

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta
--------------------------------	------------------------------

INVESTITOR <sup>8</sup>	Opština Tuzi _____
OBJEKAT <sup>9</sup>	Dom kulture u Tuzima _____
LOKACIJA <sup>10</sup>	KO Tuzi, Opština Tuzi _____
DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE <sup>11</sup>	ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE SLABE STRUJE _____
PROJEKTANT <sup>12</sup>	“BAUER” D.O.O. Podgorica _____
ODGOVORNO LICE <sup>13</sup>	Slobo Koprivica, izvršni direktor _____
ODGOVORNI INŽENJER <sup>14</sup>	BUDIMIR VOROTOVIĆ, DIPL.INŽ.EL. _____
SARADNICI NA PROJEKTU <sup>15</sup>	_____

A: TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA	4
I DIO: TEHNIČKI DIO	4
1.1. Tehnički opis	5
1.1.1. Instalacija SKS-a	5
1.1.2. Instalacija sistema video nadzora	7
1.1.3. Instalacija sistema dojave požara	9
1.1.4. Instalacija sistema ozvučenja	12
II DIO: OPŠTI DIO	15
2.1 . Popis primjenjenih tehničkih propisa i standarda	16
2.2. Tehnički uslovi	18
2.2.1. Opšti dio	18
2.2.2. Telekomunikacione instalacije	19
2.3. Program kontrole i osiguranja kvaliteta	23
2.3.1. Testiranje kvaliteta izvedenih instalacija	24
2.3.2. Ispitivanje i mjerenje UTP kablova	25
2.4. Prilog zaštite na radu	29
2.4.1. Opasnosti i štetnosti koje se mogu javiti pri korišćenju električnih instalacija i elektroopreme	29
2.4.2. Predviđene mjere za otklanjanje opasnosti i štetnosti	29
2.4.3. Opšte napomene i obaveze izvođača radova sa aspekta zaštite na radu	30
2.5. Uputstvo za upravljanje građevinskim otpadom, odnosno opasnim otpadom koji nastaje tokom građenja, korišćenja odnosno uklanjanja objekta, u skladu sa posebnim propisom	31
2.6 Zbima rekapitulacija	31
B: NUMERIČKA DOKUMENTACIJA	32
Specifikacija materijala	33
Predmjer i predračun radova i materijala	41

## **A: TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA**

### I DIO: TEHNIČKI DIO

Tehnički opis

## 1.1. Tehnički opis

Za potrebe adaptacije postojećeg objekta Doma kulture u Tuzima na lokaciji KO Tuzi, Opština Tuzi, čiji je investitor Opština Tuzi, obrađene su sledeće instalacije slabe struje:

- a) Instalacija SKS-a
- b) Instalacija video nadzora
- c) Instalacija dojave požara
- d) Instalacija ozvučenja.

Pomenuti objekat se sastoji od ulaznog hola, scene, hodnika, kancelarija, toaleta, garderobera, ostava.

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

### 1.1.1. Instalacija SKS-a

Strukturalni kablovski sistem predstavlja osnovu za nadgradnju informacionog sistema objekta, koji treba da bude u skladu sa savremenim, opšte prihvaćenim standardima koji definišu ovu oblast. To podrazumeva da u prvom redu treba da zadovolji potrebu za pouzdanom, skalabilnom i modularnom mrežom koja će predstavljati prenosni medijum za različite tipove saobraćaja. Suštinsku prednost strukturalnog kabliranja predstavlja korišćenje jedinstvenog kablovskog sistema za sve instalacije kojima se prenose bilo kakve informacije u određenom propusnom opsegu. To obuhvata i prenos govora, slike, upravljačkih signala, ali i veoma brz prenos podataka. Osim velike fleksibilnosti koju pruža, strukturalno kabliranje zahvaljujući svojoj sistematičnosti, omogućava jednostavno i efikasno administriranje mrežom, lako proširivanje instalacije i što je možda i najvažnije, potpuno je nezavisno od tipa aktivnih uređaja koji se koriste kako za telefonsku, tako i za računarsku mrežu. U skladu sa tim, realizovana računarska/telefonska mreža treba da bude tipa Ethernet po standardu IEEE 802.3, a postavka kablovskih instalacija po standardima ANSI/EIA/TIA-568-B.2, 569, 570, 606, 607 i TSB-67.

Koncepcija strukturalne mreže predmetnog objekta je realizovana na sledeći način: u tehničkoj prostoriji objekta predviđeno je postavljanje REK ormara 44U/19", dimenzija 2085x600x600 (VxŠxD) mm. Od REK ormara je planirano polaganje ftp kat.6a kablova do svih RJ45 priključnica u objektu.

Kako bi se osigurala adekvatna zaštita evakuiranih osoba u slučaju požara, svi instalirani kablovi moraju odgovarati karakteristikama požara Dca-s2-d2-a1. Optički kablovi se na strani ormara terminiraju na odgovarajućem panelu. Sve RJ 45 računarske/telefonske priključnice su predviđene na odgovarajućim visinama kako je dato u prilogima projekta. Pomenute utičnice trebaju biti od poznatog svjetskog proizvođača (Legrand, Ave, Krone, Panduit...) i atestirane tako da zadovoljavaju kritična optička i električna opterećenja.



#### Karakteristike REK ormana:

44U/19", stojeći, prednja zatamnjena staklena vrata opremljena bravicom sa ključem, maksimalni ugao otvaranja 120°, uklonjive bočne strane opremljene bravicom sa ključem i 2 plastične žabice, kablovi za uzemljenje, vertikalni nosači podesivi po dubini, dvostruko obilježene unit pozicije, uvodi kabla sa četkicama na gornjem i donjem dijelu ormana, dodatni otvor za uvod kabla, perforacija za ventilatorske jedinice u gornjem dijelu ormana, stopice za nivelaciju, IP 20, IK 08, maksimalno opterećenje 1000kg, dimenzije 2085x600x600 (VxŠxD).

U REK ormanu je planiran ruter tipa Televes Network Manager ruter/firewall: 4Gb Ethernet, ref 769110.



Takođe, planirani su svičevi tipa Televes Ethernet Switch upravljivi L3: 8XGbE, 24x SFP (1Gbps) + 6x SFP+(10Gbps), ref 769149, kao i Televes Ethernet svič upravljivi L2+: 24x Gb Ethernet + 4x SFP (1Gbps), ref 769144.



Projektom su planirane PoE pristupne tačke indoor WaveData: 1x 1GbE WAN PoE, 1x Ethernet LAN, 802.11 b/g/n/ac, 2.4 i 5GHz.



Korištenje kabla U / FTP, F / FTP, S / FTP nije dopušteno jer ne pruža dovoljnu zaštitu od svih vrsta smetnji.

LCS3 patch paneli će se koristiti kako bi se omogućilo prekidanje optičkih i metalnih 1U patch panela. Pojedini RJ45 moduli se mogu skinuti sa prednje strane i olakšati instalaciju. Patch paneli su opremljeni kablovskim vezicama - upotreba kablovskih vezica nije dozvoljena! Maksimalni kapacitet panela kasete je 96kLC / 48kRJ po 1U.

RJ 45 Kat.6 FTP moduli će biti bez alata, što ubrzava instalaciju kao i dodatno umrežavanje. Moduli RJ 45 moraju biti certificirani prema IEEE 802.3bt -2018 - PoE do 100V.

Završetak optičkih kablova će se realizovati zavarivanjem LC pigtail-a. Svaka pojedina optička veza će se mjeriti direktnom metodom.

Sva mjerenja će biti izvršena u skladu sa zahtjevima klase E u skladu važećim standardima. Svaka pojedinačna Cat.6 veza će se mjeriti metodom "Permanent Link".

Mjerenja moraju pokazati:

- Rezerva minimalnog gubitka povrata u odnosu na zahtjeve ISO 11801 preko 3dB spektra prenosa
- Minimalna rezerva "NEKST" parametra u odnosu na ISO 11801 preko čitavog 3dB spektra prenosa

Protokoli za mjerenje obuhvataju:

- Naziv preduzeća za mjerenje
- Ime tehničara koji je izvršio mjerenje
- Tip mjerača, serijski broj i verzija softvera
- ID broj testne veze
- Ime izvršenog testa (Stalna veza klase E).
- Dužina svake trajne linije

Poželjni mjerni instrumenti su skalirani metri Fluke Networks Level III ili više s najnovijim softverom za ažuriranje.

Da bi se garantovale performanse kabliranja tokom 25 godina, neophodno je izmjeriti svaki instalirani kabl i istovremeno ga izmeriti preko cijelog opsega prenosa.

Garancija sistema

Za kupca, garancija sistema je garancija koja je izvan važećih zakona o potrošnji od samog proizvođača. Pravne garancije obezbeđuje instalater.

Kablovski sistem mora da garantuje nepromijenjene performanse za dvadeset pet (25) godina. Tokom ovog perioda, garancija pokriva pojedinačne komponente (utičnice, patch panele, metalne i optičke kablove, patch kablove, ...) kao i potrebne radove.

Ako se pokaže da je proizvod neispravan u toku garantnog perioda, brzo će biti zamijenjen novim bez plaćanja (pod uslovima garancije).

Sve REK ormane uzemljiti povezivanjem na šinu zajedničkog uzemljenja provodnikom P/F 1x16mm<sup>2</sup>. Horizontalna i vertikalna instalacija objekta biće izvedena u odgovarajućim instalacionim PVC cijevima u zidu ili plafonu ispod maltera.

### 1.1.2. Instalacija sistema video nadzora

prelazak virtuelne linije, zadržavanje u prostoru; 4x SATA HDD priključak, (podrška za RAID 0,1,5); 16x 10/100 Mbps PoE port + 2x 10/100/1000 Mbps Ethernet (RJ-45) port; 2x USB 2.0, 1x USB 3.0; 1x HDMI izlaz (4K)



ND9542P

#### Tehničke karakteristike:

- Potrošnja: 300W
- Napajanje 100~240V AC
- dimenzije: 432 (W) x 421 (D) 66 (H) mm
- Radna temperatura -10°C - 55°C
- Težina: 4.6kg

Switch je sledećih karakteristika: 16-portnog PoE switch-a; 16x RJ45 GbE port, 2x RJ45 GbE uplink; 2x SFP uplink; PoE budžet 260W; kapacitet komutacije 40Gb/s



AW-GEL-205A-260

#### Tehničke karakteristike:

- Potrošnja: 280W
- Napajanje 100~240V AC
- dimenzije: 440 (W) x 210 (D) 44 (H) mm
- Radna temperatura -0°C - 50°C
- Težina: 2.67kg

Predložene kamere su sledećih karakteristika: dome-kamere rezolucije 5 Megapiksela; fiksni objektiv 2.8mm; WDR 120dB; ICR filter; domet IC dioda 30m; video-analičke funkcije koje detektuju ulazak u prostor, prelazak virtuelne linije, zadržavanje u prostoru; H.264 i H.265 kompresija; zaštita podataka: Access list, Account block, Audit log, Configurable password strength protection, CSRF protection, Digest authentication, HTTPS, IEEE 802.1x, Secure boot, Session timeout, Signed firmware, Trend Micro IoT Security (Brute force attack event, Cyberattack event, Quarantine event), User access log, User account management; slot za micro SD/SDHC/SDXC karticu; PoE napajanje.



FD9389-EHV-V2

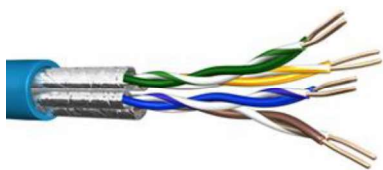
#### Tehničke karakteristike:

- napajanje: 12V DC
- radna temperatura: -40°C do +60°C
- dimenzije: Ø 129 x 94 mm
- zaštitni nivo: IP66 i IK10
- IR: 30-40m

Razvodna kutija za dome kamere.



#### Tehničke karakteristike:



FTP kat.6a

**Karakteristike:**

- Sistemski kabl proizvođača (za garanciju od 25 godina) -
- Konstrukcija FTP Kat.6a, 500 MHz AWG 23 od Legrand ili ekvivalentno
- CPR rating Dca-s2-d2-a1
- gusto uvijanje parova, celi snop zaštićen folijom, plastičnim krstom

Raspored opreme: centralni uređaji se postavljaju u RACK ormarima kao što je prikazano na šemi i crtežima projekta. Kolor kamere se postavljaju prema rasporedu koji je definisan u grafičkoj dokumentaciji projekta.

### 1.1.3. Instalacija sistema dojave požara

Sistem za signalizaciju požara je dio integralnog sistema zaštite od požara čija je namjena otkrivanje pojave požara u njegovoj najranijoj fazi, odgovarajuća dojava alarmnih stanja i lokalizacija mjesta nastanka požara. Pomenuta instalacija se sastoji od adresabilnog centralnog uređaja (protivpožarna centrala), telefonskog automata, adresabilnih automatskih detektora dima i toplote, adresabilnih ručnih javljača požara, alarmnih sirena, ulazno/izlaznih modula, ulaznih ON/OFF modula, izolacionih modula, podstanice za gašenje, upozoravajućeg panela, magnetnih kontakata, tastera za ručnu blokadu gašenja i pripadajuće kablovske instalacije. Osnovna odlika adresabilnih sistema za detekciju i dojavu požara je dodjeljivanje adrese svakom uređaju, čime se postiže precizno lociranje požara u objektu.

Centralni uređaj (PPC) predstavlja savremenu adresabilnu programabilnu protivpožarnu centralu. Predložena centrala postavljena je u tehničkoj prostoriji na nivou prizemlja. Osnovne karakteristike predložene centrale su date u nastavku teksta.

Adresabilna centrala za detekciju požara, sljedećih karakteristika: modularna centrala opremljena u osnovnoj konfiguraciji za prihvatanje dvije petlje sa po 240 adresabilnih elemenata; kapacitet centrale je moguće povećati do 16 petlji ugradnjom dodatnih modula i kućišta; glavni kontrolni modul posjeduje 6 funkcijskih tastera, 6 LED indikatora statusa, taster za pregled višestrukih alarma, ključ za zaštitu od neovlaštenog rukovanja, kolor touch-displej dijagonale 7", Ethernet i RS485-port, mini USB port za programiranje putem PC-a, kao i redundantni procesor koji preuzima osnovne funkcije sistema u slučaju otkazivanja primarnog procesora; centrala omogućava grafički prikaz topologije petlji i dijagnostiku elemenata u realnom vremenu putem displeja; interna memorija ima kapacitet od 2000 događaja; centrala podržava Modbus protokol; u osnovnom kućištu raspoloživo je 6 slobodnih slotova za priključenje dodatnih funkcijskih modula; napojni modul centrale je opremljen programabilnim bežnaponskim izlazom, nadziranim alarmnim izlazom (1.5A @27.6Vdc) i AUX-izlazom (1.5A @27.6Vdc); kućište je dimenzija sa prostorom za smještaj dvije akumulatorske baterije od po 12V/24Ah; centrala je sertifikovana u skladu sa normama EN54-2, EN54-4, EN54-21;

Tehničke karakteristike:



Tip detektora u pojedinim prostorima određuje se na osnovu očekivanih ranih manifestacija požara, požarnog opterećenja, gabarita prostora koji se štiti i mogućih ometajućih uticaja. Pri izbijanju požara dolazi do pojave dima, povišenja temperature, kao i pojave karakterističnih infracrvenih i ultraljubičastih zračenja. U zavisnosti koji je od ovih prapratnih efekata izražen, odabran je određen tip detektora. Standardno se koriste dimni detektori (mjeri količinu dima koja uđe u detektor tako što dim presijeca svjetlosni zrak koji pada na fotodiodu), osim u slučajevima kada u prostoru postoji dim ili isparenja koja bi prouzrokovala lažne alarme (kuhinje, kotlarnice...) i tada se koriste termodiferencijalni detektori ("okida" kada temperatura pređe 58°C ili ukoliko naglo poraste sa npr. 10°C na 15°C). Prema Pravilniku o tehničkim normativima za stabilne instalacije za dojavu požara (Sl. list SRJ br. 87/93), detektori dima pokrivaju 60m<sup>2</sup> i visinu prostora do 12m, dok termodiferencijalni pokrivaju 30m<sup>2</sup> i visinu prostora do 7,5 metara. U prolazima i hodnicima (prostor uži od 3 metra) dimni detektori se postavljaju na max. 15 metara, a termodiferencijalni na max. 10 metara.

Projektom je predviđen optički adresabilni detektor tipa ED100. ED100 je optički detektor dima koji radi na principu Tyndallovog efekta (raspršenje svjetlosti) te omogućuje vrlo ranu detekciju i signalizaciju požara. Omogućava detekciju širokog spektra čestica dima uglavnom generisanih požarom. Optička komora novog dizajna sa zatvorenim gornjim dijelom i zaštitnom mrežicom od 500µm za sprečavanje ulaska insekata i prašine osigurava visoku otpornost na lažne alarme. Step en osjetljivosti se može podesiti, pa se detektor može primijeniti u širokom spektru aplikacija (podešavanje osjetljivosti: 0.08dB/m, 0.10dB/m, 0.12dB/m, 0.15dB/m).



S-ED100

#### Karakteristike:

- Potrošnja: 200µA u mirovanju, 14mA max
- Napajanje: 19 – 30Vdc
- Radna temperatura: -5°C do 40°C
- Težina: 90g bez podnožja, 160g sa podnožjem
- Dimenzije: Ø110x46 mm

Projektom je predviđen i termički detektor. Detektor je tvornički podešen na A1R mod (fiksna temperatura od 58°C s termodiferencijalnom detekcijom). Putem EDRV1000 drivera detektor se može podesiti za rad u B modu (fiksna temperatura od 72°C), u A2S modu (fiksna temperatura od 58°C) te u BR modu (fiksna temperatura od 72°C i termodiferencijalna detekcija). Zbog takve fleksibilnosti detektor se može koristiti na mjestima na kojima stanje okoline uzrokuje velik broj lažnih alarma.



#### Karakteristike:

- Potrošnja: 200µA standby; 10mA alarm
- Radna temperatura: -5°C do 40°C
- Težina: 90g bez podnožja, 160g sa podnožjem
- Dimenzije: Ø110 x 54 mm

Za ugradnju pomenutih detektora predviđena su i podnožja detektora.



S-EB0010

#### Karakteristike:

Radna temperatura:  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $40^{\circ}\text{C}$   
 Dimenzije:  $\text{O}110 \times 54 \text{ mm}$

Adresabilni ručni javljači vezuju se direktno u adresabilnu petlju. Ručni javljači se postavljaju na 1,5 metara visine i to na putevima za evakuaciju, hodnicima, u blizini prostorija sa povećanim rizikom od požara. Unutar objekta postavljaju se u razmaku od max. 40 metara. Svi automatski detektori, ručni javljači i linijski moduli sadrže izolacione elemente (prekidače) koji omogućavaju pouzdanost u radu sistema, jer u slučaju prekida linije centralni uređaj signalizira mjesto prekida i sa elementima do prekida komunicira sa jedne strane linije, a sa elementima iza prekida komunicira iz obrnutog smjera. Na taj način se obezbjeđuje puna funkcionalnost i u slučaju prekida linije. Adresabilne alarmne sirene se aktiviraju na impuls od bilo kog javljača u alarmu u cijelom ili samo u dijelu objekta.



S-EC0020

#### Karakteristike:

- Radni napon: 19-30 Vdc
- Radna temperatura:  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $40^{\circ}\text{C}$
- Dimenzije:  $84 \times 84 \times 45 \text{ mm}$
- Težina: 126 g

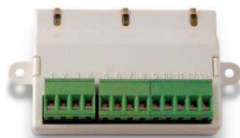
Adresabilna sirena je dvožična koja se napaja iz petlje. Osnovna prednost ovakvog rješenja je što se, u slučaju požarnog alarma mogu aktivirati samo pojedine sirene (procedura se odrađuje softverski, pomoću CBE jednačina). Alarmne sirene u petlji zauzimaju jedno modulsko mjesto jer po tipu adrese spadaju u module.



ES2021RE

#### Karakteristike:

- Adresabilna sirena sa bljeskalicom, napajana iz petlje, vodootporna, IP65, pogodna za vanjsku upotrebu
- zvučni izlaz do 101dB (podesivo)
- tonovi: 14 (podesivo)
- potrošnja:  $\sim 5\text{-}23\text{mA}$  (zavisno o zvuku)



EM312SR

#### Karakteristike:

- napajanje: 19-30 Vdc
- potrošnja standby: 80μA
- potrošnja alarm: 20mA
- dimenzije: 53 x 100 x 29 mm
- težina: 66g

Izolacione baze se vezuju direktno u adresibilnu petlju (poslije maksimalno 25 automatskih javljača). Služe za izolaciju dijela petlje između dvije izolacione baze, u kojem je došlo do kratkog spoja a da pritom ostali dio petlje ostaje u funkciji. Drugim riječima, u slučaju kratkog spoja petlja gubi samo dio detektora (onih između dvije izolacione baze), dok ostatak nastavlja ispravno da radi.

U slučaju kad se detektuje požar, centrala mora da obavi određene radnje koje su propisane. Pored osnovne funkcije (dojava požara), centrala treba da izvrši isključivanje ventilacije (kontrolnim modulima se relejno isključuje napajanje klima sistema, a monitorskim modulima se provjerava da li su požarne klapne pale i spriječile širenje požara kroz klima kanale), isključenje struje, upravljanje gašenjem, spuštanje lifta na najbližu etažu, sakupljanje informacija sa komandnih ventila sprinklerskog sistema i sl.

Instalacija sistema za dojavu požara će se ostvariti instalacionim bezhalogenim kablovima JH(St)H 2x2x0.8. Svi kablovi će se voditi u odgovarajućim bezhalogenim PVC cijevima fiksiranim obujmicama za plafon ili po kablovskim regalima. Instalacioni kablovi, na mjestima prolaza iz jednog u drugi požarni sektor treba da budu površinski zaštićeni sporogorućom masom, sa svake strane po 1m. Konstrukcija pomenutog kabla data je na slici ispod:



Sastavni djelovi kabla, obilježeni na gornjoj slici su:

1. provodnik (bakarna žica punog presjeka, prečnika 0.8mm)
2. izolacija provodnika (sporogoriva masa na bazi bezhalogenih polimera)
3. jezgro kabla (2x po 2 provodnika upredena u parice)
4. unutrašnji omotač (namijenjen za zaštitu provodnika od vlage)
5. plašt od poliestera laminiranog aluminijumom, sa uzdužno postavljenom odvodnom bakarnom žicom, prečnika 0.8mm (zaštita od EM smetnji)
6. izolacija kabla (sporogoriva masa na bazi bezhalogenih polimera)

Sve ove funkcije su dostupne u manuelnom i automatskom režimu, na bilo kojoj liniji/zoni u svakom trenutku.

Predloženi sistem sastoji se od: centralnog kontrolera 100V sistema ozvučenja tipa Bosch LBB1990/00, Bosch PRM-UST izvora zvuka, pozivne stanice tipa Bosch LBB1956/00, ugradnog zvučnika tipa Bosch LBC3086/41 i ateunatora 100W Bosch LBC1420/10.

Bitan dio sistema ozvučenja je centralni kontroler 100V tipa Bosch LBB1990/00. Kontroler je sledećih karakteristika, integrisano pojačalo od 240W, ugrađeni menadžer alarmnih poruka, 12 okidačkih ulaza, dva BGM izvora zvuka i jedan mikrofonski/linijski ulaz sa podešavanjem prioriteta, EN54-16 sertifikatom.



LBB1990/00

#### Karakteristike:

- Max. izlazna snaga: 360W, 3 muzička izvora, pozivna stanica
- 6 nezavisnih izlaza za zone
- Težina: 21.17Kg
- napajanje: 100-240 Vac  $\pm 10\%$ , 50/60 Hz
- dimenzije: 144 x 430 x 370 mm

Dio sistema je i izvor zvuka tipa PRM-UST sa sledećim karakteristikama: SD card/USB/TUNER (87.5 - 108 MHz), 19", 1U. Led displej, daljinski upravljač, stereo/mono izlazi. Frekventni raspon 20 ÷ 20.000 Hz (CD); 100 ÷ 12.000 Hz (RADIO), distorzija < 0.1% (CD); < 0.8% (RADIO), osjetljivost  $\leq 10$  V, input konektori RCA (L&R RADIO); RCA (L&R CD USB/MP3).



PRM-UST

#### Karakteristike:

- napajanje: 230Vac  $\pm 10\%$ , 50/60 Hz
- dimenzije: 44 x 482 x 250 mm (V x Š x D)
- radna temperatura: od 0°C do +45°C
- težina: 3.2kg

Pozivna stanica je predviđena na pultu. Jednim pritiskom, pozivna stanica može pozvati ili jednu ili grupu zona definisanih od strane korisnika. Na površini pozivne stanice nalazi se 6 tastera za odabir zona prije poziva i LED svetlo je bijele boje. LED traka iznad PTT tastera daje indikacije. Zeleno trepće znači pripravnost (zvono se oglašava). Zelena označava da je mikrofonski aktiv. Žuto označava da je sistem otkrio grešku, a crveno da je sistem u hitnom stanju.



#### Karakteristike:

- programabilna selekcija zona
- potrošnja: 30mA
- dimenzije baze: 40 x 100 x 235 mm (V x Š x D)



LBC 1420/10

#### Karakteristike:

- težina: 439g
- dimenzije baze: 147 x 87 x 61.50 mm
- radna temperatura: od -10°C do +55°C

Unutar objekta predviđeni su zvučnici tipa LBC3086/41 , proizvođača Bosch. Sound pressure level na 6 W / 1 W (1 kHz, 1 m), frekventni raspon 90 Hz do 20 kHz, jačina 98dB, prečnik zvučnika 6", mogućnost vezivanja na 70/100V pojačalo, 70/100V – 6 / 3 / 1.5 / 075W. U skladu sa EN54-24 standardom



LBC3086/41

#### Karakteristike:

- pogodan za reprodukciju govora i muzike
- snaga: 6 / 3 / 1.5 W
- radna temperatura: od -25°C do +55°C

Takođe, predviđeni su zvučnici nadgradni tipa LB2-UC15-L1, proizvođača Bosch, za unutrašnju i vanjsku montažu, 15W, 7.5W, 3.75W, 1.9 W, 70 /100V, dimenzije: 205 x 136 x 118 mm, 1.9 kg, White (RAL 9010)



LB2-UC15-L1

#### Karakteristike:

- pogodan za reprodukciju govora i muzike
- snaga: 15 W
- radna temperatura: od -25°C do +55°C

## **II DIO:      OPŠTI DIO**

**Popis primjenjenih tehničkih propisa i standarda**

**Tehnički uslovi**

**Program kontrole i osiguranja kvaliteta**

**Prilog zaštite na radu**

**Uputstvo za upravljanje otpadom**

## 2.1 . Popis primjenjenih tehničkih propisa i standarda

Spisak primijenjenih propisa, preporuka i važećih standarda prema kojima je objekat projektovan i prema kojima će se izvoditi radovi:

- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("SL.list SFRJ" br. 53/88)
- Jugoslovenski standardi - Električne instalacije u zgradama - Zahtjevi za bezbjednost JUSN.B2.741/1989
- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore" br. 064/17, 044/18, 063/18, 011/19, 082/20)
- Zakon o zaštiti na radu (Sl. list RCG, br. 79/04, Sl. list CG, br. 26/10 i 40/11)
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ("Službeni list Crne Gore" br. 34/14)
- Zakon o zaštiti i spašavanju ("Službeni list Crne Gore" br. 13/07, 05/08, 86/09, 32/11 i 54/16)
- Zakon o zaštiti lica i imovine ("Službeni list Crne Gore" br. 1/14 i 6/2014)
- Zakon o elektronskim komunikacijama ("Službeni list Crne Gore" broj 40/13, 56/13 i 02/17)
- Zakon o digitalnoj radio-difuziji ("Službeni list Crne Gore" br. 34/11 i 31/12)
- Zakon o zaštiti podataka o ličnosti ("Službeni list Crne Gore" br. 79/08, 70/09 i 44/12 i 22/2017)
- Zakon o elektronskom dokumentu ("Službeni list Crne Gore" br. 05/08, i 40/11)
- Zakon o elektronskoj identifikaciji i elektronskom potpisu ("Službeni list Crne Gore" br. 31/17)
- Pravilnik o načinu izrade, razmjeri i bližoj sadržini tehničke dokumentacije ("Službeni list Crne Gore" broj 044/18)
- Pravilnik o načinu vršenja revizije idejnog i glavnog projekta ("Službeni list Crne Gore" broj 30/14)
- Pravilnik o načinu i postupku vršenja stručnog nadzora ("Službeni list Crne Gore" broj 06/09)
- Pravilnik o načinu vršenja tehničkog pregleda ("Službeni list Crne Gore" broj 33/09 i 57/13)
- Pravilnik o načinu vođenja i sadržini građevinskog dnevnika, građevinske knjige i knjige inspekcije ("Službeni list Crne Gore" broj 81/08)
- Pravilnik o tehničkim i drugim uslovima za projektovanje, izgradnju i korišćenje elektronske komunikacione mreže, elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme u objektima, donijet od strane Agencije za elektronske komunikacije i poštansku djelatnost Crne Gore, 2015. god.
- Pravilnik o zajedničkom korišćenju elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme, donijet od strane Agencije za elektronske komunikacije i poštansku djelatnost Crne Gore, 2014. god.
- Pravilnik o radio opremi i telekomunikacionoj terminalnoj opremi, ("Službeni list Crne Gore" broj 46/14)
- Pravilnik o širini zaštitnih zona i vrsti radio koridora u kojima nije dopušteno planiranje i gradnja drugih objekata, 2014. god.
- Pravilnik o utvrđivanju liste standarda iz oblasti radio opreme i telekomunikacione terminalne opreme, 2014. god.
- Pravilnik o tehničkim normativima za stabilne instalacije za detekciju eksplozivnih gasova i para

EN 50173-2 Information technology - Generic cabling systems - Part 2: Office premises

EN 50173-3 Information technology - Generic cabling systems - Part 3: Industrial premises

EN 50173-4 Information technology - Generic cabling systems - Part 4: Homes

EN 50173-5 Information technology - Generic cabling systems - Part 5: Data centres

EN 50174-1 Information technology - Cabling installation - Part 1: Installation specification and quality assurance

EN 50174-2 Information technology - Cabling installation - Part 2: Installation planning and practices inside buildings

EN 50174-3 Information technology - Cabling installation Part 3: Installation planning and practices outside buildings

EN 60728-1 Cable networks for television signals, sound signals and interactive services - Part 1: System performance of forward paths

EN 50117-2-4 Coaxial cables- Part 2: Sectional specification for cables used in cabled distribution networks- Indoor drop cables for systems operating at 5 MHz - 3 000 MHz.

EN 50117-2-3 Coaxial cables used in cabled distribution networks. - Part 4: Sectional specification for distribution and trunk cables

EN 50117-2-5 Coaxial cables used in cabled distribution networks - Part 2-5: Sectional specification for outdoor drop cables for systems operating at 5 MHz - 3000 MHz

EN 50290-2-1 Communication cables -- Part 2-1: Common design rules and construction

EN 50310 Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information technology equipment

EN 50346 Information technology - Cabling installation - Testing of installed cabling

EN 50441-1 Unscreened cables for indoor residential telecommunication installations - Part 1: class 1

EN 50441-2 Screened cables for indoor residential telecommunication installations --Part 2: class 2

EN 50441-3 Screened cables for indoor residential telecommunication installations -- Part 3: class 3

EN 60603-7-3 Connectors for electronic equipment - Part 7-3: Detail specification for 8- way, shielded, free and fixed connectors, for data transmissions with frequencies up to 100MHz (currently under preparation)

EN 60603-7-5 Connectors for electronic equipment: - Part 7-5: Detail specification for 8-way, shielded, free and fixed connectors, for data transmissions with frequencies up to 250 MHz (currently under preparation)

EN 60603-7-7 Connectors for electronic equipment: - Part 7-7:Detail specification for 8-- way, shielded, free and fixed connectors, for data transmissions with frequencies up to 600 MHz (category 7, shielded)

EN 60966-2-4 Radiofrequency and coaxial cable assemblies - Part 2-4: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers (Frequency range 0 to 3 000 MHz, IEC 61169-2 connectors).

EN 60966-2-5 Radiofrequency and coaxial cable assemblies - Part 2-5: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers (Frequency range 0 to 1 000 MHz, IEC 61169-2 connectors).

EN 60966-2-6 Radiofrequency and coaxial cable assemblies - Part 2-6: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers (Frequency range 0 to 3 000 MHz, IEC 60169-24 connectors).



EN 50083-7 System performance.  
 EN 50083-8 EMC for networks.  
 EN 50083-9 Interface for DVBIMPEG2 transport stream.  
 EN 50083-10 System performance for return path.

kao i druge tehničke propise i preporuke za tipizaciju elemenata distributivnih mreža.

## **2.2. Tehnički uslovi**

### **2.2.1. Opšti dio**

Prilikom izvođenja radova, obavezno je zadovoljiti sljedeće tehničke uslove:

Tehnički uslovi kao sastavni dio projekta obavezuju Izvođača radova kao i druge učesnike u realizaciji investicije da se, tokom izvođenja radova, pridržavaju projektom datih rešenja.

Investitor je dužan da u toku izvođenja obezbedi stručan nadzor nad izvođenjem radova.

Izvođač je dužan da prije početka radova pregleda projekat, crteže sa predmjerom i predračunom, predloži određene sugestije u pravcu poboljšanja rješenja te nakon usaglašavanja sa projektantom i nadzornim organom izradi dinamički plan i pristupi realizaciji investicije.

Izvođač je dužan da za sva odstupanja od projekta u toku izvođenja radova pribavi pismenu saglasnost nadzornog organa, a za veće izmjene nadzorni organ će tražiti saglasnost investitora i projektanta. Sve izmjene se moraju unijeti u projekat izvedenog stanja.

Na osnovu projekta i važećih propisa Izvođač će ubilježiti trase cjelokupne instalacije i mjesta razvodnih ormara i tek po dobijanju saglasnosti od nadzornog organa započeti sa radovima.

Cjelokupan materijal i oprema, koji će biti upotrijebljeni za izradu instalacija, moraju biti prvoklasnog kvaliteta i u potpunosti odgovarati standardima za predviđene materijale i opremu. Po donošenju materijala na gradilište, nadzorni organ je dužan da materijal pregleda i njegovo stanje upiše u građevinski dnevnik.

Za kompletnu opremu koju ugrađuje na objektu Izvođač mora pribaviti atestnu dokumentaciju. Instalacija se mora izvesti prema važećem Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl.list SF-RJ" br. 53/88, 54/88 i 29/95).

Za vrijeme izvođenja radova Izvođač je dužan da vodi očuran građevinski dnevnik sa svim

najhitnije o svom trošku otkloni sva oštećenja koja se eventualno mogu pojaviti usljed lošeg materijala ili nesolidne izrade.

Za pouzdano i ispravno funkcionisanje komunikacione opreme, veoma je važan kvalitet elektroinstalacija u objektu, a posebno sa nivoa kvaliteta uzemljenja i balansa faza.

Za sve što nije izričito navedeno ovim uslovima Izvođač je dužan da se pridržava važećih propisa i standarda.

### **2.2.2. Telekomunikacione instalacije**

Svako nastavljanje ili grananje vodova dozvoljeno je samo u uvodnim kutijama i ormarima. Postavljanje cijevi u zidu počinje posle grubog malterisanja i to kada se dobro osuši.

PVC cijevi se polažu u izdubljene kanale u zidu, a čelične, šavne-crne cijevi, pričvršćuju se na čeličnu konstrukciju zavarivanjem ili pomoću metalnih šelni (kao držača).

U slučaju postavljanja više cijevi u jednom pravcu (bilo na zidu, bilo na regalu), cijevi se polažu jedna pored druge, u ravni postavljanja, a ne jedna iznad druge.

Prednja strana PVC cijevi mora da leži u ravni cigle (odnosno zidne mase), tako da cijev bude pokrivena cijelim slojem maltera.

U armirano betonskim zidovima i stubovima nije dozvoljeno dubljenje kanala već se isti ostavljaju pri samoj izradi zidova i stubova.

PVC i čelične šavne crne cijevi uvijek treba polagati u pravoj liniji i to vodoravno i uspravno.

Pri vodoravnom polaganju dozvoljava se da cijevi imaju mali pad prema kutijama, kako se u cijevi ne bi zadržavala kondezovana voda. Ako je pri vodoravnom polaganju cijevi potrebno, usled neke prepreke, privremeno izaći iz pravca dozvoljeno je u blagom luku zaobići prepreku i vratiti se na usvojeni pravac polaganja.

Na uglovima prostorija ili ispustima zidova, mijenjanje pravca polaganja cijevi izvodi se savijanjem cijevi u obliku luka. Dobro izveden luk, kad se postavi u zid, mora biti pokriven najmanje cijelim slojem maltera.

Mijenjanje pravca cijevi na slobodnim površinama zida izvodi se u kutijama.

Polaganje usponskih vodova u zidove dimnjaka nije dopušteno, a treba izbjegavati takvo polaganje i ostalih cijevi.

Pri paralelnom vođenju cijevi, odnosno kablova telefonske instalacije u cijevima i ostalih instalacija, treba se obavezno pridržavati sledećih propisa:

na 0,10 m, ispod tavanice postavljaju se cijevi, odnosno kablovi, za telefonsku instalaciju;

na 0,10 m, ispod ovih cijevi, odnosno kablova, postavljaju se cijevi, odnosno kablovi, za signalnu instalaciju;

Pri velikoj razdaljini između razvodnih kutija ili ako na rastojanju između razvodnih kutija cijev ima više krivina, treba prije nego što se izvrši malterisanje cijevi uvući kroz nju čeličnu žicu radi kasnijeg provlačenja vodova.

Prije zamalterisanja cijevi treba sve razvodne kutije zatvarati hartijom da se pri malterisanju i krečenju zidova ne napune malterom, odnosno bojom.

U slučaju paralelno položenih cijevi za telefonske vodove, za zvonce i za jaku struju, na mjestima gdje se od vodoravnih cijevi odvajaju vertikalne cijevi i obratno, postavljaju se razvodne kutije na kosoj liniji koja sa cijevima čini ugao od 45°.

Dozvoljava se da u jednoj prostoriji iz jedne cijevi izlaze dva telefonska voda.

Najmanje međusobne udaljenosti pri paralelnom polaganju kablova:

telekomunikacioni pored signalnog je 0,05 m,

telekomunikacioni pored energetskog je 0,30 m.

Oko telefonske utičnice ne smije se postaviti nikakva druga utikačka kutija niti neko izlazno mjesto iz cijevi (na pr. el. osvjetljenje, termičku struju itd.), na rastojanju manjem od 20 cm izuzev za radio antenu i za signalno zvonce, koje mora biti na rastojanju najmanje 10 cm.

Izolovani provodnici se uvlače u cijev tek kad se lep osuši.

Telefonski vodovi, po mogućnosti, moraju biti bez nastavka.

Nije dozvoljeno vršiti nastavljanje provodnika u cijevima.

Nastavljanje provodnika se vrši spojnica i regletama u ormarima. U slučaju manjeg broja vodova nastavljanje se vrši u uvodnim kutijama, na klemama istih.

Kroz cijevi za telefonske vodove nije dozvoljeno provlačiti ma kakve druge vodove.

Kabl koji samo prolazi kroz orman pričvršćuje se kablovskim obujmicama za zid ormana ili kutuje.

Telefonske vodove u razdelnom ormanu ili kutiji treba tako srediti da se zamjene ili dodavanje novih vodova može se lako izvesti. Ovo važi i za ostale vodove signalnih instalacija.

U cilju priključka na spojnice skida se tekstilni ili olovni omotač izolovanog provodnika za 25 mm, a gumena ili PVC izolacija za 20 mm. Kod tajnih zavrtnjeva ili tamo gdje postoji prepreka koja ne dozvoljava da žica ispadne van zavrtnja može skidanje izolacije da se smanji na 10 mm, ali samo ako je izolacija kod priključne žice na spojnici udaljenoj od zavrtnja od 2-3 mm. Žica se stavlja pod zavrtnj tako da se prilikom zavrtnja zateže.

U slučaju priključka na šiljke za lemljenje, gumena izolacija mora biti udaljena oko 5 mm od šiljka.

Olovni kablovi moraju odmah pri otvaranju da se priključe.

Žile kabla ne smiju biti prave, zategnute, već se u luku priključuju na spojnice u šiljke za lemljenje. Na ovaj način ostaje mala rezerva da se u slučaju prekida spojnice ili šiljka za lemljenje može ispravljanjem luka ponovo pričvrstiti.

Priključak voda na spojnici ili vijku mora biti dobro obrađen, tj. ne smije da ima niti vlakna koja leže na golom provodniku ili čvršće van izolacije.

Umjesto uobičajenih telefonskih instalacija sa instalacionim cijevima postavljenim u zid ili na zid, mogu se u većim poslovnim i industrijskim zgradama, ako je to sa tehničke i ekonomske strane opravdano, telefonske instalacije se mogu izvoditi instalacionim kanalima u podu, bočnim

instalacija. Pri navedenom polaganju vodovi moraju biti jasno označeni kojoj vrsti instalacija pripadaju. Nije dozvoljeno u kanale za telefonsku instalaciju postavljati vodove električne instalacije jake struje.

Telefonske instalacije sa instalacionim kanalima mogu se graditi samo u suvim prostorijama, dimenzije kanala treba tako odrediti da se u njih može lako i sigurno uvući potreban broj instalacionih kablova i provodnika.

Telefonske instalacije sa instalacionim zidnim kanalima moraju biti tako izrađene da pružaju potpunu mehaničku zaštitu instalacionim kablovima i provodnicima. Postavljanje instalacije kanala, razvodnih kutija, priključnih kutija i ostalog materijala vrši se za svaki sistem instalacija prema montažnim uputstvima proizvođača.

Po izradi unutrašnje telefonske instalacije treba izvršiti mjerenje otpornosti izolacije. Dobijeni rezultati moraju se kretati u sledećim granicama:

između provodnika istog telefonskog voda kao i provodnika razvodnih vodova - najmanje 20 megaoma;

između svakog provodnika i zemlje najmanje 10 megaoma.

## POLAGANJE KABLOVSKIH INSTALACIJA

### Opšti uslovi za polaganje FTP

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

2. Izvođač treba da precizira mjesta gdje se projektovane instalacije priključuju na postojeće instalacije, kao i da odredi i izvede priključke za električnu instalaciju.
3. Za kabliranje računarskih mreža koristiti kablove kategorije 6 ili više po ISO/IEC standardu, atestirane za rad na 450MHz.
4. Globalna struktura mreže je tipa zvijezde (višestruke zvijezde). Svaka veza je tipa tačka - tačka.
5. Svako mjesto gdje se stiče više FTP kablova se naziva komunikaciono čvorište. Komunikaciono čvorište može biti glavno za cijelu mrežu, glavno za jednu lokaciju, glavno za jednu zgradu ili lokalno.
6. U komunikaciono čvorište se instalira aktivna mrežna oprema i patch paneli u distribicioni orman odgovarajuće veličine.
7. Komunikaciona čvorišta se smještaju u prostorijama gdje vladaju kancelarijski uslovi.
8. Svi RACK ormani su zatvoreni (osim otvora za uvođenje kablova i otvora za ventilaciju), a sa prednje strane imaju vrata sa staklom koja se zaključavaju.
9. Za RACK ormane koji se montiraju na zid treba obezbjediti određena ojačanja i otvore za pričvršćenje na zid. Učvršćenje na zid izvesti odgovarajućim tiplovima i zavrtnjima.
10. FTP kablovi se završavaju na panelu ili utičnici.
11. FTP kabal 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 kabal se pri provlačenju i pričvršćivanju ne smije uzdužno uvijati, vezivati u čvor, uštipati, niti pak na bilo koji način oštetiti.
16. FTP kabal se ne smije pri provlačenju istezati.
17. FTP kabal se postavlja vertikalno ili horizontalno. Koso postavljanje FTP kablova nije dozvoljeno.
18. Pri polaganju kablova mora se strogo voditi briga o mogućem oštećenju kablova. Na mjestima gdje kablovske trase mijenjaju pravac moraju se praviti blage krivine savijanja kablova, čiji poluprečnik ne smije biti manji od osmostrukog spoljnog prečnika kabla.
19. FTP kabal se ne smije postavljati u blizini uređaja, objekta ili izvora koji može dovesti do oštećenja kabla.
20. FTP kabal se ne smije postavljati i provlačiti u blizini izvora toplote (toplovodi, radijatori, peći grijalice), a ako se to ne može izbjeći, potrebno je izvršiti odgovarajuću toplotnu izolaciju.
21. FTP kabal izvan objekta se postavlja unutar jednodjelnog PE crijeva, čiji su krajevi 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 kablju od 10 cm, a na strani patch panela 30-100 cm zavisno od toga gdje se patch panel montira (u zidno kućište ili RACK orman)
24. Odmah po provlačenju svaki kabal obilježiti istim brojem na oba kraja (naljepnicama).
25. Brojeve kablova uzimati prema brojevima utičnica, tako da brojevi rastu u smjeru kazaljke

32. Ukrštanje FTP kablova sa elektro-energetskim kablovima vršiti pod uglom od 90°.

## 2.3. Program kontrole i osiguranja kvaliteta

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

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

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

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

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

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

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

Problem pouzdanosti rada računarske mreže sagledan je sa sljedećih aspekata:

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

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

Najčešći razlozi prekida lokalnog segmenta su:

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

U cilju sprečavanja navedenih pojava preporučuje se:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Otkaz koncentratora onemogućava rad u mreži onih radnih stanica koje su preko njega povezane u mrežu.

Način prevencije od ovakvih pojava je naprijed naveden.

### **2.3.1. Testiranje kvaliteta izvedenih instalacija**

Dužina segmenta mora biti usaglašena sa IEEE 802.3u 100 Base-TX standardom od 100 metara po segmentu, korišćenjem 22 AWG UTP kabla.

Potrebno je nekon polaganja kabla izmjeriti stvarnu dužinu koja je postavljena.

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

Neophodno je takođe provjeriti da li su parice na konektorima ispravno raspoređene. Provjera se vrši pomoću uređaja za ispitivanje i mjerenje performansi kabla sa upređenim 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

### 2.3.2. Ispitivanje i mjerenje UTP kablova

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

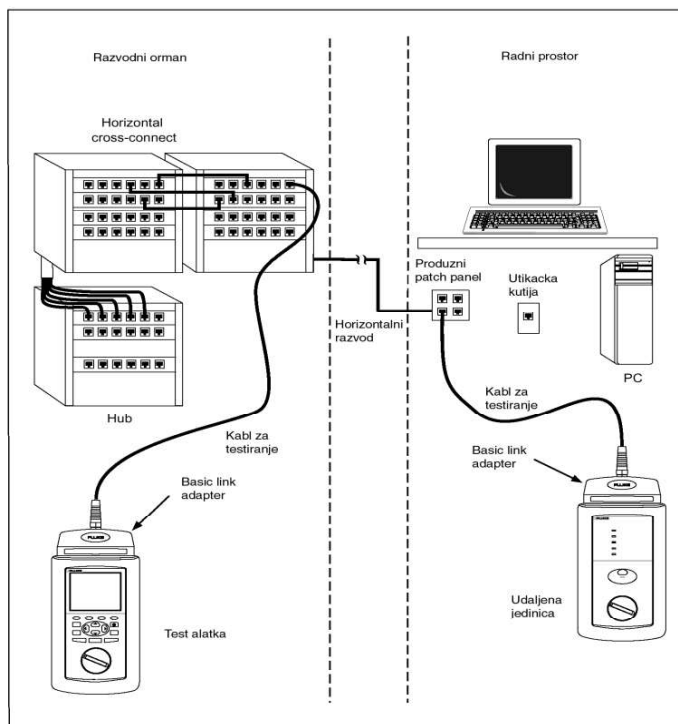
Jedini način da se osigura da će kablovski sistem podržati tako visoke brzine prenosa podataka, jeste da se provjeri da li performanse instalirane kablaze odgovaraju "Category 5" standardu.

Potrebno je provjeriti četiri parametra UTP kablaz:

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

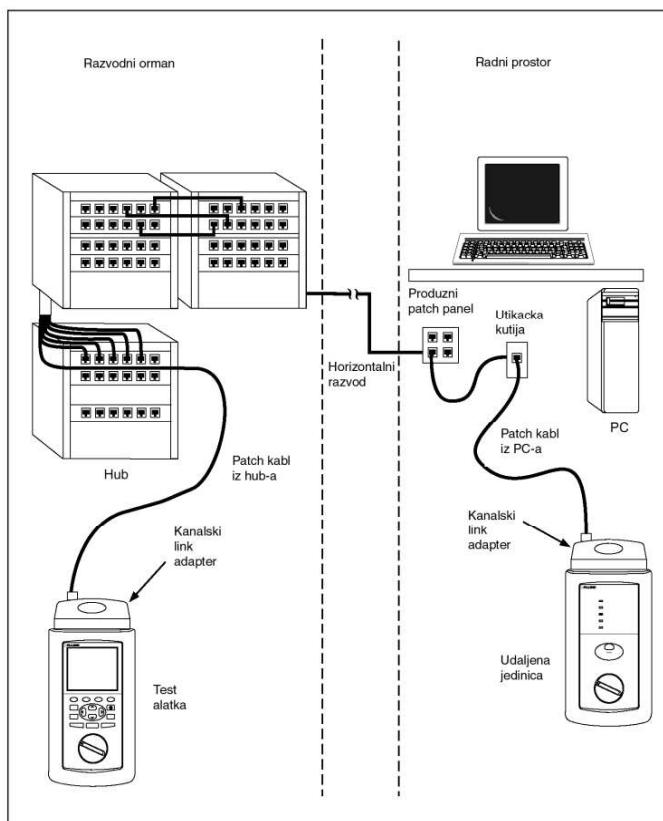
Predlaže se da se ispita dužina, slabljenje i preslušavanje za dvije test konfiguracije: Basic link konfiguraciju i Channel konfiguraciju.

#### Basic link test i Channel test



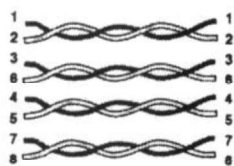
Channel test konfiguracija obuhvata čitav link od jednog do drugog kraja, uključujući i patch



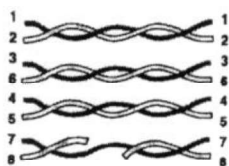


Basic link test konfiguracija obuhvata onaj dio linka od zidne utičnice do patch panela.

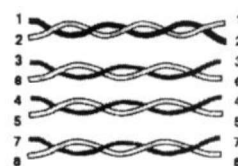
## Wire Map test



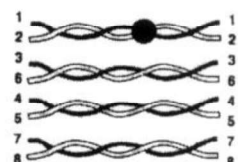
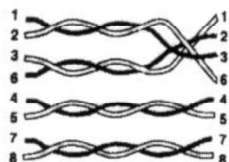
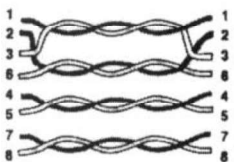
568 STANDARD



PREKID (8)

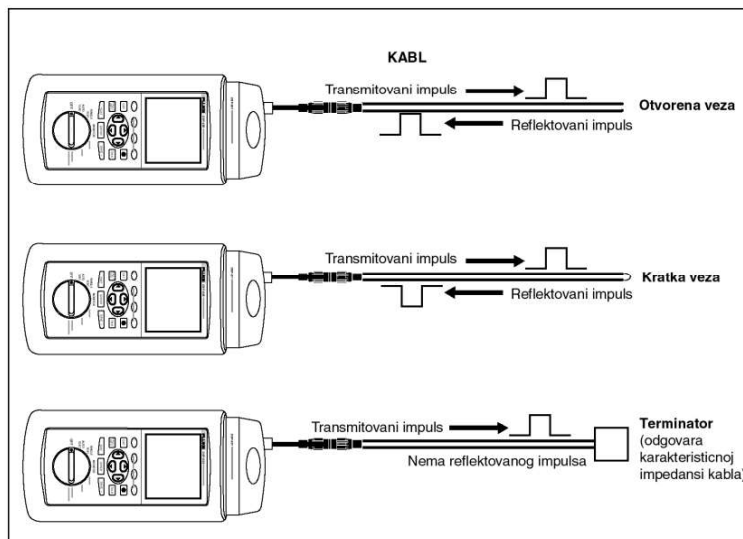


OBRNUTE PARICE (1&2)



- Dužina svih parica (length)

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

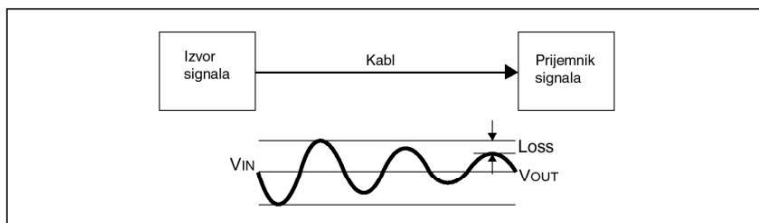


Zato je test dužine (length) veoma bitan za funkcionisanje mreže.

Dužina kablja mjeri se na sljedeći 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 kablju), gdje se onda cio signal ili njegov deo reflektuje nazad. Kada reflektovani signal dođe do mjernog instrumenta, tajmer se zaustavlja.

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

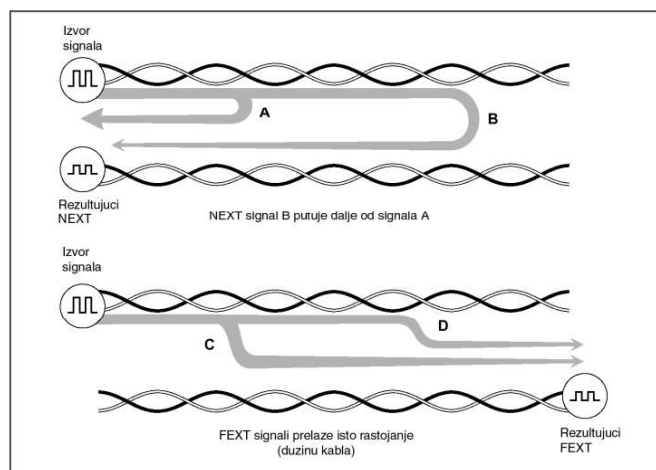
### Slabljenje po parici (Attenuation)



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

## Nivo preslušavanja (NEXT) NEXT TEST (Near End Crosstalk)

U NEXT testu mjeri se preslušavanje između parica u UTP kablju dužinom cijelog linka. NEXT se mjeri u decibelima (dB). Visoka dB vrijednost koja se obično naziva mali NEXT je poželjna (na primjer 48dB), jer to znači da postoji velika razlika između poslatog signala i rezultirajućeg NEXT-a. Mala dB vrednost (na primjer 20dB) se naziva veliki NEXT i ona označava da dolazi do značajnog preslušavanja između parice kroz koju prolazi signal i drugih parica.



Obično uzroci velikog NEXT-a su: nekvalitetan patch 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 kabla sa upređenim paricama u lokalnim mrežama.

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

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

Obije jedinice su sinhronizovane i svi testovi se obavljaju automatski.

Pomenutim uređajem može se obaviti:

- Mjerenje i provjera karakteristika kabla u odnosu na određeni standard
- Testiranje otvorene, ukrštene ili razdvojene parice
- Mjerenje preslušavanja na bližem kraju (NEXT test)

## **2.4. Prilog zaštite na radu**

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

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

Opasnost od struje kratkog spoja

Opasnost od preopterećenja

Opasnost od previsokog napona dodira i koraka

Opasnost od slučajnog dodira djelova pod naponom

Nedozvoljeni pad napona

Opasnost od vlage, vode, prašine, eksplozivnih i zapaljivih materijala i hemijskih uticaja

Uticaj i opasnost od statičkog elektriciteta

Uticaj elektromagnetnih i električnih polja

Opasnost od iznenadnog nestanka napona

Opasnost od izazivanja požara

### **2.4.2. Predviđene mjere za otklanjanje opasnosti i štetnosti**

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

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

#### **2.4.2.2 Opasnost od preopterećenja**

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

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

Zaštita od previsokog napona dodira riješena je čitavim sistemom zaštitnih mjera: sistemom nulovanja sa sistemom zaštitnog voda, sistem sniženog napona 24V i slično. 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.

#### **2.4.2.5 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.

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

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

#### **2.4.2.7 Opasnost od statičkog elektriciteta**

Opasnost od statičkog elektriciteta otklonjena je pravilnim izvođenjem uzemljenja.

#### **2.4.2.8 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.

#### **2.4.2.9. 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.

#### **2.4.2.10. Izazivanje požara**

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

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

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

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

opravke i održavanja tih postrojenja. Tim pravilnikom treba predvidjeti obavezne povremene preglede tih postrojenja, kao i rokove ovih pregleda, s tim da oni ne mogu biti duži od jedne godine.

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

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

## **2.5. Uputstvo za upravljanje građevinskim otpadom, odnosno opasnim otpadom koji nastaje tokom građenja, korišćenja odnosno uklanjanja objekta, u skladu sa posebnim propisom**

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

### Mjere zaštite okoline

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

### Mjere zaštite od požara

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

Tokom izvođenja projektovanih radova potrebno je tačno utvrditi položaj postojećih električnih instalacija. Posebnu pažnju obratiti na lako zapaljive materijale koji mogu izazvati požar na gradilištu (nafta, daske, grede, letve i slično). Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih 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.