećim slučajevima:

1. pri ukrštanju trase kabla sa putevima, tramvajskim i železničkim prugama
2. u slučaju prekoračenja dozvoljenog minimalnog odstojanja od kabla do određenih stranih objekata,
3. pri mogućoj mehaničkoj povredi kabla,
4. pri približavanju elektroenergetskim vodovima i postrojenjima,
5. u cilju sprečavanja prelaska lutajućih struja na kabal.

Zaštita kablova vrši se polaganjem kablova u betonske blokove, zaštitne čelične, azbestno cementne i termo-plastične cijevi, a po potrebi u čelične ili azbestno-cementne polucijevi. Čelične cijevi treba, po pravilu, izbjegavati. One se upotrebljavaju za zaštitu kabla pri njegovom ukrštanju sa gasovodima visokog pritiska ili pri mogućim čestim mehaničkim povredama kabla. Pri ukrštanju sa tramvajskim ili železničkim elektrificiranim prugama i u mjestima gde je, usled elektroenergetskih postrojenja, moguća pojava lutajućih struja, treba upotrebljavati azbestno-cementne cijevi premazane sa unutrašnje ili spoljašnje satrane bitumenom ili cijevi od termoplastičnih masa.

U cilju upozorenja pri zemljanim radovima da se u zemlji nalazi telefonski kabal, na rastojanju 30-40cm iznad kabla duž njegove ose postavlja se upozoravajuća traka na kojoj je odštampana "PAŽNJA TK KABAL". Primjena trake za upozorenje je obavezna nezavisno od vrste primjenjene zaštite podzemnih kablova. Prije popune rova potrebno je obavestiti opštinsku geodetsku upravu radi premjera vodova u cilju izrade katastra vodova.

2.3.2.5. Popuna rova

Popunjavanje rova treba vršiti u skladu sa opštim zahtjevima građevinskih normi i drugih postojećih propisa koji se odnose na ovu vrstu radova. Rov se popunjava otkopom tako da se prvo baca rastresito zemljište bez komada opeka, kamenja, betona, i dr. Rov se popunjava u ravnomjernim slojevima, debljine ne više od 20cm, sa pažljivim nabijanjem svakog od njih. Ovaj način popune rova važi i za slučaj mehanizovanog zatrpavanja rova.
Za nabijanje otkopa mogu se koristiti ručna i mehanička sredstva. Ispunjavanje rova zemljom koja sadrži organske primjese u vidu đubreta, treseta i dr. ne dozvoljava se. U uslovima kamenitih terena, za popunjavanje rova potrebno je obezbediti dovoljno zemljišta za prvi sloj visine 20-30cm. Preostali dio rova ispunjava se otkopom.

2.3.3 Rastojanje telefonskih kablova od drugih objekata

Rastojanja između podzemnih TK kablova i drugih podzemnih objekata određuje se sporazumno između zainteresovanih organizacija – vlasnika podzemnih objekata. Zabranjeno je polaganje u isti rov telekomunikacionih kablova i elektroenergetskih kablova za napone preko 1000 V.

Horizontalna udaljenost najbližeg telekomunikacionog i najbližeg elektroenergetskog kabla napona do 10 kV, mora da iznosi najmanje 50cm na dionici približavanja. Ako se ova udaljenost ne može održati, na tim mjestima elektroenergetske kablove treba postaviti u gvozdene cevi, a telekomunikacione kablove u betonske blokove, odnosno azbestno-cementne, PVC ili PE (HDPE) cijevi.

Horizontalna udaljenost najbližeg telekomunikacionog i najbližeg elektroenergetskog kabla napona preko 10 kV, mora da iznosi najmanje 1m. Prilikom ukrštanja telekomunikacionih sa elektroenergetskim kablovima, ugao ukrštanja treba, po pravilu, da bude 90^o, ali ne sme da bude manji od 45^o. Vertikalna udaljenost na mjestu ukrštanja između najbližeg telekomunikacionog i najbližeg elektroenergetskog kabla mora da iznosi 30cm za elektroenergetske kablove napona do 250 V prema zemlji, a 50cm za elektroenergetske kablove napona preko 250 V prema zemlji. Ako se vertikalna udaljenost od 50cm ne može održati, kablove na mjestu ukrštanja treba postaviti u zaštitne cijevi dužine 2-3m. I u ovom slučaju vertikalna udaljenost ne smije da bude manja od 30cm. Telekomunikacioni podzemni kablovi treba da budu udaljeni od stubova elektroenergetskih vodova, najmanje 10m za nazivne napone do 110 kV.

Ako se zbog prilika na terenu (ulice u naselju) ne može održati ovo rastojanje, dozvoljeno je polaganje telekomunikacionog kabla najmanje na 1m od stuba elektroenergetskih vodova napona do 35 kV. Minimalna dozvoljena rastojanja prilikom približavanja i ukrštanja podzemnih TK kablova od instalacija centralnog grijanja zavise od načina građenja cjevovoda (otvoren, poluzatvoren, zatvoren) i od tipa TK kabla (armirani kabal, kabal sa polietilenskim ili PVC omotačem). Dozvoljena rastojanja se kreću u granicama od 0,3m do 0,8m i isto treba izvesti u skladu sa "Uputstvom o građenju mesnih kablovskih mreža" (tabela T.D.4 i T.D.5).

Minimalno dozvoljeno rastojanje prilikom približavanja podzemnih TK kablova od instalacije za razvod gasa zavisi od radnog pritiska u istoj i od zaštitnih mjera koje se primjenjuju u skladu sa gore navedenim "Uputstvom o građenju mesnih kablovskih mreža" (tabela T.D.2). Rastojanje prilikom ukrštanja ne smije da bude manje od 0,4m uz primjenu zaštitnih mjera. Dužina zaštite sa obje strane ne smije da bude manja od 1m.

Minimalna dozvoljena rastojanja u slučaju približavanja i ukrštanja telekomunikacionih kablova sa ostalim nadzemnim ili podzemnim objektima iznose:

-od vodovodnih cijevi 0,6m (horizontalna udaljenost), odnosno 0,5m (vertikalna udaljenost)
- od kanalizacionih cijevi 0,5m,
- od regulacione linije zgrade 0,5m,
- od TK kanalizacije 0,5m (horizontalna udaljenost), odnosno 0,15m (vertikalna udaljenost)
- od tramvajskih šina 1,2m (horizontalna udaljenost), odnosno 0,8m (vertikalna udaljenost).

Ako se navedene udaljenosti ne mogu održati, navedena rastojanja mogu da budu smanjena i do 0,3m (osim rastojanja od tramvajskih šina) pri čemu treba primijeniti odgovarajuće zaštitne mjere, a u dogovoru sa vlasnikom instalacije.

2.3.4 Električna merenja

Na izgrađenoj kablovskoj mreži (posle polaganja i montaže) potrebno je obaviti ispitivanja i električna mjerenja kako bi se provjerila ispravnost montažnih radova. Rezultati mjerenja neophodni su za tehničku dokumentaciju i kvalitetan prijem.

Na pretplatničkim kablovima provjerava se sledeće:

- otpornost izolacije na 10% kablovskih parica u spoljnom sloju i na 5% preostalih parica, a najmanje po dvije parice na svakom novom kablovskom završnom uređaju. Otpornost izolacije jedne žile prema drugoj žili iste četvorke i prema zemlji treba da iznosi najmanje 5000 MΩ/km.
- neprekidnost kablovskih parica na svim paricama u kablu. Sve žile se pojedinačno ispituju jedna za drugom na međusobni dodir, dodir sa zemljom i neprekidnost.
- preslušavanje između parica na svim paricama u kablu.

Zumer se priključuje na svaku parnu paricu prema redosledu razbrajanja, a slušalica na svaku neparnu ali po istom redosledu razbrajanja kao i za parne. Sve žile na drugom kraju kabla moraju da budu međusobno izolovane. Ako su žile pri montažnim radovima vezane redom prema redoslijedu razbrajanja, u slušalici se neće čuti ton ili će se čuti sasvim slab ton. Ukoliko se u slušalici čuje glasan ton, došlo je do dvojne zamene unutar parice, pošto je prethodnim ispitivanjem utvrđeno da je redosled razbrajanja tačan.

Dobijeni rezultati pojedinih mjerenja upisuju se u odgovarajuće tabele (mjerni protokol). Sve vrijednosti moraju da budu u skladu sa važećim preporukama.

2.3.5 Izrada tehničke dokumentacije izvedenog stanja

U toku radova na izradi pretplatničke TK mreže, potrebno je izvršiti prikupljanje svih podataka neophodnih za kasnije održavanje iste.

Svi podaci se unose u tehničku dokumentaciju izvedenog stanja. Ista mora da odgovara propisima o izradi grafičkog popisa mjesnih kablovskih mreža i grafičkog popisa mjesne kablovske kanalizacije (mora da sadrži sve potrebne priloge i situacije sa detaljno unijetim trasama kablova, tipovima i kapacitetima istih, datim dužinama pojedinih dionica polaganja, unijetim rastojanjima od karakterističnih tačaka na terenu kao i podzemnih objekata ostalih infrastruktura, a na koje se nailazi u toku izvođenja, trasama kablovske i privodne TK kanalizacije, crtežima oborenih TK okana itd.).

2.3.6 Završni radovi

Po završenoj izgradnji mjesne kablovske mreže ili dijela mreže koji predstavlja ekonomsko-tehničku cjelinu, a pre korišćenja iste, potrebno je izvršiti čišćenje TK okna i izvršiti provjeru kvaliteta izgrađenog postrojenja kako bi se utvrdilo:

- da su radovi izvedeni u skladu sa investiciono-tehničkom dokumentacijom
- da izvedeni radovi odgovaraju tehničkim propisima TK, odgovarajućim standardima, odnosno zahtjevima utvrđenim investiciono-tehničkom dokumentacijom.

Provjera kvaliteta sprovodi se preko stručne komisije koju imenuje TK. Radu komisije prisustvuju predstavnici Investitora i izvođačke organizacije radi davanja potrebnih podataka i obaveštenja o izgradnji objekta, odnosno o izvođenju radova. Navedeni predstavnici su po pravilu: lice koje je vršilo nadzor nad građenjem objekta, lice koje je rukovodilo građenjem, a po potrebi radu komisije prisustvuje i predstavnik projektantske organizacije.

Izvođačka organizacija i Investitor dužni su da stručnoj komisiji dostave :

- ugovor između Investitora i izvođačke organizacije o gradnji objekta,
- investiciono-tehničku dokumentaciju sa svim izmjenama i dopunama na osnovu koje suizvedeni radovi,
- knjige koje se vode pri izvođenju radova,
- dokaze o kvalitetu ugrađenog materijala (atesti, potvrde o kvalitetu, izvještaj o kvalitetnom prijemu),
- rezultate mjerenja i ispitivanja vršenih od strane izvođačke organizacije,
- tehničku dokumentaciju izvedenog stanja,
- pribavljanje dokaza o dubini postavljanja kablova, kablovske kanalizacije, primjenjene zaštite i drugih radova koji su izgradnjom objekta skriveni.

Stručna komisija na osnovu datog materijala vrši pregled izvedenih radova. Posle izvršene kontrole komisija sačinjava izveštaj koji potpisuju, osim članova komisije: nadzorni organ i predstavnik izvođačke organizacije. Izveštaj se dostavlja TK organizaciji i Investitoru.

Izvođač radova je dužan da komisiji obezbijedi radnu snagu, instrumente, alat i drugo.

2.4 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE UNUTRAŠNJIH TELEKOMUNIKACIONIH I SIGNALNIH INSTALACIJA U OBJEKTU

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. Cjelokupna instalacija se mora izvesti prema planovima, opisu radova iz predračuna kao i postojećim propisima i standardima koji važe u Crnoj Gori za pojedine vrste radova.
3. Materijal za izvođača radova mora biti dobrog kvaliteta i da odgovara postojećim standardima. Po donošenju materijala na gradilište nadzorni organ je dužan da iste pregleda i njegovo stanje konstatuje u građevinskom dnevniku.
4. 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 imaju 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 dvije razvodne kutije ne bude ni jednog mjesta gdje 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 10, a gdje to nije moguće treba postaviti izolacioni umetak debljine 3mm.
10. Grananje i nastavljenje provodnika se vrši isključivo u razvodnim kutijama dovoljnih dimenzija da se u njima mogu smjestiti pregledno veze provodnika. Najmanji unutrašnji prečnik razvodnih kutija ima iznositi 70mm. Veze se moraju zalemiti i izolovati. Svaka vrsta instalacije mora imati posebne razvodne kutije.
11. Provodnici za sve vrste instalacije moraju 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 puta spoljni prečnik kablova.
13. Prolaz sa kabla na cijevne provodnike mora se vršiti u kablovskim ormarima.
14. 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.
15. Garantni rok za sve radove iznosi dvije godine računajući od dana primopredaje. Za svo vrijeme garantnog roka izvođač je dužan 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.
16. Uzrok nedostatka i kvarova na instalacijama treba da ustanovi komisija od tri člana: jednog određuje Investitor, drugog izvođač, a trećeg biraju uzajamno sporazumno. Odluka komisije je punovažna i konačna.
17. Sve otpatke i smeće nastalo pri izradi instalacije dužan je izvođač da odnese sa gradilišta na mjesto koje Investitor odredi ugovorom.
18. Za nepredviđene radove ili povećanja obima posla mora se dobiti saglasnost Investitora.
19. Po završetku svih radova mora se izvršiti ispitivanje svih instalacija prema postojećim propisima. Dobijeni rezultati moraju biti u granicama predviđenim propisima.
20. Ukoliko se instalacija pri ispitivanju pokaže neispravnom izvođač je dužan da je dovede u ispravno stanje o svom trošku.
21. Preuzimanje instalacije od izvođača može se izvršiti tek posle završetka svih radova i ispitivanju ispravnosti instalacija.

D.O.O. INTECON - društvo za inženjering i projektovanje Podgorica
petar.boskovic@intecon.me
+382 67 208-405
Zabjelo, Južna Kapija, Lamela B, stan br. 7, 81 000 Podgorica, Crna Gora

2.5 POLAGANJE KABLOVSKIH INSTALACIJA

2.5.1 Opšti uslovi za polaganje FTP kablova

Ovi tehnički uslovi su sastavni dio glavnog projekta za LAN mrežu, te ih se izvođač mora pridržavati pri izvođenju radova.

1. Svi radovi moraju biti kvalitetno izvedeni u skladu sa Glavnim i izvođačikim 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.
2. 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.
3. U toku izvođenja radova, manje izmjene u projektu odobrava nadzorni organ, a bitne izmene odobrava organ koji je izvršio tehnički pregled investicione-tehničke dokumentacije uz saglasnost projektanta.
4. Radove na montaži i ispitivanju instalacija, kao i sve izmjene u projektu, nadzorni organ treba da evidentira u građevinski dnevnik.
5. Nadzor na ovim radovima vrše elektroinženjeri, specijalizovani za ovu vrstu poslova.
6. Sve što se u toku rada ili kasnije pokaže nedovoljno kvalitetno izvođač je dužan da o svom trošku otkloni.
7. 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.
8. Posle ugradnje uređaja i instalacije kablovskog sistema, od strane održavanja potrebno je vršiti periodične (dnevne, nedeljne, mjesečne) 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.

2.5.2 Posebni uslovi za polaganje FTP 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 prikjučuju 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, atestirani za rad na 450MHz sem ukoliko projektom nije specificirano drugacije.
4. Globalna struktura mreže je tipa zvijezde (višestruke zvijezde). Svaka veza je tipa tačka -tačka.
5. Svako mjesto gde se stiče više UTP/FTP/SFTP 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 distribucioni orman odgovarajuće veličine.
7. Komunikaciona čvorišta se smještaju u prostorijama gde vladaju kancelarijski uslovi.
8. Svi rek 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 rek ormane koji se montiraju na zid treba obezbijediti određena ojačanja i otvore za pričvršćenje na zid. Učvršćenje na zid izvesti odgovarajućim tiplovima 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 crijevo 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 kabl se pri provlačenju i pričvršćivanju ne smije uzdužno uvijati, vezivati u čvor, uštipati, niti pak na bilo koji način oštetiti.
16. FTP kabl se ne smije pri provlačenju istezati.
17. FTP kablovi se postavljaju 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 savijanja kablova, čiji poluprečnik ne smije biti manji od osmostrukog spoljnjeg prečnika kabla.
19. FTP kabl se ne smije postavljati u blizini uređaja, objekta ili izvora koji može dovesti do oštećenja kabla

20. FTP kabl se ne smije postavljati i provlačiti u blizini izvora toplote (toplovodi, radijatori, peći grijalice), a ako se to ne može izbeći, potrebno je izvršiti odgovarajuću toplotnu izolaciju.
21. FTP kabl izvan objekta se postavlja unutar jednodjelnog PE crijeva čiji su krajevi u 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 kabla od 10 cm, a na strani patch panela 30-100 cm zavisno od toga gdje se patch panel montira (u zidno kućište ili rek orman)-
24. Odmah po provlačenju svaki kabl obilježiti istim brojem na oba kraja (nalepnicama).
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, kabl izvući i zamjeniti ga novim.
28. Postavljanje RJ utičnica i patch panela izvoditi profesionalnim alatom.
29. Posle postavljanjanja utičnica i patch panela ispitati perfromance 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 20 cm, odnosno 10 cm, ako je FTP kabl ekranizovan (širmovan).
32. Ukrštanje FTP kablova sa elektro-energetskim kablovima vršiti pod uglom od 90°.

2.5.3 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. Garantni rok koji se definiše u ugovoru sa Investitorom ne smije biti kraći od jedne godine, a računa se od dana primopredaje, odnosno od početka eksploatacije sistema.
4. Investitor i izvođač radova koji je gradio objekat odnosno izvodio pojedine radove, dužan je da, u roku od 60 dana od dana prijema konačnog izvještaja stručnog nadzora, izvrši primopredaju objekta i konačan obračun vrijednosti izvedenih radova, osim ako ugovorom nije drukčije određeno.
5. Konačnu primopredaju objekta investitor i izvođač radova dužni su da izvrše u roku od 30 dana od dana isteka garantnog roka za završne radove, osim ako ugovorom nije drukčije određeno.
6. Ako investitor stavi u funkciju objekat ili dio objekta prije primopredaje, smatra se da je primopredaja izvršena.
7. Izvođač nije odgovoran za kvarove koji proisteknu iz nestručnog rukovanja uređajima i instalacijama.
8. Korisnik je dužan da obezbijedi servis i održavanje po isteku garantnog roka za kompletnu mrežu.
9. Za sve ono što nije obuhvaćeno ovim tehničkim uslovima izvođač je dužan da postupi u skladu sa postojećim propisima.

RACK ORMAR

Razvodni ili rack ormar, predstavljaju koncentracije kablova i komunikacione opreme. Visina rack ormara, kao i elemenata koji se postavljaju u njih se izražavaju u jedinicama *U* (pojedini proizvođači koriste i oznaku *E*), koja iznosi 44,45 mm. Veći rack ormari treba da posjeduju sa gornje strane ventilatore i otvore za izduvavanje vazduha iz rack-a naviše, dok sa donje strane postoji otvor za uvlačenje svežeg vazduha. Zadnja strana rack ormara treba takođe da bude pristupačna, sem ako se on ne montira na zid. Ormar sa prednje i zadnje strane treba da ima dvije perforirane vertikalne šine za montiranje opreme.

Dimenzije rack ormara određene su prema maksimalnoj popunjenosti, uz korišćenje 24-portnih aktivnih uređaja. Rack ormari će biti ekipirani sa: UPS-om, patch panelima, ranžirnim panelima (patch guide), voice panelima, komunikacionim uređajima (switchevima), panelom za napajanje, jedinicom za hlađenje, policom, dok se preostala slobodna mesta mogu popunjavati panel-maskama za popunjavanje praznina.

Paneli za napajanje treba da sadrže ne manje od sedam napojnih utičnica sa uzemljenjem, za napajanje na mreži 220V/50Hz i centralni prekidač. Na ove utičnice se povezuju komunikacioni uređaji, dok se sam napojni panel povezuje na direktan izvod niskonaponske mreže, predviđen projektom elektroenergetskih instalacija. Svi pokretni metalni dijelovi rack ormara, kao i metalna kućišta svih aktivnih uređaja koji se napajaju naponom od 220 V, obavezno treba da budu povezani na

šinu za izjednačavanje potencijala unutar rack ormara, a rack ormar se povezuje kablom N2XH-Y 1x16mm^2 na šinu za izjednačavanje potencijala u najbližem energetskom razvodnom ormanu.

Polica se postavlja u donji nepopunjeni dio rack ormara i služi za smeštanje rezervnog materijala, alata i dokumentacije. Dodatno police se mogu koristiti za smještanje komunikacione opreme koja nije predviđena za montiranje u rack (*stand-alone*). Ostala nepopunjena mjesta rack ormara se mogu zatvoriti maskama za popunjavanje praznina.

Rack ormar treba da je sa prednje strane zatvoren staklenim vratima sa ključem, sa gornje strane mora postojati otvor sa ventilatorima za izduvavanje vazduha iz rack-a naviše (ili ugraditi ventilatore kao posebne panele), dok sa donje strane mora postojati otvor za uvlačenje svežeg vazduha i ulazak kablova.

Ukoliko je projektom predviđeno da se ugradi samostojeći RACK ormar veličine do 42HU u ovoj fazi se ne predviđa specificiranje aktivne opreme i potrebno je naglasiti da se u RACK ormar postavljaju samo pasivni elementi : 24-o ili manji portni patch paneli, 50-o parični voice patch paneli, horizontalni razvodnici za povezivanje i razvodne panele za napajanje sa bar 7 utična mesta u svaki orman. Ukoliko je pozicija u objektu manja i smatra se neracionalnim stavljanje RACK ormara može se koristiti kutija sa više RJ modula tipa Panduit kutija i sl. koja se postavlja na odgovarajućem mjestu.

Pouzdanost rada mreže

Problem pouzdanosti rada računarskemreže sagledan je sa sledećih aspekata:

1. prekida kabla centralnog segmenta mreže
2. prekida kabla lokalnog segmenta mreže i
3. 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:

1. prekid kabla prilikom ugradnje ili ugradnja neispravnog kabla,
2. mehanički prekid kabla (sječenje, oštećenje mrežnog kabla i konektora i sl.) i
3. 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 sledeći postupci:

1. prilikom polaganja kabla i montiranja priključne kutije maskimalno se pridržavati navedenih pravila, obavezno provjeriti ispravnost svake ugrađene, prije i posle ugradnje,
2. mrežnu opremu sa odgovarajućim patch panelima ugaditi u specijalne ormane čime bi pristup ovoj opremi od strane za to neovlašćenih lica bio onemogućen
3. upozoriti sve korisnike mreže sa posledicama prekida kabla. Bilo kakve intervencije na kablu 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:

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

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

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

Na smanjenje pouzdanosti rada mreže utiču mogući otkazi mrežne opreme, prvenstveno one koja je povezana na centralni segment mreže. Do ovih otkaza dolazi najčešće usled oštećenja mrežnog adaptera i ostalih računarskih komponenti usled

pojave prekoračenja praga signala na kablu. Pojava prekoračenja praga signala na kablu može biti izazvana na različite načine (indukcija usled 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:

1. pri postavljanju kablova pridržavati se datih uputstava,
2. koristiti kvalitetno napajanje za mrežnu opremu i
3. 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 prije isključivanja računara. Ukoliko dođe do prekida napajanja servera, pri ponovnom uključivanju, operativni sistem će pokušati da koriguje greške nastale usled 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:

1. obavještavanje svih radnih stanica da je došlo do prekida u napajanju mrežnog servera i da se, posle određenog vremenskog perioda (npr. 5 min), startuje shutdown procedura. Korisnici u tom slučaju imaju dovoljno vremena da sačuvaju svoje podatke na mrežnom disku,
2. automatski pokrene i obavi regularnu shutdown proceduru i
3. 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 napred naveden.

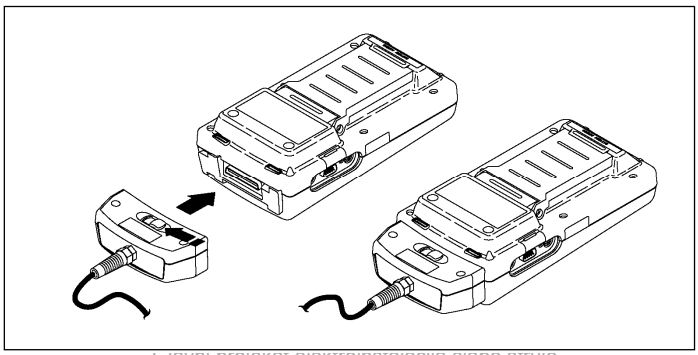
Gornje odredbe i pravila instalacije računarskih komponenti u RACK-u i komponenti van RACKa, a vezanih na RACK se odnose i na ostale uredjaje smještene ili povezane na RACK tipa DVR ili NVR uredjaja za video nadzor, Receiver-a i/ili pojačivača za ozvučenje, PBX telefonskih centrala, aktivnih distributivnih elemenata za RTV/SAT sistem i svake druge aktivne opreme koja je uvezana u jedan sistem.

Testiranje kvaliteta izvedenih instalacija

Dužina segmenta mora biti usaglašena sa IEEE 802.3u 100Base-TX standardom od 100 metera po segmentu, korišćenjem 22AWG SFTP kabla ili novijim standardima za gigabitne mreže. Potrebno je nekon polaganja kabla izmjeriti stvarnu dužinu koja je postavljena. Ova dužina ne bi smjela da prelazi 90 metara između patch-panela i utičnica u sobama (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 merenje 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 merenja. Obje jedinice su sinhronizovane i svi testovi se obavljaju automatski.



D.O.O. INTECON - društvo za inženjering i projektovanje Podgorica
petar.boskovic@intecon.me
+382 67 208-405
Zabjelo, Južna Kapija, Lamela B, stan br. 7, 81 000 Podgorica, Crna Gora

Ispitivanje i mjerenje UTP/FTP/SFTP kablova

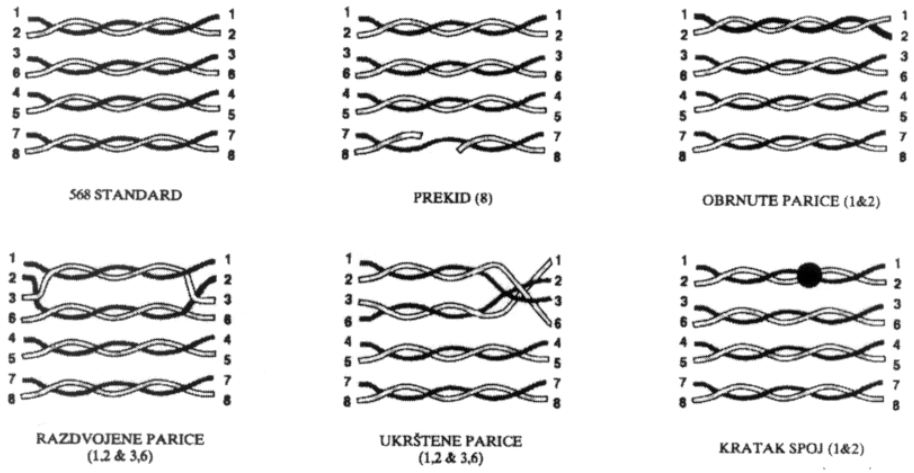
TIA TSB 67 standard

Aplikacije koje koriste brzine prenosa podataka od 100Mpbs i više pred kablovski sistem postavljaju velike zahteve što se tiče performansi. Jedini način da se osigura da će kablovski sistem podržati tako visoke brzine prenosa podataka je da se provjeri da li performanse instalirane kablaže odgovaraju "Category 5" standardu ili višem standardu u skladu sa zahtjevima tehnoloških procesa koji će se odvijati u objektu i na osnovu onog što je precizirano ovim Projektom.
EIA/TIA-568 standardom specificirane su performanse elemenata kablovskog sistema (kabl, konektori, patch kabl), ali tim standardom nisu specificirane potrebne performanse kablovskog sistema.

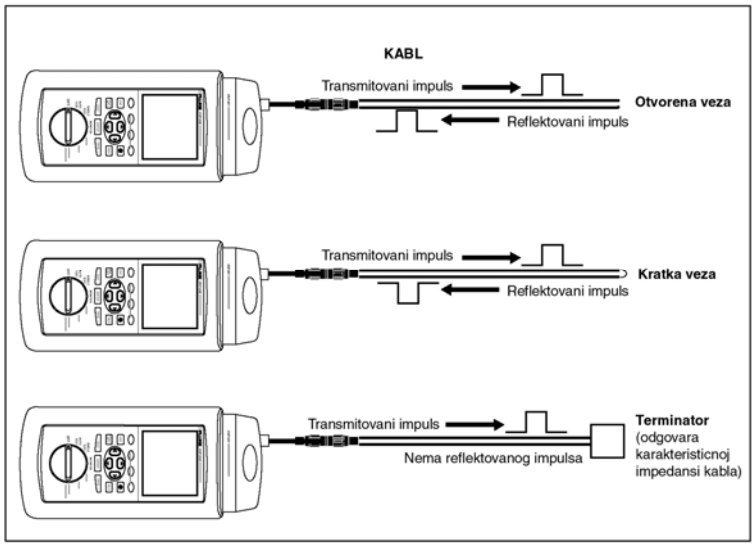
TIA je zbog gore navedenih razloga 1993. godine formirala tim čiji je zadatak bio da formuliše standard za testiranje UTP link-ova. Kao rezultat njihovog rada nastao je TSB-67 (Transmission Performance Specifications for Field Testing of Unshielded Twisted-Pair Cabling Systems) standard. Ovaj standard je objavljen oktobra 1995 godine i on definiše kako treba testirati instaliranu kablažu, 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 Crostalk)

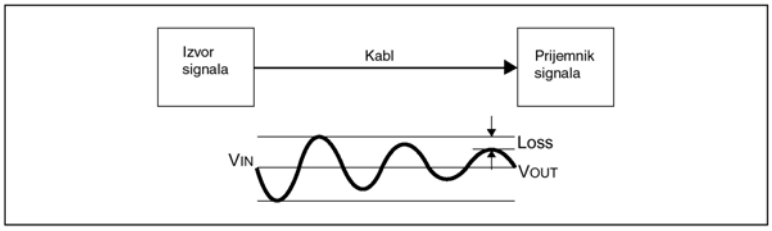
Channel test konfiguracija obuhvata cio link od jednog do drugog kraja, uključujući i patch kablove na oba kraja.
Basic link test konfiguracija obuhvata onaj dio linka od zidne utičnice do patch panela.



-U wire map testu provjerava se da li raspored žica dužinom cijelog linka odgovara standardu. Ovaj test provjerava da nije došlo do sledećih anomalija: prekida, kratakog spoja, ukrštene parice, obrnute parice i podijeljene parice (split pair).
-Većina tipova mreža ima specificirane maksimalne dužine segmenta kojim se obezbjeđuje ispravan rad mreže. Zato je test dužine veoma bitan za funkcionisanje mreže. Dužina kabla mjeri se na sledeći način: u isto vrijeme

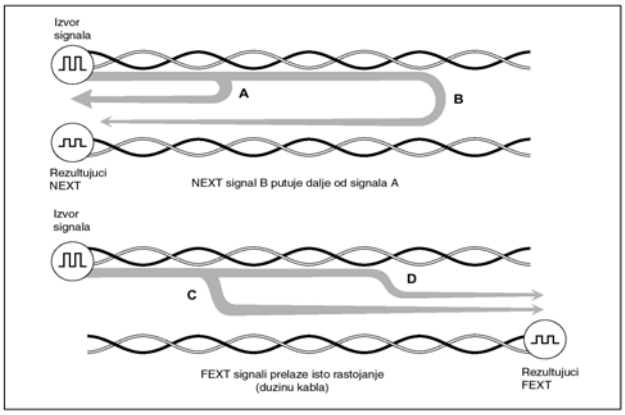


kada se emituje signal startuje se tajmer, signal putuje kroz kabl dok ne dođe do tačke gde se mijenja impedansa (prekid, kratak spoj, oštećenje na kablu) gdje se onda cio signal ili njegov dio reflektuje nazad. Kada reflektovani signal dođe do mjernog instrumenta tajmer se zaustavlja. Pomoću vremena 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 kabl, 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 Crostalk)U NEXT testu meri se preslušavanje između parica u SFTP 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 postoji velika razlika između poslatog signala i rezultirajućeg NEXT-a. Mala dB vrijednost (na primer 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 kabl, 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 kablu 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. Obe 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 usled propagacije
- Mjerenje impendanse svake parice kabla.
- Mjerenje odvoda na kablu
- Mjerenje otpora svake parice
- Mjerenje koeficijenta slabljenja za sve kombinacije parica kabla
- Mjerenje gubitaka signala kroz kabl i lokacija mjesta odvoda na kablu
- Lociranje mjesta preslušavanja na kablu
- Crtanje krive NEXT i ACR nivo slabljenja/preslušavanja

2.6 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 posledicama prekida kabla. Bilo kakve intervencije na kablu 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 kablu.

Pojava prekoračenja praga signala na kablu 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:

- obavještavanje 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.

Način prevencije od ovakvih pojava je naprijed naveden.

2.7 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 sakupljane 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.

D.O.O. INTECON - društvo za inženjering i projektovanje Podgorica
petar.boskovic@intecon.me
+382 67 208-405
Zabjelo, Južna Kapija, Lamela B, stan br. 7, 81 000 Podgorica, Crna Gora

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.

ODGOVORNI INŽENJER
Petar Bošković, spec.sci.el.

D.O.O. INTECON - društvo za inženjering i projektovanje Podgorica
petar.boskovic@intecon.me
+382 67 208-405
Zabjelo, Južna Kapija, Lamela B, stan br. 7, 81 000 Podgorica, Crna Gora

III. PRILOG O ZAŠTITI NA RADU

Zaštita na radu sa naznakom svih opasnosti i štetnosti i predviđenim mjerama za njihovo otklanjanje, odnosno sa prikazom tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu, za tehničku dokumentaciju:

3.1 POSEBAN PRILOG O ZAŠTITI NA RADU ZA POLAGANJE I MONTAŽU KABLOVA

3.1.1 Opšte

Prilikom izvođenja radova na izgradnji/adaptaciji predmetnog objekta obavezno je uočiti opasnosti koje se mogu javiti pri instalaciji/korišćenju instalirane elektro-opreme, prilikom korišćenja orudja i ugradjene opreme koja je dio bilo kojih drugih instalacija i pridržavati se svih mjere zaštite obradjenim u:

- Zakon o zaštiti od požara ("Sl. list SRCG " br. 47/92, br. 27/94),
- Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti i spašavanju ("Službeni list Crne Gore", br. 054/16 od 15.08.2016),
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ("Sl. list CG " br. 34/14 i 44/18),
- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list Crne Gore", br. 064/17, br. 044/18, br. 063/18, br. 011/19, br. 082/20),
- Zakon o elektronskim komunikacijama ("Službeni list Crne Gore", br. 040/13 od 13.08.2013, 056/13 od 06.12.2013, 002/17 od 10.01.2017, 049/19 od 23.08.2019),
- Pravilnik o uslovima za planiranje, izgradnju, održavanje i korišćenje elektronskih komunikacionih mreža, elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme ("Službeni list Crne Gore", br. 059/15 od 15.10.2015, 039/16 od 29.06.2016),
- Pravilnik o tehničkim i drugim uslovima za projektovanje, izgradnju i korišćenje elektronske komunikacione mreže, elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme u poslovnim i stambenim objektima ("Službeni list Crne Gore" broj 41/15),
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("SL. list SFRJ" br. 53/88),
- Jugoslovenski standardi - Električne instalacije u zgradama- Zahtjevi za bezbjednost JUS N.B2.741/1989 kao i drugim važećim propisima.

Izvodjač radova na objektu je obavezan da dostavi uputstvo za bezbjedan rad, obezbijediti da isključivo obučeni radnici izvode radove i da potvrdi da su u radu sa oruđem primijenjene propisane mjere i normativi zaštite na radu, odnosno, dostaviti uz oruđe za rad, atest o primijenjenim propisima zaštite na radu.

Preuzimanjem izvodjenja i početkom radova na predmetnom objektu Izvodjač je saglasan sa svim preporukama navedenim u ovom projektu, pridržavaće ih se i obezbijediće da svi njegovi podizvodjači (druga pravna i fizička lica) takodje postupaju na isti način i u tom smislu preuzima eventualnu krivičnu i materijalnu odgovornost.

Izvođač radova i osoblje koje moraju da se pridržavaju odredaba važećeg Zakona o zaštiti na radu.

Opasnosti koje mogu da nastanu:

1. mehaničke opasnosti,
2. opasnosti od električnog dejstva,
3. opasnosti od požara i eksplozija,
4. hemijska opasnost,
5. biološka opasnost.

3.1.2 Predviđene mjere za otklanjanje opasnosti

Prilikom polaganja i provlačenja kablova koristiti vozila koja su, po nosivosti, namijenjena bubnjevima koji se transportuju. Prikolice moraju da omoguće lak utovar bubnjeva. Ako se bubnjevi transportuju kamionima, obavezno se koriste odgovarajuće dizalice za utovar i istovar, a bubnjevi moraju da budu osigurani podupiračima i da budu vezani. Brzina vozila mora da bude smanjena, a vozilo propisno obilježeno. Osoblje koje vrši transport, utovar i istovar mora da nosi zaštitnu opremu, rukavice i šljemove.

Gradilište mora da bude obilježeno vidljivim znacima, a na mjestima gde mora da se omogući pješački i kolski saobraćaj treba postaviti odgovarajuće prelaze koji su obezbijeđeni od mogućnosti padova. Za radove koji se izvode na saobraćajnicama ili pored istih, treba angažovati Saobraćajnu policiju. Ako se radovi izvode u oknu u kolovozu, okno mora da se ogradi. U slučaju da se radovi na ovim objektima izvode noću, ograda mora da bude premazana reflektujućom materijom.Ni u kom slučaju TT okna ne smiju da se, posle izvođenja radova, ostave otvorena, bez prisustva osoblja koje radi na polaganju i montaži TT kablova.

Za polaganje i montažu kabla mora da se koristi alat i materijal koji je isključivo namijenjen za određenu vrstu posla. Alat i materijal moraju da budu atestirani prije ugradnje. Alat ne smije da se koristi za veća opterećenja od onih za koje je dobio atest. Izvođač radova smije da koristi samo ispravan alat, a za alat koji zahtijeva periodičnu provjeru, mora da ima potvrdu o izvršenoj proveri. Izvođač radova mora da vodi računa o pravilnoj upotrebi alata, kao i primjeni mjera zaštite na radu.
Osoblje koje radi na polaganju i montaži kabla mora da bude kvalifikovano za vrstu posla koji obavlja.

Posao mora da se organizuje tako da se obavlja bez ometanja sa strane. Na gradilištu treba da postoji priručna apoteka o kojoj se stara izvođač radova.

1. Kod polaganja i montaže kablova i montaže predmetne opreme osoblje može da dođe u kontakt sa naponima opasnim po život i zdravlje ljudi, pa se o ovome mora voditi računa.
   Aparati i mjerni instrumenti, kada se sa njima radi, obavezno treba da budu uzemljeni. Alat i pomoćni pribor mora da bude ispravan i atestiran u pogledu izolovanosti.
   Kod radova ispod dalekovoda i pored energetskih objekata, obratiti posebnu pažnju na mogućnost direktnog spoja alata i opreme kojom se rukuje sa pomenutim objektima.
   Rukovodilac radova je obavezan da prisustvuje i kontroliše rad, kada se isti izvodi ispod ili pored energetskog postrojenja i da kontroliše primenjivost zaštitnih mjera od električnog udara.
   Za TK kablove koji se ukrštaju sa energetskim podzemnim instalacijama ili se polažu pored istih, treba primjenjivati propisane mjere zaštite, odnosno treba voditi rašuna o nivoima ukrštanjai i rastojanju paralelnog vođenja. Ukoliko je indukovani napon veći od dozvoljenog (430 V), treba pristupiti sankcionisanju kabla u cilju smanjenja opasnog napona.

2. Osoblje koje radi sa kablovima i predmetne opremom izloženo je opasnostima od požara i eksplozija, jer je alat kojim rukuje punjen eksplozivnim i vrlo zapaljivim sredstvima.
   Prisutnost zemnog gasa u TK kanalizaciji predstavlja potencijalnu opasnost od eksplozije. Zato prije početka radova treba obratiti pažnju na :
   - pravilno provjetravanje okna,
   - provjeriti prisustvo otrovnih i zapaljivih gasova i para prije silaska u okno,
   - način upotrebe gasnih lampi.

   Kod radova sa gasnim lampama, bocu obavezno treba držati dalje od rova u kome se radi.
   U prostorijama za uređaje je zabranjeno ostavljanje i skladištenje materijala koji može da izazove požar i eksploziju.
   Rukovodilac radova mora da se brine o ispravnosti alata koji se koristi, a koji može da izazove požar.

3. Za radnike koji rade na polaganju i montaži TK kablova, unutrašnjih kablova i provodnika i predmetne opreme, najopasnije i najpodmuklije su hemijske opasnosti. Ove opasnosti konstantno traju, teško se primjećuju, a posledice se osjećaju tek posle niza godina rada. Najčešći uzroci ovih opasnosti su :

   - podzemni otrovni gasovi koji se nalaze u TK kanalizaciji (sumporvodonik, zemni gas, pare otpadnih voda, fekalije i hemikalije),

   - olovne i termoplastične pare koje se javljaju prilikom zagrijavanja omotača kablova.

   Zaštitne mjere u slučaju ovih opasnosti se sastoje, prije svega, u primjeni sledećih mjera :
   - uredno čišćenje i održavanje TK kanalizacije,
   - redovni kontrolni ljekarski pregledi.

   U toku izvođenja i neposredno prije početka radova potrebno je :
   prethodno ga očistiti,
   - obavezno nošenje radne odjeće i obuće prema HTZ propisima,
   - održavanje lične higijene.

4. Biološke opasnosti se odnose, prije svega, na TK kanalizaciju u kojoj se taloži prljavština, ili se nepažnjom radnika i lošom kontrolom rukovodioca radova u oknima ostavlja hrana koja svojim truljenjem ili posredno pojavom pacova može da dovede do zaraze.

3.2 ŠTETNOSTI I OPASNOSTI KOJE SE MOGU POJAVITI PRILIKOM KORIŠĆENJA ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

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

- Opasnost od struje kratkog spoja
Ovakva opasnost ne postoji kod projektovanih telekomunikacionih i signalnih instalacija, osim kod instalacije za automatsku dojavu požara.
Pojava struje kratkog spoja izaziva lažni alarm u dojavnoj protivpožarnoj centrali, pa ako se u ekploataciji ovakav slučaj često javlja, alarmiranje treba usloviti dvozonskom zavisnošću.

- Opasnost od preopterećenja
Zaštita je izvršena pravilnim izborom zaštitnih naponskih i strujnih osigurača u svim centralnim telekomunikacionim i signalnim uređajima (telefonska centrala, razglasna stanica, protivpožarna centrala, matični časovnik i slično) tako da ne može doći do preopterećenja ni kablova 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 24 V i slično. Centralno uzemljenje 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 (telefonske centrale, razglasna stanica, protiv požarna centrala, matični časovnik i slično).

- Opasnost od slučajnog dodira djelova koji se nalaze pod naponom
Ova zaštita je obezbijeđena pravilnim izborom opreme, uređaja i kablova, kao i njihovim smještajem u odgovarajuće ormane, uvlačenjem u cijevi, odjeljivanje zaštitnim mrežama, odjeljivanje zaštitnim ogradama i slično, kao i pogodnim lociranjem da oprema nije izložena mehaničkim oštećenjima.
Konstrukcija telefonskih aparata, javljača požara, časovnika, zvučnih izvora i slično onemogućava slučajan dodir delova 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. Proračun i presjek napojnih kablova, kao i padovi napona, dati su kao sastavni deo projektne dokumentacije.

- Zaštita od vlage, vode, prašine, eksplozivnih i zapaljivih materijala i hemijskih uticaja
Zaštita je izvršena pravilnim izborom opreme, razvodnih ormana i prostorija za smetaj 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 propisanom održavanju u toku eksploatacije, ne može biti uzročnik požara. Pri prolasku kroz protivpožarne zidove, otvori se zatvaraju flamastik malterom, a instalacija se prska s lijeve i desne strane flamastik-smješom koja je otporna na sagorijevanje. Objekat

je, na osnovu položaja protivpožarnih zidova i ostalih prepreka, podijeljen na protivpožarne sektore koji imaju nezavisnu dojavu preko automatskih i ručnih javljača požara.

OPŠTE NAPOMENE I OBAVEZE

1. Sva elektrooprema i materijal predviđeni ovim projektom moraju da odgovaraju svim važećim tehničkim propisima i standardima koji važe u Crnoj Gori.

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

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

4. Privredno društvo je obavezno da prije početka rada na 8 dana obavijesti nadležni organ inspekcije rada o početku radova.

5. Privredno društvo je obavezno da izradi normativna akta iz oblasti zaštite na radu. Program za obučavanje i vaspitanje radnika iz oblasti zaštite, Pravilnik o pregledima, ispitivanjima i održavanju oruđa, uređaja i alata, Program mjera i unapređenja zaštite na radu i drugo.

6. Privredno društvo je obavezno 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.

7. Privredno društvo je obavezno da utvrdi radna mjesta sa posebnim uslovima rada, ukoliko takva mesta postoje.

8. Privredno društvo u kojem 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.

9. 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 podlijeganja i slično) u pomenutoj dokumentaciji moraju biti naznačene i te mjere.

10. Pri izvođenju radova ili remonta postrojenja i opreme, obavezno je postavljanje opomenskih tablica u pogledu:
    - stanja uključenosti / isključenosti
    - zabrana, i
    - drugih važećih obaveštenja za rukovaoca.

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

Z A K LJ U Č A K:

Predviđenim mjerama obezbijeđeno je da projektovane instalacije zadovoljavaju sve zahtjeve prema Zakonu o zaštiti i zdravlju na radu ("Sl. list CG " br. 34/14 i 44/18).

ODGOVORNI INŽENJER
Petar Bošković, spec.sci.el.

D.O.O. INTECON - društvo za inženjering i projektovanje Podgorica
petar.boskovic@intecon.me
+382 67 208-405
Zabjelo, Južna Kapija, Lamela B, stan br. 7, 81 000 Podgorica, Crna Gora

IV SPECIFIKACIJA MATERIJALA

D.O.O. INTECON - društvo za inženjering i projektovanje Podgorica
petar.boskovic@intecon.me
+382 67 208-405
Zabjelo, Južna Kapija, Lamela B, stan br. 7, 81 000 Podgorica, Crna Gora

	OPIS POZICIJE	jed. mjere	količina			

1 Instalacija strukturno kablovskog sistema (SKS)

1.1	Zidni RACK ormar 12U/19"	kom.	5
1.2	Patch panel 19"/1U sa 6 RJ-45 FTP kat. 6 Fully Shielded, LSA reglete	kom.	4
1.3	Patch panel 19"/1U sa 12 RJ-45 FTP kat. 6 Fully Shielded, LSA reglete	kom.	1
1.4	230V razvodni panel 19"/1U sa 7 utičnih mjesta, prekidačem, prenaponskom zaštitom i kablom 2m sa utikačem	kom.	5
1.5	Ventilator panel	kom.	5
1.6	Polica na izvlačenje - slide mehanizam za RACK	kom.	5
1.7	Organizer kablova sa prstenovima, obostrani 1U / 19"	kom.	5
1.8	Telekomunikacioni jednomodularni RJ45 cat.6 modul u kompletu sa maskom	kom.	36
1.9	FTP cat. 6 kabl LSZH halogenfree	m	590
1.10	RG-6/CU 75Ω kabl LSOH halogenfree	m	70
1.11	fiber optički kabal sa 2 fiber optička vlakna SM 9/125 µm G.657	m	70
1.12	UTP cat. 6 kabla sa završnim RJ-45 konektorima na obije strane	kom.	36
1.13	Instalacione halogenfree PVC cijevi unutrašnjeg prečnika Ø13mm	m	330

D.O.O. INTECON - društvo za inženjering i projektovanje Podgorica
petar.boskovic@intecon.me
+382 67 208-405
Zabjelo, Južna Kapija, Lamela B, stan br. 7, 81 000 Podgorica, Crna Gora

V PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA

D.O.O. INTECON - društvo za inženjering i projektovanje Podgorica
petar.boskovic@intecon.me
+382 67 208-405
Zabjelo, Južna Kapija, Lamela B, stan br. 7, 81 000 Podgorica, Crna Gora

r.br.	OPIS POZICIJE	jed. mjere	količina	jed. cijena		Ukupna Cijena €

A OVAJ PREDMJER I PREDRAČUN OBUHVATA:

A1. Nabavka, transport i skladištenje na gradilištu materijala, pribora i opreme, kako je dato u pojedinim pozicijama.
A2. Isporuka svog materijala navedenog u pojedinim pozicijama i svog sitnog nespecificiranog materijala, potrebnog za kvalitetnu i kompletnu izradu instalacije.
A3. Ugradjivanje i povezivanje u svemu kako je navedeno u pojedinim pozicijama u skladu sa važećim propisima i pravilima za kvalitetnu izradu
A4. Ispitivanje i puštanje u ispravan rad već završene instalacije.
A5. Dovodjenje u ispravno stanje svih eventualno oštećenih mjesta na već izvedenim radovima.
A6. Sav upotrebljeni materijal mora odgovarati važećim crnogorskim standardima i biti prvoklasnog kvaliteta.
A7. Svi radovi moraju biti izvedeni stručnom radnom snagom i u potpunosti prema važećim propisima za predmetne vrste radova.
A8. U cijenu se uračunava pored vrijednosti svog potrebnog materijala i potrebne radne snage i svi porezi na rad i materijal.
A9. Cijena obuhvata i izradu eventualno potrebne radioničke dokumentacije.
A10. Obračun je dat po jedinici mjere kompletno urađene pozicije.
A11. Završne radove i predaja instalacije Investitoru.

1 Instalacija strukturno kablovskog sistema (SKS)

1.1	Nabavka, isporuka i ugradnja nazidnog RACK ormara karakteristika 12U/19" W6412 nazidni - otvori za montažu ventilatora na krovu i na dnu (ventilatori se kupuju posebno), fleksibilna konstrukcija, staklena vrata sa bravom, mobilne prednje i zadnje šine 19", ulaz kabla na vrhu i dnu, vrhunski estetski izgled, uz rek se dobijaju M6 šrafovi sa kavez maticama (broj zavisi od veličine reka), nosivost 60kg, dimenzije 600x420x650mm (ŠxDxV). Ormar je sličan tipu W6412, proizvođača Netiks. Ukupno za materijal i rad:	kom	5	220.00	=	1,100.00 €
1.2	Nabavka, isporuka i ugradnja patch panela za smještanje u RACK ormare poslovnih prostora (P1, P2, P3, P4), 1U/19" sa 6 RJ-45 FTP kat. 6 Fully Shielded, LSA reglete, držač kablova sa zadnje strane sa buksnom za uzemljenje (fiksni portovi). U cijenu je uračunato i terminiranje kablova. Ukupno za materijal i rad:	kom.	4	70.00	=	280.00 €
1.3	Nabavka, isporuka i ugradnja patch panela za smještanje u RACK ormar poslovnog prostora (P5), 1U/19" sa 12 RJ-45 FTP kat. 6 Fully Shielded, LSA reglete, držač kablova sa zadnje strane sa buksnom za uzemljenje (fiksni portovi). U cijenu je uračunato i terminiranje kablova. Ukupno za materijal i rad:	kom.	1	90.00	=	90.00 €
1.4	Nabavka, isporuka i ugradnja 230V razvodnog panela 1U/19" sa 7 utičnih mjesta, prekidačem, prenaponskom zaštitom i kablom 2m sa utikačem. Ukupno za materijal i rad:	kom.	5	35.00	=	175.00 €

1.5	Nabavka, isporuka i ugradnja ventilator panela 1U/19" sa 2 ventilatora i termostatom, i sa kablom 2,5m, ugradnja na ploču za ventilaciju. Ukupno za materijal i rad:	kom.	5	110.00	=	550.00 €
1.6	Nabavka, isporuka i ugradnja police na izvlačenje - slide mehanizam za RACK. Ukupno za materijal i rad:	kom.	5	35.00	=	175.00 €
1.7	Nabavka, isporuka i ugradnja organizera kablova sa prstenovima, obostrani 1U/19". Ukupno za materijal i rad:	kom.	5	15.00	=	75.00 €
	NAPOMENA: Svi RJ-45 telekomunikacioni moduli iz predmjera slabe struje se montiraju u modularni pribor definisan predmjerom jake struje.					
1.8	Nabavka, isporuka i ugradnja telekomunikacionog jednomodularnog RJ-45 cat.6 modula u kompletu sa maskom u odgovarajućim modularnim setovima iz predmjera jake i slabe struje, kao što je dato u prilozima projekta. Moduli su proizvođača SCHRACK ili slični, a ugrađuju se u modularne kutije definisane predmjerom jake struje. U cijenu je uračunato ispitivanje i izdavanje mjernih protokola. Ukupno za materijal i rad:	kom.	36	12.50	=	450.00 €
1.9	Nabavka, isporuka i polaganje FTP kablova cat. 6 LSZH halogenfree FRNC testiran do 400MHz, sertifikati DELTA & 3P - 'Wall', 4 parice, pun presjek, krstasti element između parica, FRNC (omotač bez halogena, nezapaljiv i ne ispušta dim), DELTA / EU sertifikovan; ostali sertifikati ISO9001, ISO14001, RoHS. Kablovi se polažu u odgovarajućim instalacionim PVC cijevima, po zidu ispod maltera. U cijenu je uračunato potrebno štemanje zidova. Pod stavkom se podrazumijeva isporuka i rad, a plaća se po dužnom metru položenog kabla. Ukupno za materijal i rad:	m	520	1.70	=	884.00 €
1.10	Nabavka, isporuka i polaganje dovodonog fiber optičkog kabla sa 2 fiber optička vlakna SM 9/125 µm G.657 A od postojećeg TK priključka do RACK ormara u svim poslovnim prostorima. Kabl se polaže u odgovarajućoj instalacionoj cijevi dijelom po zidu ispod maltera. U cijenu je uračunato potrebno štemanje zidova. Ukupno za materijal i rad:	pauš. m	70	2.00	=	140.00 €
1.11	Nabavka, isporuka i polaganje dovodonog FTP kablova cat. 6 LSZH halogenfree FRNC testiran do 400MHz, sertifikati DELTA & 3P - 'Wall', 4 parice, pun presjek, krstasti element između parica, FRNC (omotač bez halogena, nezapaljiv i ne ispušta dim), DELTA / EU sertifikovan; ostali sertifikati ISO9001, ISO14001, RoHS. Kablovi se polažu u odgovarajućim instalacionim PVC cijevima, po zidu ispod maltera od postojećeg čvorišta u objektu do RACK ormara u svim poslovnim prostorima. U cijenu je uračunato potrebno štemanje zidova. Pod stavkom se podrazumijeva isporuka i rad, a plaća se po dužnom metru položenog kabla. Ukupno za materijal i rad:	pauš. m	70	1.70	=	119.00 €
1.12	Nabavka, isporuka i polaganje dovodonog koaksijalnog kabla tipa RG-6/CU 75Ω LSOH halogenfree od postojećeg čvorišta u objektu do RACK ormara u svim poslovnim prostorima. Kabl se polaže po zidu ispod maltera. U cijenu je uračunato potrebno štemanje zidova. Obračun vršiti po dužnom metru. Ukupno za materijal i rad:	pauš. m	70	1.50	=	105.00 €

D.O.O. INTECON - društvo za inženjering i projektovanje Podgorica
petar.boskovic@intecon.me
+382 67 208-405
Zabjelo, Južna Kapija, Lamela B, stan br. 7, 81 000 Podgorica, Crna Gora

1.13	Nabavka, isporuka UTP cat. 6 kabla sa završnim RJ-45 konektorima na obije strane, dužine 0.5m-3m. Kabal služi za povezivanje patch panela sa aktivnom opremom. Ukupno za materijal i rad:	kom.	36	2.50	=	90.00 €
1.14	Nabavka, isporuka i polaganje instalacionih halogenfree PVC cijevi unutrašnjeg prečnika Ø13mm kroz koje se provlače FTP cat.6 LSZH i RG-6/CU 75Ω LSOH kablovi. Ukupno za materijal i rad:	m	330	0.60	=	198.00 €
1.15	Sitan montažni i nespecificirani materijal:	pauš.			=	50.00 €
1.16	Završno ispitivanje instalacije i puštanje u rad od strane isporučioca opreme. Izdavanje odgovarajućih atesta, obuka korisnika, puštanje u ispravan rad.	pauš.	1		=	250.00 €
	Ukupno instalacija SKS sistema					**4,731.00 €**

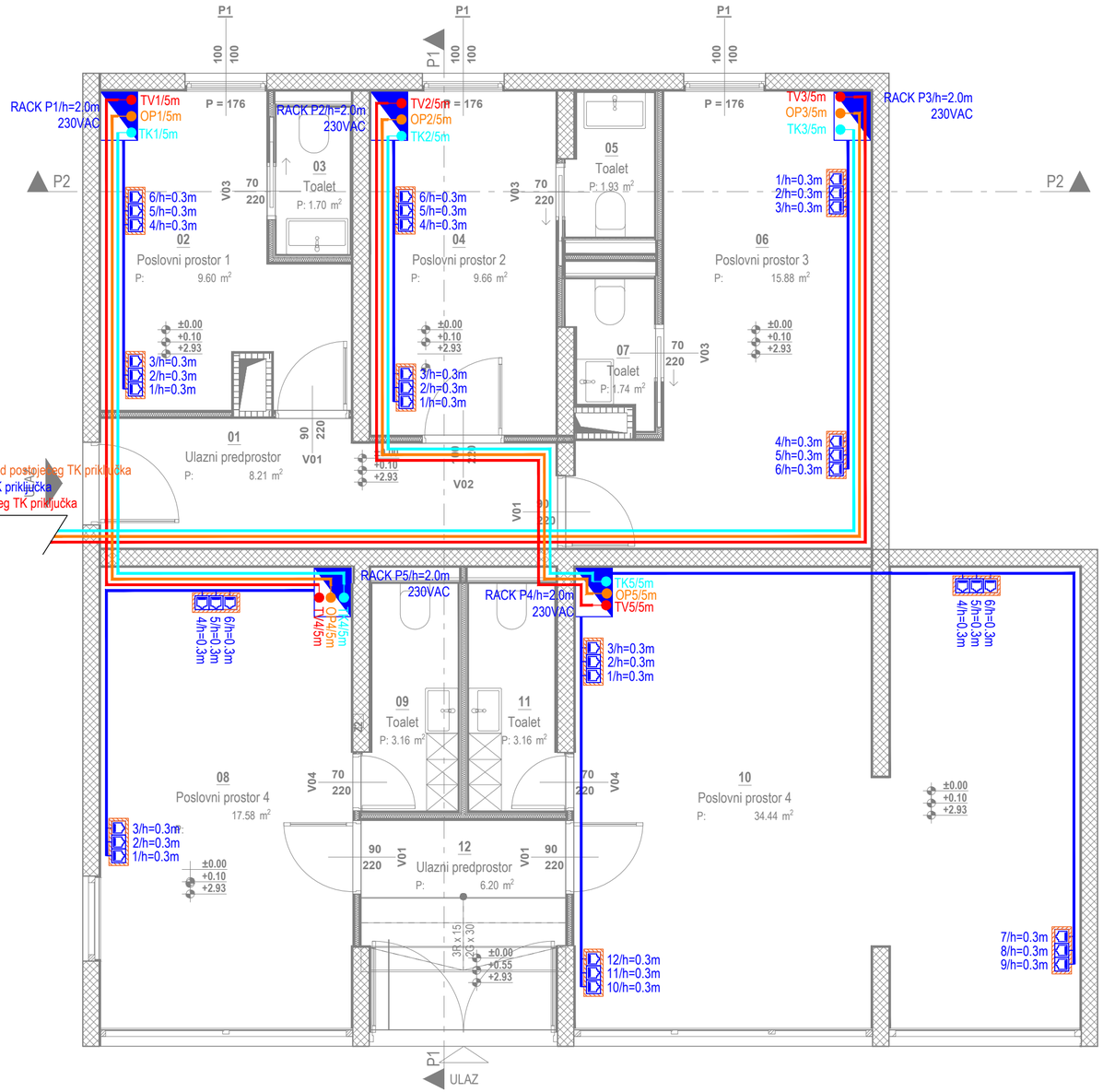
REKAPITULACIJA

1	**Ukupno instalacija SKS sistema**	**4,731.00 €**
	UKUPNO	**4,731.00 €**
	PDV 21%	**993.51 €**
	UKUPNO SA PDV-om	**5,724.51 €**

ODGOVORNI INŽENJER
Petar Bošković, spec.sci.el.

D.O.O. INTECON - društvo za inženjering i projektovanje Podgorica
petar.boskovic@intecon.me
+382 67 208-405
Zabjelo, Južna Kapija, Lamela B, stan br. 7, 81 000 Podgorica, Crna Gora

VI GRAFIČKI PRILOZI ZA ELEKTRIČNE INSTALACIJE SLABE STRUJE



Napomena:
Kako projektant nije imao informacije o poziciji postojećeg OSS i RACK ormara, pozicije utvditi tokom izvođenja i definisati trase kablova, kao i njihove dužine

5 x Optički singlemode SM 9/125µm LSZH kabal sa 2 vlakna do RACK ormara od postojećeg TK priključka
+ 5 x FTP cat.6 LSZH halogenfree provodnik do RACK ormara od postojećeg TK priključka
+ 5 x RG-6/CU 75Ω LSOH halogenfree provodnik do RACK ormara od postojećeg TK priključka

LEGENDA SIMBOLA

Simbol	Opis	Izgled
	RJ-45 Cat.6 modularna utičnica 1M	
	Izvod sa FTP cat.6 LSZH kablom	
	Izvod sa RG-6/CU 75Ω LSOH kablom	
	Izvod sa optičkim LSZH kablom	

- FTP cat.6 LSZH halogenfree provodnik do priključnica
- Dovodni FTP cat.6 LSZH halogenfree provodnik do RACK ormara
- RG-6/CU 75Ω LSOH halogenfree provodnik
- Optički singlemode SM 9/125µm LSZH kabal sa 2 vlakna LSZH

PROJEKTANT FAZE:

INTECON
DRUŠTVO ZA INŽENJERING I PROJEKTOVANJE
+38267208405
Zabjelo, Južna Kapija lamela B, stan br.7, 81 000, Podgorica, Crna Gora
officeintecon@gmail.com
www.intecon.me

Investitor: Opština Plužine

Objekat: Adaptacija poslovnih prostora

Lokacija: Plužine,Crna Gora

Glavni inženjer: Slobodan Petrović, Spec. Sci. arh.

Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat

Odgovorni inženjer: Petar Bošković, spec.sci.el. br.lic.UPI 105/2175-56/2

Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - slaba struja

Format: 580x297

Razmjera: 1:50

Saradnik/ci: Katarina Stevanović, BSc. el. Milena Bakrač, BSc. el.

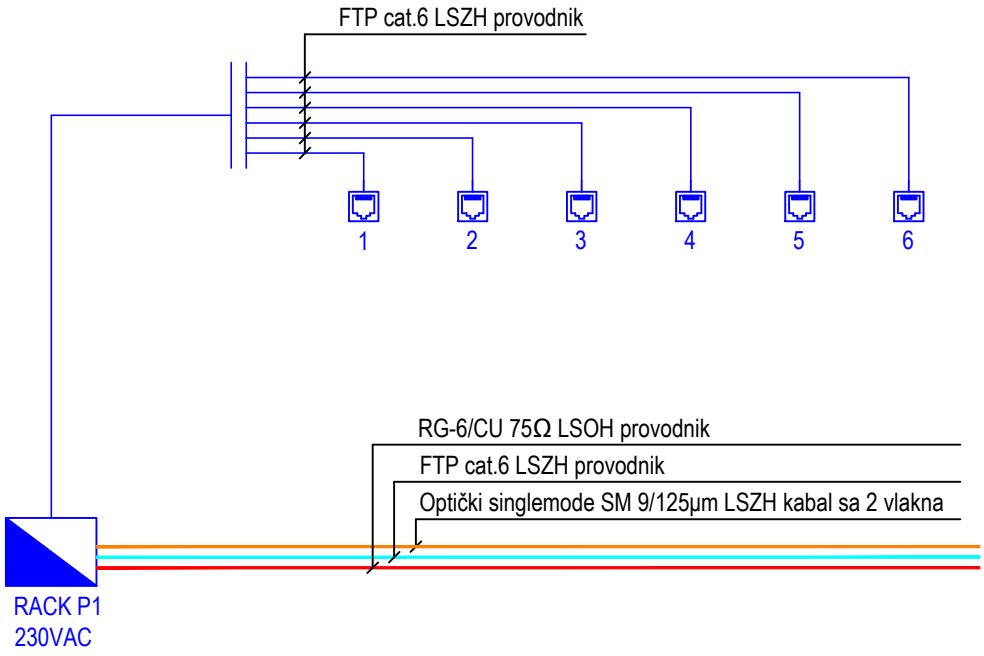
Prilog: Osnova prizemlja: Instalacija SKS sistema

Br. priloga: 1

Br. strane: 33.

Datum izrade i M.P.: Februar 2023.

Datum revizije i M.P.



Osnova prizemlja

LEGENDA SIMBOLA		
Simbol	Opis	Izgled
	RJ-45 Cat.6 modularna utičnica 1M	
	Izvod sa FTP cat.6 LSZH kablom	
	Izvod sa RG-6/CU 75Ω LSOH kablom	
	Izvod sa optičkim LSZH kablom	

- FTP cat.6 LSZH halogenfree provodnik do priključnica
- Dovodni FTP cat.6 LSZH halogenfree provodnik do RACK ormara
- RG-6/CU 75Ω LSOH halogenfree provodnik
- Optički singlemode SM 9/125µm LSZH kabal sa 2 vlakna LSZH

PROJEKTANT FAZE:
INTECON
DRUŠTVO ZA INŽENJERING I PROJEKTOVANJE
+38267208405
Zabjelo, Južna Kapija lamela B, stan br.7, 81 000, Podgorica, Crna Gora
officeintecon@gmail.com
www.intecon.me

Investitor:
Opština Plužine

Objekat:
Adaptacija poslovnih prostora

Lokacija:
Plužine,Crna Gora

Glavni inženjer:
Slobodan Petrović, Spec. Sci. arh.

Vrsta tehničke dokumentacije:
Glavni projekat

Odgovorni inženjer:
Petar Bošković, spec.sci.el.
br.lic.UPI 105/2175-56/2

Dio tehničke dokumentacije:
Elektrotehnički projekat - slaba struja

Format: 210x297

Razmjera: 1:100

Saradnik/ci:
Katarina Stevanović, BSc. el.
Milena Bakrač, BSc. el.

Prilog:
Tipska blok šema SKS sistema za poslovni prostor 1, 2, 3. i 5.

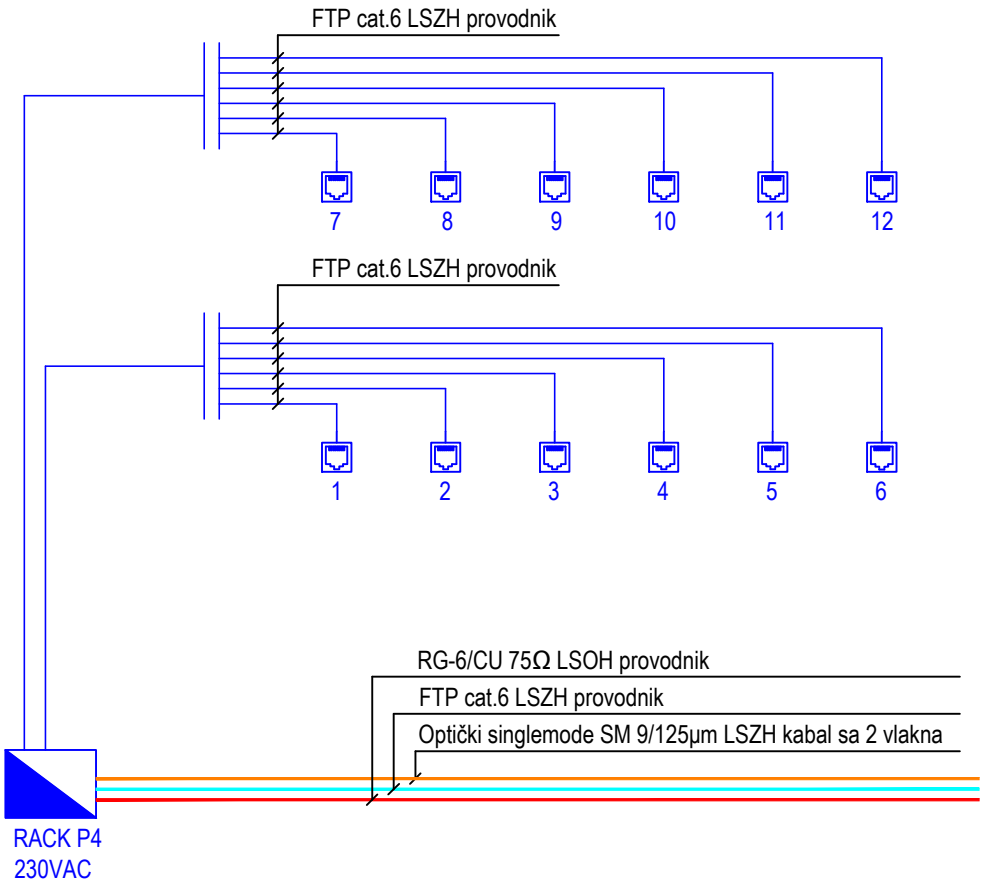
Br. priloga: 2

Br. strane: 34.

Datum izrade i M.P.

Februar 2023.

Datum revizije i M.P.



Osnova prizemlja

LEGENDA SIMBOLA		
Simbol	Opis	Izgled
	RJ-45 Cat.6 modularna utičnica 1M	
	Izvod sa FTP cat.6 LSZH kablom	
	Izvod sa RG-6/CU 75Ω LSOH kablom	
	Izvod sa optičkim LSZH kablom	

- FTP cat.6 LSZH halogenfree provodnik do priključnica
- Dovodni FTP cat.6 LSZH halogenfree provodnik do RACK ormara
- RG-6/CU 75Ω LSOH halogenfree provodnik
- Optički singlemode SM 9/125µm LSZH kabal sa 2 vlakna LSZH

PROJEKTANT FAZE:

INTECON

DRUŠTVO ZA INŽENJERING I PROJEKTOVANJE
+38267208405
Zabjelo, Južna Kapija lamela B,
stan br.7, 81 000, Podgorica, Crna Gora
officeintecon@gmail.com
www.intecon.me

Investitor:
Opština Plužine

Objekat:
Adaptacija poslovnih prostora

Lokacija:
Plužine,Crna Gora

Glavni inženjer:
Slobodan Petrović, Spec. Sci. arh.

Vrsta tehničke dokumentacije:
Glavni projekat

Odgovorni inženjer:
Petar Bošković, spec.sci.el.
br.lic.UPI 105/2175-56/2

Dio tehničke dokumentacije:
Elektrotehnički projekat - slaba struja

Format: 210x297

Razmjera: 1:100

Saradnik/ci:
Katarina Stevanović, BSc. el.
Milena Bakrač, BSc. el.

Prilog:
Blok šema SKS sistema za poslovni prostor 4

Br. priloga: 3

Br. strane: 35.

Datum izrade i M.P.

Februar 2023.

Datum revizije i M.P.