

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

INVESTITOR <sup>1</sup> :	Opština Plužine
OBJEKAT <sup>2</sup> :	Adaptacija enterijera teretane
LOKACIJA <sup>3</sup> :	Plužine. Crna Gora
DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE <sup>4</sup> :	Elektrotehnički projekat-slaba struja
PROJEKTANT <sup>5</sup> :	D.O.O. INTECON Zabjelo, Južna Kapija lamela B, stan br.7, 81 000, Podgorica, Crna Gora
ODGOVORNO LICE <sup>6</sup> :	Petar Bošković, spec.sci.el. Br.licence: UPI 105/2175-56/2
ODGOVORNI INŽENJER <sup>7</sup> :	Petar Bošković, spec.sci.el. Br.licence: UPI 105/2175-56/2
SARADNICI NA PROJEKTU <sup>8</sup> :	



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

## Sadržaj:

<b>I</b>	<b>Tehnički opis</b>	<b>3</b>
1.1	Uvod	3
1.2	Opšte	3
1.3	Instalacija strukturno kablovskog sistema	3
1.4	Instalacija sistema video nadzora	4
1.5	Instalacija sistema ozvučenja	5
1.6	Instalacija sistema protivprovalnog sistema	5
1.7	Instalacija sistema automatske dojava požara	6
<b>II</b>	<b>Opšti dio</b>	<b>9</b>
2.1	Uvod	9
2.1.1	Popis primijenjenih tehničkih propisa i standarda	9
2.2	Prikaz tehničkih rješenja za primjenu mjera zaštite na radu	9
2.3	Priključak objekta na TK mrežu	10
2.4	Instalacija sistema dojava požara	15
2.5	Tehnički uslovi za izvođenje unutrašnjih telekomunikacionih i signalnih instalacija u objektu	17
2.6	Polaganje kablovskih instalacija	18
2.7	Program kontrole i osiguranja kvaliteta	24
2.8	Uputstvo za upravljanje građevinskim otpadom, odnosno opasnim otpadom koji nastaje tokom građenja, korišćenja odnosno uklanjanja objekta, u skladu sa posebnim propisom	25
<b>III</b>	<b>Prilog o zaštiti na radu</b>	<b>27</b>
<b>IV</b>	<b>Specifikacija materijala</b>	<b>31</b>
<b>V</b>	<b>Predmjer i predračun radova</b>	<b>35</b>
<b>VI</b>	<b>Grafički prilozi za električne instalacije</b>	<b>43</b>
1.	Osnova prizemlja: Instalacije SKS i TV/SAT sistema	44
2.	Osnova prizemlja: Instalacije sistema video nadzora i sistema ozvučenja	45
3.	Osnova prizemlja: Instalacije protivprovalnog sistema i sistema automatske dojava požara	46
4.	Blok šema SKS i TV/SAT sistema	47
5.	Blok šema sistema video nadzora	48
6.	Blok šema sistema ozvučenja	49
7.	Blok šema protivprovalnog sistema	50
8.	Blok šema sistema za automatsku dojavu požara	51

## I. TEHNIČKI OPIS

### 1.1 Uvod

Predmet ove investiciono-tehničke dokumentacije su električne instalacije slabe struje za adaptaciju enterijera teretane koja se nalazi u Plužinama, Crna Gora.

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

Prema arhitektonsko-građevinskom rješenju predmetni objekat se sastoji od osnove prizemlja. Objekat je kombinovane konstrukcije.

### 1.2 Opšte

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

- Instalacija strukturno kablovskog sistema i TV/SAT sistema
- Instalacija sistema video nadzora
- Instalacija sistema ozvučenja
- Instalacija protivprovalnog sistema
- Instalacija sistema automatske dojava požara

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

### 1.3 Instalacija strukturno kablovskog sistema-SKS

Objekat će naknadno biti priključen na javnu TK mrežu i u tom smislu ovim projektom je predviđen optički kabal sa dva vlakna do postojećeg TK priključka, čija dužina je data paušalno usled nedostatka informacije gdje se nalazi postojeći TK priključak. Projektom slabe struje, predviđen je potreban broj priključnica za telefonsku i računarsku mrežu koje će se preko FTP cat.6 LSZH kablova terminirati na patch panelu u RACK ormaru. 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. Obezbijedena 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 proizvođača „Legrand Mosaic” ili sličnog u skladu sa predmjerom i predračunom električnih instalacija slabe i jake struje. Priključnice se postavljaju na visini 0.3m, 2.2m od visine gotovog poda u skladu sa crtežima električnih instalacija jake i slabe struje ukoliko to nije drugačije određeno grafičkim priložima.

TV/SAT priključnice su jednomodularne i ugrađuju se u instalacione kutije proizvođača „Schneider Unica” ili sličnog u skladu sa predmjerom i predračunom električnih instalacija jake i slabe struje. Od RACK ormara do priključnica na pozicijama TV uređaja se polaže kabal tipa RG-6/CU 75Ω LSOH. Priključnice se postavljaju na visini 2.2m od visine gotovog poda u skladu sa crtežima električnih instalacija jake i slabe struje ukoliko to nije drugačije određeno grafičkim priložima.

Kablovi se provlače po zidu 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

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.

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 — *SIFTP (Foiled 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* modulami 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 određene 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 uređaja. Principijelna šema vezivanja i razvoda kablova data na grafičkim priložima.

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

## 1.4 Instalacija sistema video nadzora

Objekat je nadziran 24/7 na određenim pozicijama

unutar objekta. Video nadzor na ovom objektu je predviđen kao AHD video nadzor. Ovakvi sistemi se baziraju na digitalnim mrežnim snimačima. Analogni video nadzor predstavlja najjednostavniji i najrasprostranjeniji tip video nadzora. Ovi sistemi sadrže kamere koje se direktno povezuju sa uređajem za snimanje DVR-om putem koaksijalnih kablova, a DVR (Digital Video Recorder) omogućuje snimanje sa kamera i reprodukciju snimaka. Projektom je predviđeno korišćenje DVR uređaja koji se nalazi u RACK ormaru i ima mogućnost povezivanja do 8 AHD kamera u full HD rezoluciji. Za pokrivanje prostora unutar objekta korišćene su DOME kamere.

Analogne kamere koriste koaksijalni kabal za povezivanje sa DVR snimačem, a obzirom da je osim video kabla neophodno i napajanje, postoje i hibridni kablovi koji mogu pored video signala da prenose i napajanje za kameru što pojednostavljuje instalaciju jer nije neophodno postavljati kameru u blizini utičnice za struju. Za potrebe povezivanja kamera sa DVR uređajem predviđeno je korišćenje hibridnog RG59 + PPL 2x0.75mm2 kabla, koji se polaže do svake kamere, a kabal provlači kroz odgovarajuće instalacione halogen free cijevi.



Naziv: Digitalni video snimač  
 Napajanje: 12VDC  
 Kapacitet: 16 kanala  
 Rezolucija: 8 Mpx



Naziv: Unutrašnja dome kamera  
 Napajanje: 12VDC  
 Rezolucija: 5Mpx  
 Objektiv: 3,2 – 12 mm  
 IR domet: 30 – 40 m  
 Potrošnja: 8W  
 Dimenzije: Ø 119 x 98 mm

### 1.5 Instalacija sistema ozvučenja

Sistem ozvučenja najčešće se sastoji od integrisanog pojačavača na koji su povezani zvučnici. Kao izvori audio signala, na pojačavač mogu se povezati FM prijemnici, CD/MP3 plejeri, računari itd. Pored aktivnih uređaja za generisanje zvuka na pojačavač se može priključiti i mikrofoni putem koga se može obratiti prisutnima.

Ovim projektom je predviđen sistem ozvučenja za objekat. Predviđeno je zonsko pojačalo snage 120W RMS po zoni. Pojačalo je slično tipu FON MA-245GU proizvođača Fonestar. Predviđeni su nadgradni zidni zvučnici snage 30W RMS.. Pojačalo se zvučnicima povezuju kablom tipa LiHCH 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>, kablovi se polažu u odgovarajućim instalacionim cijevima dijelom po zidu ispod maltera, a dijelom iznad spuštene plafona.



Naziv: Pojačalo  
 Napajanje: 230V AC  
 Snaga: 680W RMS  
 Montaža: U RACK-u  
 Ulaz: USB/SD/MP3 FM prijemnik  
 Izlaz: 4Ω, 70V, 100V



Naziv: Nadgradni zvučnik  
 Karakteristike: 8Ω, 100V  
 Zid/Plafon  
 30W RMS  
 126 x 195 x 127 mm

### 1.6 Instalacija protivprovalnog sistema

Sistem dojava provala omogućava kontrolisanje pristupa objektu i/ili pojedinim djelovima objekta po unaprijed dodijeljenim nivoima u skladu sa potrebama korisnika, kao i zaštitu samog objekta od neovlašćenog upada. Sistem obezbeđuje automatsku dojavu provala od strane prostornih javljača ili nadzornih kontakata raspoređenih po odgovarajućim tačkama stanova.

Integrirani sistemi za dojavu provala se sastoje od odgovarajućih koncentratora, koji se povezuju na magistrale centralnog kontrolera. Svi ulazi su nadzirani na prekid i kratak spoj i omogućavaju neprekidno nadziranje linija ka detektorima provala, kao i nadziranje samih detektora provala. Montiraju se u sabotažno zaštićena kućišta. Na ulaze koncentratora se povezuju odgovarajući senzori provala, u skladu sa tipom i namjenom prostorija koju štite, a najčešći su infracrveni i dualni detektori pokreta i plafonski detektori loma stakla.

Protivprovalni sistemi su predviđeni za osnovu prizemlja i osnovu sprata. Predviđene su i operativne konzole za nesmetano upravljanje sistemom dojava provala, koje omogućavaju podizanje i spuštanje protivprovalnih sektora.

Alarmna centrala je smještena kod pulta.. Kablovska instalacija predviđena je kablovima tipa JH(St)H 3x2x0.6mm od alarmne centrale do svih detektora, sirena, kao i šifratora organizovanih u zone, a kablovi se provlače kroz odgovarajuće instalacione cijevi.

Tip javljača u svakoj prostoriji biran je u zavisnosti od tehnoloških i drugih uslova, kao što su visina prostorije, mogući ometajući uslovi i slično.

Raspored svih detektora, sirena, šifratora i centrale dat je u grafičkim prilogima.



Naziv: Alarmna centrala  
Napajanje: 17V AC / 700mA  
Kapacitet: 8 zona na ploči  
Modul za proširenje: 254 zone  
Memorija događaja: 2048  
Dimenzije: 280 x 280 x 80 mm



Naziv: LCD šifrator  
Napajanje: 9 – 16V DC max 150mA  
Kapacitet: 192 zone  
Dimenzije: 126 x 150 x 27 mm



Naziv: Detektor pokreta 90°  
Napajanje: 11 – 16V DC max 40mA  
Montaža: Zid/plafon  
Vidni ugao: 90°  
Domet: Do 11 metara  
Dimenzije: 125 x 70 x 60 mm

## 1.7 Instalacija sistema za automatsku dojavu 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 konvencionalnog centralnog uređaja (protivpožarna centrala), komunikatora, konvencionalnih automatskih detektora dima, konvencionalnih ručnih javljača požara, paralelnih indikatora, alarmnih sirena i pripadajuće kablovske instalacije.

Centralni uređaj (PPC) predstavlja savremenu konvencionalnu programabilnu mikroprocesorsku protivpožarnu centralu. Predložena centrala je S-SmartLine020/4 proizvođača Inim i predviđena je da se postavi na zidu kod pulta, a na visini 1.5m na etaži prizemlja. Osnovne karakteristike centrale su: četiri petlje sa max. 32 elemenata u petlji, do 20 zona, LCD displej, sa glavnim 230V i pomoćnim napajanjem 2 x 12VDC 9Ah, dimenzije 325x325x80mm (VxŠxD).

Ove centrale pamte istoriju događaja i kompletno isprogramirane opcije, čak i u slučaju nestanka struje i kompletnog pražnjenja akumulatora, tako da se i tada može izvršiti uviđaj i saznati redosled događaja prije i tokom požara. Namjena mu je da u slučaju kada se aktivira požarni detektor vezan na protivpožarnu centralu, snimljenu govornu poruku prenese na jedan ili više unaprijed zadatih telefonskih brojeva (vatrogasna brigada, dežurni zaposleni...). Slanje pomenute poruke se inicira sa programabilnih relejnih izlaza na centrali. Automat se napaja sa protivpožarne centrale. Obavezno je da se za protivpožarnu centralu odvoji posebna 230VAC 50Hz linija za napajanje. Obično se koristi napojni kabl N2XHJ 3x1,5mm<sup>2</sup>, a zaštitu od prekoračenja izvršiti odgovarajućim osiguračem.

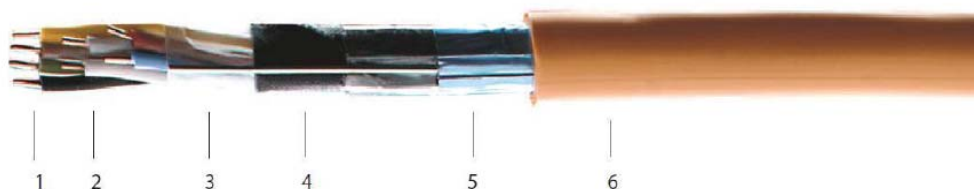
Tip detektora u pojedinim prostorima određuje se na osnovu očekivanih ranih manifestacija požara, požarnog opterećenja, gabarita prostora koji se štiti i mogućih ometajućih uticaja. Pri izbijanju požara dolazi do pojave dima, povišenja temperature, kao i pojave karakterističnih infracrvenih i ultraljubičastih zračenja. U zavisnosti koji je od ovih propratnih efekata izražen, odabran je određen tip detektora. Standardno se koriste dimni detektori (mjeri količinu dima koja ude 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 20m<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. Konvencionalni ručni javljači vezuju se direktno na zasebnu petlju. Ručni javljači se postavljaju na 1,5 metara visine i to na putevima za evakuaciju, hodnicima, u blizina prostorija sa povećanim rizikom od požara. Unutar objekta postavljaju se u razmaku od max. 40 metara.



Konvencionalna sirena je dvožična koja se napaja sa centrale. Osnovna prednost ovakvog rješenja je što se, u slučaju požarnog alarma aktivira svaka sirena u objektu tako da su svi prisutni upozoreni na alarmno stanje.

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 2x2x0.8mm<sup>2</sup>. Za povezivanje elemenata izvršnih funkcija korišćen je kabal tipa LiHCH 2x1.5mm<sup>2</sup> FE180/E90. Svi kablovi će se voditi u odgovarajućim bezhalogenim PVC cijevima. 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 dijelovi 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)

#### Alarmni plan

U alarmnom planu se tačno opisuje redosljed operacija koje treba odraditi u slučaju požara. On se, takođe, odnosi i na postupke lica iz obezbjeđenja koje su dužna da obave u slučaju kada centrala signalizira alarm. Shodno tome, operativna konzola je smještena u prostoriju sa stalnim dežurstvom kako bi dežurno lice brzo reagovalo u skladu sa prirodom poruke koju prima od sistema signalizacije požara.

Kada je u prostoriji gdje je smještena protivpožarna centrala prisutno dežurno lice, sistem radi u tzv. Režimu Dan. U cilju veće efikasnosti sistema za dojavu požara, predviđena su dva tipa alarmiranja i to alarm od strane automatskih detektora i alarm od strane ručnih javljača. Princip je da se alarm od strane ručnih javljača odmah prihvata od strane centrale, dok se alarm od strane automatskih detektora prihvati tek poslije određenog vremena u toku kojeg se provjerava da li je u pitanju lažni alarm. Propisana su dva vremena za provjeru i to vrijeme prisutnosti i vrijeme izviđanja. Vrijeme prisutnosti je kratkotrajno (otprilike 20 sekundi) u kojem dežurno lice može da pritisne taster prihvatanje događaja i startuje vrijeme izviđanja. Ako kojim slučajem vrijeme prisutnosti istekne, požarna centrala ulazi u alarmno stanje. Vrijeme izviđanja je vrijeme koje se dodjeljuje dežurnom licu da pođe i izvidi da li se stvarno desio požar u objektu. Ovo vrijeme se podešava zavisno od veličine samog objekta. Za to vrijeme dežurno lice na operativnoj konzoli očitava tačnu lokaciju detektora koji je alarmirao, odlazi na mjesto nastanka požara, gasi ga ukoliko je manjih razmjera, vraća se na centralu i resetuje je, tako da ne dolazi do opšteg alarma i izvršnih komandi. Ukoliko dežurni utvrdi da na lokaciji postoji požar zbog kojeg treba startovati alarm, razbija najbliži ručni javljač. U slučaju da se dežurno lice ne vrati do centrale prije isteka vremena izviđanja, centrala ulazi u alarmno stanje. Kada u objektu nije prisutno dežurno lice, sistem radi u tzv. Režimu Noć. Tada se u slučaju aktiviranja automatskog javljača odmah aktivira pogonski alarm (uključuje se sistem za obavješćavanje o požaru (sirena), aktiviraju se predviđene izvršne funkcije). Drugim riječima, tada centrala ignoriše sva vremena čekanja i odmah ulazi u alarmno stanje.



Naziv:	Protivpožarna centrala
Napajanje:	230VAC
Napajanje pomoćno:	2x12VDC
Broj petlji:	4
Broj elemenata u petlji:	32
Potrošnja:	90mA u mirovanju
Dimenzije:	325 x 325 x 80 mm



Naziv: Optički detektor dima  
Napajanje: 11 – 30V DC max 40mA  
Montaža: Plafon  
Ugradnja: Unutrašnja  
Domet: 60m<sup>2</sup>  
Dimenzije: Ø 110 x 46 mm

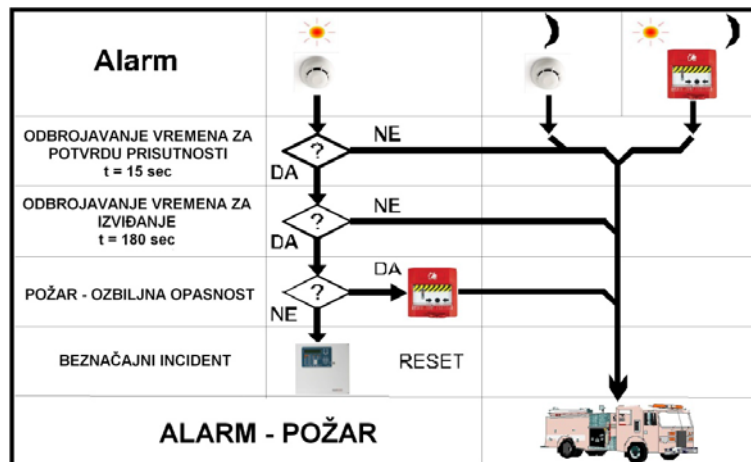


Naziv: Unutrašnja sirena  
Napajanje: 9 – 28V DC max 16mA  
Montaža: Zid  
Jačina: 101 dB  
IP zaštita: IP55  
Dimenzije: Ø 93 x 63 mm



Naziv: Ručni javljač požara  
Napajanje: 10 – 30V DC  
Montaža: Zid  
Težina: 126 g  
Radna temperatura: -5 °C/ +40 °C  
Dimenzije: 84 x 84 x 45 mm

#### Dijagram alarmiranja:



ODGOVORNI INŽENJER  
Petar Bošković, spec.sci.el.



## II Opšti dio

### 2.1 Uvod

Predmet ove investiciono-tehničke dokumentacije su električne instalacije slabe struje za adaptaciju enterijera teretane koja se nalazi u Plužinama, Crna Gora.

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

Prema arhitektonsko-građevinskom rješenju predmetni objekat se sastoji od osnove prizemlja. Objekat je kombinovane konstrukcije.

#### 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 rješenja 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. Garatni rok za izvedene radove određuje 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 izvođe 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 izvođa iz DUP-a, izvršiti uz saglasnost "TKC Centra".

Izvođač mora biti ovlašten 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 izvođe 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 imaoaca 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 kablova

### 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 zemljište gradskih ulica izvodi se, u odnosu na stalne orijentire (regulacione linije, zgrade i sl.). Utvrđivanje pravolinijskih dijelova trase obavlja se pomoću trasirke, 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  $90^\circ$ . Ukoliko to nije moguće, prelaz se može izvršiti i pod drugim uglom, ali ne manjim od  $45^\circ$ .
- kod prelaza kablova preko tramvajskih ili željezničkih pruga, ugao prelaza iznosi  $90^\circ$  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  $50-65^\circ$ . 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 željezničke 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 izvijestiti 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  $0^\circ\text{C}$ . 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  $0^\circ\text{C}$ . U ovim slučajevima potrebno je obezbijediti prethodno zagrijavanje kablova u toplim prostorijama na temperaturi između  $10^\circ$  i  $40^\circ\text{C}$ .

Polaganje kablova vrši se na više načina, u zavisnosti od opremljenosti ekipa za polaganje, mjesnih uslova i postojanja različitih 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 kablova i njegov kraj položi u rov, zatim se prikolica pokreće duž rova u smjeru polaganja kablova, 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 kablova 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 prikolice, polaganje kablova 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 kablova koriste se mašine sa dinamometrom da bi se kontrolisalo vučno opterećenje. Vučno uže treba na odgovarajući način spojiti sa krajem kablova. Vučna sposobnost kablova 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 kablova 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 pomijeranje zaštite i armature prilikom vuče. Vučenje kablova počinje laganim pokretanjem vučne mašine, brzinom od 3-5m/min, uz istovremeno okretanje bubnja sa kablom. Jedan radnik prati kretanje početka kablova 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 kablova. 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 kablova bude veća max za 3% od dužine rova. Ako se u rov postavlja više od dva kablova, 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 kablova, 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 kablova 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 kablova. 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 kablova u isti rov cigle se ređaju poprijeko, a 4 i više kablova-jedan red cigli po dužoj strani, a jedan poprijeko.

Prije postavljanja pokrovnog materijala kabal se prikrije jednim slojem sitno prosijane zemlje ili pijeska, visine do 10cm iznad kablova. Pokrivni materijal ne smije da se postavi direktno na položeni kabal. Širina posteljice ne smije biti manja od širine pokrovnog materijala. Pijesak treba upotrebljavati 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 kablova sa putevima, tramvajskim i železničkim prugama
2. u slučaju prekoračenja dozvoljenog minimalnog odstojanja od kablova do određenih stranih objekata,
3. pri mogućoj mehaničkoj povredi kablova,
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 kablova pri njegovom ukrštanju sa gasovodima visokog pritiska ili pri mogućim čestim mehaničkim povredama kablova. 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 kablova duž njegove ose postavlja se upozoravajuća traka na kojoj je odštampana "PAŽNJA TK KABAL". Primjena trake za upozorenje je obavezna nezavisno od vrste primijenjene 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°, ali ne sme da bude manji od 45°. 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 merenja 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 kابلu. Sve žile se pojedinačno ispituju jedna za drugom na međusobni dodir, dodir sa zemljom i neprekidnost.
- preslušavanje između parica na svim paricama u kابلu.

Zumer se priključuje na svaku parnu paru 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 su izvedeni 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 izvještaj koji potpisuju, osim članova komisije: nadzorni organ i predstavnik izvođačke organizacije. Izvještaj se dostavlja TK organizaciji i Investitoru.

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

## 2.4 INSTALACIJA SISTEMA DOJAVE POŽARA

u smislu

Pravilnika o tehničkim normativima za stabilne instalacije za dojavu požara

("Službeni list SFRJ", br. 87/93.)

Instalacija za dojavu požara mora da bude izvedena u skladu sa tehničkim propisima za izvođenje elektroenergetskih instalacija u zgradama. S obzirom na neke specifičnosti ovih instalacija, potrebno je kao dopunu "Tehničkim propisima", uvažavati ova uputstva. Ako ne postoje važeći propisi, postupiti prema VDE propisima. Ako je sistem za dojavu povezan sa TK uređajima, obavezno se pridržavati tehničkih propisa, uputstava i preporuka Crnogorskog Telekomu.

Upotrijebiti (ako nije drukčije navedeno) provodnike prečnika 0.8mm ili provodnike većeg promjera, sa debljinom izolacionog plašta 0.6 mm. Umjesto pojedinih provodnika, mogu se koristiti na koroziju otporni provodnici sa izolacijom od termoplasta (PP, PP00, ili sl.).



Boje provodnika : boja izolacije negativnih provodnika je crna, a ako nije moguće, na spojnim mjestima se navlači PVC cjevčica (bužir) i tako se obilježe. Kod pozitivnih provodnika, za svaku grupu javljača bira se druga boja, a ako nije moguće, upotrebljavaju se PVC cjevčice (bužiri) u boji, koji se na spojnim mjestima navlače na provodnik. Za zaštitni provodnik boja izolacije je žuto-zelena. Negativni i pozitivni provodnici iste dojavne grupe moraju da budu u istoj izolacionoj cijevi ili u istom kablju.

Provodnik se od podnožja do podnožja vodi u jednom komadu, bez nastavaka. Mogu se prekidati samo kod priključnih stezaljki u podnožju javljača. Treba izbjegavati paralelne grane uz osnovne petlje dojavnih vodova. Mirna struja, kojom se kontrolišu dojavni vodovi, za vrijeme pogona pred prekidačem ne smije da se dijeli na sporedne grane. Razvodne kutije upotrebljavaju se samo u izuzetnim slučajevima (kada je udaljenost između javljača veća od 100 m, prelaz sa kablovskog voda na žične provodnike, itd.). Upotrebu takvih razvodnih kutija može odobriti samo projektant. Svi spojevi moraju biti dobro izvedeni, tako da obezbijede siguran električni kontakt.

U slučajevima kad alarm mogu da izazovu atmosferske smetnje, za dojavne vodove moraju se upotrijebiti oklopljeni vodovi i oklopljena podnožja. Oklopljena podnožja su sa metalnim poklopcem i montažnom pločicom sa priključkom za uzemljenje. Ako je oklopljen vod predviđen samo za dio dojavne instalacije, mora se između oklopljenog i preostalog dijela instalacije montirati trolezna razvodna kutija koja odgovara instalacionim propisima. Oklop te razvodne kutije povezati na žuto-zeleni provodnik presjeka 1.5 mm<sup>2</sup>, čiji se drugi kraj vezuje na priključnicu za uzemljenje u centralnom uređaju. Priključak voda na javljač vršiti na sledeći način : spoljni plašt kabla mora da dopire u unutrašnjost ponožja oko 1 cm. Izolaciju na provodnicima ukloniti toliko da ona dodiruje priključne stezaljke. Žice su što je moguće bliže zidu podnožja.

Ako se postavljaju dva indikatora dejstva, potrebno je izvesti posebne vodove od javljača. Razvodne kutije se ne smiju upotrebljavati.

Pri montaži javljača potrebno je :

1. za automatske javljače požara
  - montirati i povezati samo podnožja javljača; umetke ostaviti u PVC vrećicama,
  - podnožja javljača montirati tako da umetci postavljanja budu upravljani vertikalno naniže,
  - zbog revizionih radova, mora biti moguć pristup javljačima,
  - ispod podnožja javljača mora da bude najmanje 30 cm slobodne visine,
  - minimalna rastojanja javljača od vodova i uređaja drugih instalacija u skladu sa propisima za datu situaciju,
  - indikatore dejstva postaviti prema vratima kroz koja se ulazi u slučaju požarnog alarma.
2. za ručne javljače potrebno je :
  - dirka javljača mora biti pristupačna,
  - dirka mora biti vidljiva,
  - dirka mora biti na visini 120-150 cm od poda.
3. centralni uređaj – pri izboru lokacije mora se voditi računa o sledećem :
  - prostorija mora biti suva, eventualno povremeno vlažna,
  - trajna temperatura mora biti min. +5°C, max. +30°C,
  - prostorija mora biti zaštićena od direktnih sunčevih zraka,
  - sredina kućišta mora biti 1.5-1.7 m od tla,
  - lijevo i desno od kućišta centrale mora da bude najmanje 50 cm slobodnog zida,
  - osvetljenje mora biti dobro, a u neposrednoj blizini centralnog uređaja mora biti na raspolaganju utičnica mrežnog priključka.

Isti uslovi važe i za uređaj za daljinsku signalizaciju. Za povezivanje centralnog uređaja i tabloa uređaja daljinske signalizacije, mogu se upotrebiti provodnici slabe struje sa termoplastičnom izolacijom. Ova povezivanja vrše ovlašćena lica u saglasnosti sa uslovima PTT preduzeća.

Akumulatorske baterije za napajanje moraju biti u blizini centralnog uređaja. Temperatura prostora, koji mora biti sa dobrim provjetranjem, treba da bude između 10 i 20°C.

Smještaj AKU-baterija napolju nije dozvoljen. Svaka baterija mora da ima iznad sebe minimalno 30 cm slobodne visine. Baterija se sa centralnim uređajem povezuje vodom čiji presjek zavisi od udaljenosti, ali nije manji od 2.5 mm<sup>2</sup>. Pozitivni vod baterije je crvene, a negativni plave boje.

Uređaji za dojavu požara moraju biti uzemljeni saglasno JUS standardima i važećim propisima.

## PUŠTANJE SISTEMA ZA DOJAVU POŽARA U PRVI POGON

Sva podnožja javljača i aparati moraju biti definitivno pričvršćeni i priključeni. Umetci javljača ne smiju biti stavljani u podnožja, već moraju ostati u plastičnoj ambalaži. Završni otpornici na grupnim vodovima moraju biti jednopolno odvojeni, da bi mogla da se izmjeri otpornost izolacije provodnika. Vodovi za priključenje rezervnog akumulatorskog napajanja moraju biti definitivno instalirani ali ne i priključeni. Mrežni priključak mora biti definitivno urađen, ali mrežni napon ne smije biti priključen. To znači da su isključeni i sklopka i osigurač. Puštanje sistema za dojavu požara u prvi pogon izvodi ovlašćeni servis proizvođača opreme, ili za to ovlašćena organizacija koja izdaje zapisnik i sertifikat o ispravnosti sistema. Puštanje u prvi pogon vrši se prije primopredaje objekta, tako da se komisiji može dati na uvid sertifikat o ispravnosti sistema za dojavu požara. Ovi tehnički uslovi su sastavni dio tehničkog opisa, predmjera radova i grafičke dokumentacije. Montaža kompletne opreme vrši se prema uputstvu proizvođača isporučene opreme, koje čini sastavni dio ovih uslova i kompletnog projekta. Ovi tehnički uslovi su rađeni na osnovu Uputstva za izvođenje instalacionih i montažnih radova uređaja za dojavu požara.

Gornje odredbe i pravila instalacije sistema za Automatsku dojavu požara, i povezanih sistema/komponenti, se odnose i na ostale uređaje/sisteme za automatsku dojavu svih vrsta vanrednih situacija tipa: automatska dojava gasa bilo koje vrste, automatska dojava vode/poplava, automatska dojava provala, kontrola pristupa i sl.

## 2.5 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE UNUTRAŠNJIH TELEKOMUNIKACIONIH I SIGNALNIH INSTALACIJA U OBJEKTU

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Prije početka radova izvođač je dužan da obilježi mjesta za izvode telefona, javljača požara, sirena, kao i trase svih vodova za sve instalacije.
- 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.
- 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.
- Pri paralelnom polaganju energetskih, telekomunikacionih i signalnih vodova, polažu se energetski vodovi kao najniži, a na min. 20cm od njih polažu se telekomunikacioni vodovi.
- 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.
- Grananje i nastavljanje 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.
- Provodnici za sve vrste instalacije moraju biti od bakra, označene vrste izolacije presjeka ili prečnika kao na planovima, šemama i predračunu.
- 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.
- Prolaz sa kabla na cijevne provodnike mora se vršiti u kablovskim ormarima.
- 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.
- 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.
- Uzrok nedostataka 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.

## 2.6 POLAGANJE KABLOVSKIH INSTALACIJA

### 2.6.1 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 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.
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.

### 2.6.2 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 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, 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 tipovima i zavrtnjima.
10. FTP kablovi se završavaju na panelu ili utičnici.
11. FTP kabl se ne smije prekidati i nastavljati.
12. FTP kabl se provlači kroz kanalice, ili se pričvršćuje OG obujmicama za zid na rastojanju 30-50 cm, ili se provlači kroz rebrasto 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 spoljnog prečnika kablova.
19. FTP kabl se ne smije postavljati u blizini uređaja, objekta ili izvora koji može dovesti do oštećenja kablova
20. FTP kabl 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 kabl izvan objekta se postavlja unutar jednodijelnog 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 kablovima 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 zamijeniti ga novim.
28. Postavljanje RJ utičnica i patch panela izvoditi profesionalnim alatom.
29. Posle postavljanja utičnica i patch panela ispitati performanse svake linije.
30. Za povezivanje zidnih utičnica i terminalne opreme, odnosno patch panela i aktivne opreme koriste se patch kablovi odgovarajućih dužina.
31. Paralelno polaganje kablova sa elektro-energetskim kablovima vršiti na minimalnom rastojanju od 20 cm, odnosno 10 cm, ako je FTP kabl ekranizovan (širmovan).
32. Ukrštanje FTP kablova sa elektro-energetskim kablovima vršiti pod uglom od 90°.

### 2.6.3 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 (switchovima), 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<sup>2</sup> na šinu za izjednačavanje potencijala u najbližem energetsom 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 specifikiranje 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 ormar. 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 kabl centralnog segmenta mreže
2. prekida kabl lokalnog segmenta mreže i
3. otkaza mrežne opreme.

Kako je, prema projektu, centralni segment mreže realizovan po topologiji zvijezde, ukoliko dođe do prekida mrežnog kabl, prekida se veza između segmenta mreže. Do prekida kabl može nastupiti iz više razloga od kojih se izdvajaju:

1. prekid kabl prilikom ugradnje ili ugradnja neispravnog kabl,
2. mehanički prekid kabl (sječenje, oštećenje mrežnog kabl i konektora i sl.) i
3. prekid kabl 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 kabl i montiranja priključne kutije maskimalno se pridržavati navedenih pravila, obavezno proveriti ispravnost svake ugrađene, prije i posle ugradnje,
2. mrežnu opremu sa odgovarajućim patch panelima ugaditi u specijalne ormene čime bi pristup ovoj opremi od strane za to neovlašćenih lica bio onemogućen
3. upozoriti sve korisnike mreže sa posledicama prekida kabl. Bilo kakve intervencije na kabl 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 kabl od koncentratora do priključne kutije prilikom ugradnje ili ugradnja neispravnog kabl,
2. mehanički prekid kabl od koncentratora do priključne kutije (sječenje, kidanje, oštećenje mrežnog kabl i konektora i sl.),
3. korišćenje neispravnog kabl 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, preporučuju se sledeći postupci:

1. prilikom polaganja kabl i montiranja priključnih kutija maksimalno se pridržavati navedenih pravila, obavezno proveriti 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 kablju. Pojava prekoračenja praga signala na kablju 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 uspešno obaviti, mada nije isključeno da dođe do gubitka podataka ili trajnog oštećenja operativnog sistema koje bi zahtijevalo njegovo preinstaliranje, a samim tim i gubitak svih korisničkih podataka sa servera. Da bi se spriječile ovakve situacije potrebno je mrežni server priključiti na napajanje preko specijalnog uređaja za neprekidno napajanje - UPS-a. Pored toga, preporučuje se i instalacija odgovarajućeg hardvera i softvera koji omogućavaju:

1. obavještanje 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.

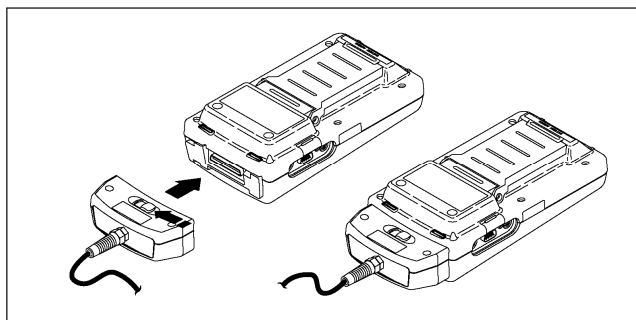
Gornje odredbe i pravila instalacije računarskih komponenti u RACK-u i komponenti van RACKa, a vezanih na RACK se odnose i na ostale uređaje smještene ili povezane na RACK tipa DVR ili NVR uređaja za video nadzor, Receiver-a i/ili pojačivača za ozvučenje, PBX telefonskih centrala, aktivnih distributivnih 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 metara 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 kablja 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 merenja. Obje jedinice su sinhronizovane i svi testovi se obavljaju automatski.



## Ispitivanje i mjerenje UTP/FTP/SFTP kablova

### TIA TSB 67 standard

Aplikacije koje koriste brzine prenosa podataka od 100Mbps 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 kablove 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.

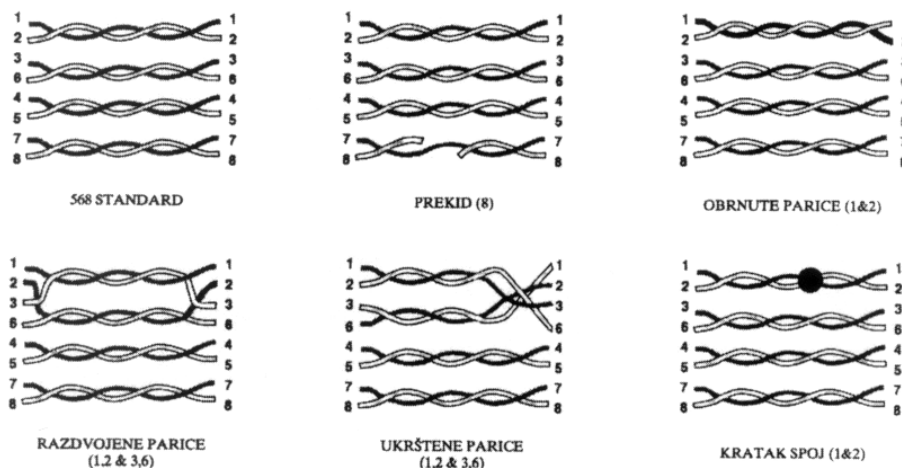
TIA je zbog gore navedenih razloga 1993. godine formirala tim čiji je zadatak bio da formuliše standard za testiranje UTP link-ova. Kao rezultat njihovog rada nastao je TSB-67 (Transmission Performance Specifications for Field Testing of Unshielded Twisted-Pair Cabling Systems) standard. Ovaj standard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

Po ovom standardu potrebno je provjeriti četiri parametra UTP kabla:

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

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

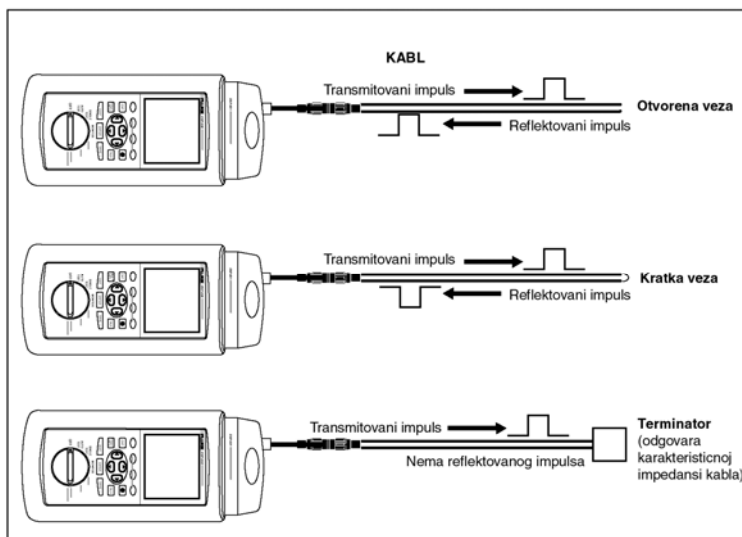
Basic link test konfiguracija obuhvata onaj dio linka od zidne utičnice do patchpanela.



-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, kratkog spoja, ukrštene parice, obrnute parice i podijeljene parice (split pair).

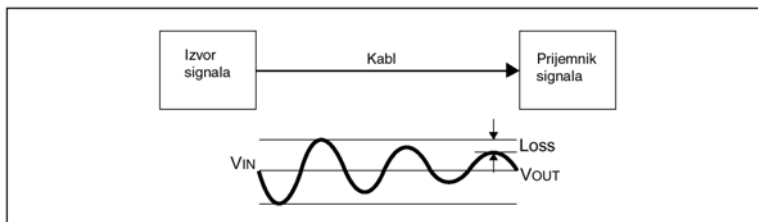


-Većina tipova mreža ima specificirane maksimalne dužine segmenta kojim se obezbjeđuje ispravan rad mreže. Zato je test dužine veoma bitan za funkcionisanje mreže. Dužina kabla mjeri se na sledeći način: u isto vrijeme



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 kabl) 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)

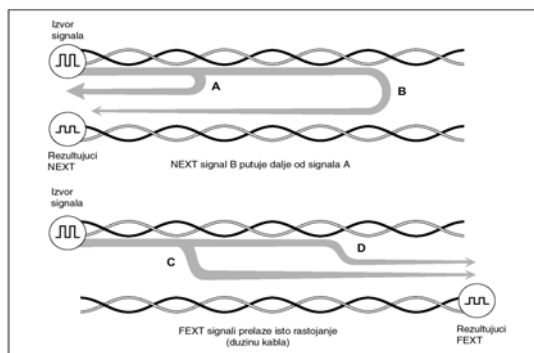


Kod attenuation testa mjeri se smanjenje snage signala (slabljenje) dužinom linka. Slabljenje se mjeri na nekom frekvencijskom opsegu i mjeri se u decibelima (dB). Slabljenje varira u zavisnosti od dužine kabla i frekvencije. Slabljenje raste sa porastom dužine i frekvencije.

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 Crosstalk)** U NEXT testu meri se preslušavanje između parica u SFTP kabl 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 specifikira 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 impedanse svake parice kabla.
- Mjerenje odvoda na kabl
- Mjerenje otpora svake parice
- Mjerenje koeficijenta slabljenja za sve kombinacije parica kabla
- Mjerenje gubitaka signala kroz kabl i lokacija mjesta odvoda na kabl
- Lociranje mjesta preslušavanja na kabl
- Crtanje krive NEXT i ACR nivo slabljenja/preslušavanja

## 2.7 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 kabl centralnog segmenta i na mrežnoj opremi na njemu obavlja isključivo sistem administrator.

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

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

Problem pouzdanosti rada računarske mreže sagledan je sa sljedećih aspekata:

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

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

Najčešći razlozi prekida lokalnog segmenta su:

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

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

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

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

U cilju sprečavanja navedenih pojava preporučuje se:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Način prevencije od ovakvih pojava je naprijed naveden.

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

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

#### Mjere zaštite okoline

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

#### Mjere zaštite od požara

Prilikom primjene mjera zaštite od požara pridržavati se Zakona o zaštiti i spašavanju (Sl. list RCG 13/07, 32/11 i 54/16). Tokom izvođenja projektovanih radova potrebno je tačno utvrditi položaj postojećih električnih instalacija. Posebnu pažnju obratiti na lako zapaljive materijale koji mogu izazvati požar na gradilištu (nafta, daske, grede, letve i slično). Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplotnih izvora i skladištiti ih u odgovarajućim prostorima osiguranim od požara.

#### Sanacija okoline

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

ODGOVORNI INŽENJER  
Petar Bošković, spec.sci.el.

### 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 ugrađene 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.

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) 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 kablova 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 provjeri. Izvođač radova mora da vodi računa o pravilnoj upotrebi alata, kao i primjeni mjera zaštite na radu. Osoblje koje radi na polaganju i montaži kablova 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 primjenjivost zaštitnih mjera od električnog udara.  
Za TK kablove koji se ukrašaju sa energetskim podzemnim instalacijama ili se polažu pored istih, treba primjenjivati propisane mjere zaštite, odnosno treba voditi računa o nivoima ukrštanja i rastojanju paralelnog vođenja. Ukoliko je indukovani napon veći od dozvoljenog (430 V), treba pristupiti sankcionisanju kablova 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 provjetranje 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 (sumporvodoni, 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 lječarski 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 eksploataciji 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 dijelovi 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 dijelova koji se nalaze pod naponom

Ova zaštita je obezbijedena pravilnim izborom opreme, uređaja i kablova, kao i njihovim smještajem u odgovarajuće ormarije, 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 dijelova 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 dio projektne dokumentacije.

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

Zaštita je izvršena pravilnim izborom opreme, razvodnih ormara 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 podlijezanja 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.

## ZAKLJUČAK:

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.

## **IV SPECIFIKACIJA MATERIJALA**

r.br.	OPIS POZICIJE	jed. mjere	količina			
-------	---------------	------------	----------	--	--	--

## 1 Instalacija strukturno kablovskog sistema (SKS)

1.1	Zidni RACK ormar 15U/19"	kom.	1
1.2	Patch panel 19"/1U sa 24 RJ-45 FTP kat. 6 Fully Shielded, LSA reglete	kom.	1
1.3	230V razvodni panel 19"/1U sa 7 utičnih mjesta, prekidačem, prenaponskom zaštitom i kablom 2m sa utikačem	kom.	1
1.4	Polica na izvlačenje - slide mehanizam za RACK	kom.	2
1.5	Organizer kablova sa prstenovima, obostrani 1U / 19"	kom.	1
1.6	RJ-45 cat.6 modul	kom.	9
1.7	TV/SAT priključnica	kom.	4
1.8	Access point sa PoE napajanjem	kom.	1
1.9	FTP cat. 6 LSZH kabl	m	270
1.10	Muški RJ-45 cat. 6 konektor	kom.	1
1.11	Optički kabal sa 2 vlakna halogenfree	m	50
1.12	UTP cat. 6 kabla sa završnim RJ-45 konektorima na obje strane	kom.	15
1.13	Instalacione halogenfree cijevi unutrašnjeg prečnika Ø13mm	m	300
1.14	RG-6/CU 75Ω LSOH kabal	m	120

## 2 Instalacija sistema video nadzora

2.1	DVR digitalni video snimač sa 8 kanala	kom.	1
2.2	Unutrašnja DOME kamera	kom.	8
2.3	Napajanje-adapter 12V/5A	kom.	2
2.4	Hard disk HDD 2TB	kom.	1
2.5	Monitor 21"	kom.	1
2.6	Kabal za video nadzor RG-59 B/U + "power" (2x0.75mm²)	m	230
2.7	Instalacione halogenfree cijevi unutrašnjeg prečnika Ø13mm	m	180

### 3 Instalacija sistema ozvučenja

3.1	Zonsko pojačalo snage 120W po zoni	kom.	1
3.2	Nadgradni zvučnik snage 30W RMS	kom.	11
3.3	LiHCH 2x1.5mm <sup>2</sup> kabal	m	160
3.4	Instalacione halogenfree cijevi unutrašnjeg prečnika Ø13mm	m	120

### 4 Instalacija sistema automatske dojava požara

4.1	Konvencionalna centrala sa 4 vatrodojavne centrale	kom	1
4.2	Baterija snage 7Ah/12V	kom	2
4.3	Konvencionalni optički detektor dima sa ugrađenim izolatorom petlje	kom	8
4.4	Podnožje detektora	kom	8
4.5	Konvencionalna sirena za dojavu požara za spoljnu montažu	kom	2
4.6	Unutrašnja sirena za dojavu požara	kom	2
4.7	Konvencionalni ručni javljač požara komplet sa kućištem	kom	2
4.8	GPRS komunikator za generisanje rezervne linije i pozivne funkcije GSM/GPRS-a, 5 programabilnih terminala, u kompletu sa metalnim kućištem. Sličan tipu i-SmartLink/AG	kom	1
4.9	Kabal tipa JH(St)H 2x2x0.8 mm <sup>2</sup>	m	140
4.10	Kabal tipa LiHCH 2x1.5mm <sup>2</sup> FE180/E90	m	45
4.11	Instalacione PVC cijevi unutrašnjeg prečnika Ø13mm	m	120

### 5 Instalacija protivprovalnog sistema

5.1	Alarmna centrala	kom.	1
5.2	Metalna kutija za alarmnu centralu	kom.	1
5.3	LCD šifrator	kom.	2
5.4	Modul telefonske dojava	kom.	1
5.5	Akumulator 12V/7Ah	kom.	1
5.6	Zidni PIR detektor	kom.	8
5.7	Plafonski detektor loma stakla	kom.	6

5.8	Antivandal sirena za unutrašnju montažu	kom.	2
5.9	Antivandal sirena za spoljnu montažu	kom.	2
5.10	Kabl tipa JH(St)H 3x2x0.6mm	m	280
5.11	Instalacione cijevi unutrašnjeg prečnika Ø13mm	m	150

## **V    PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA**

r.br.	OPIS POZICIJE	jed. mjere	količi na	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 15U/19" 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 600x450x800mm (ŠxDxV). Ormar je sličan tipu W6415, proizvođača Netiks. Ukupno za materijal i rad:	kom.	1	280.00	=	280.00 €
1.2	Nabavka, isporuka i ugradnja patch panela za smještanje u RACK ormar, 1U/19" sa 24 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	125.00	=	125.00 €
1.3	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.	1	35.00	=	35.00 €
1.4	Nabavka, isporuka i ugradnja police na izvlačenje - slide mehanizam za RACK. Ukupno za materijal i rad:	kom.	2	35.00	=	70.00 €



1.5	Nabavka, isporuka i ugradnja organizera kablova sa prstenovima, obostrani 1U/19". Ukupno za materijal i rad:	kom.	1	15.00	=	15.00 €
<b>NAPOMENA: Dio RJ-45 priključnica iz predmjera slabe struje se montira u instalacione kutije definisane predmjerom jake struje.</b>						
1.6	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 priložima projekta. Moduli su proizvođača „Schrack” i ugrađuju se u instalacione kutije proizvođača „Legrand Mosaic”, „AVE” ili sličnog. U cijenu je uračunato ispitivanje i izdavanje mjernih protokola. Ukupno za materijal i rad:	kom.	9	12.50	=	112.50 €
1.7	Nabavka, isporuka i ugradnja priključnica za TV/SAT 5-2400 MHz. Ukupno za materijal i rad:	kom.	4	16.00	=	64.00 €
1.8	Nabavka, isporuka i ugradnja indoor/outdoor access pointa, karakteristika Ethernet LAN 10, 100, 1000 Mbit/s, maksimalni unutrašnji domet 122m, AES, TKIP, WEP, WPA, WPA2, antena 3 dbi, PoE napajanje u kompletu, sličan tipu UAP-AC-PRO. Ukupno za materijal i rad:	kom.	1	220.00	=	220.00 €
1.9	Nabavka, isporuka i ugradnja muškog konektora cat.6. Ukupno za materijal i rad:	kom.	1	5.00	=	5.00 €
1.10	Nabavka, isporuka i polaganje FTP cat. 6 LSZH kablova 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 cijevima dijelom po zidu ispod maltera, a dijelom kroz betonsku ploču. Ukupno za materijal i rad:	m	270	1.60	=	432.00 €
1.11	Nabavka, isporuka i polaganje fiber optičkog kabla LSZH sa 2 fiber optička vlakna SM 9/125 μm G.657 A od postojećeg TK priključka do RACK ormara na etaži I sprata. Kablovi se polažu u odgovarajućim instalacionim HDPE Ø40mm cijevima dijelom do zidu ispod maltera, a dijelom kroz kablovski rov. Ukupno za materijal i rad:	pauš. m	50	1.90	=	95.00 €
1.12	Nabavka, isporuka i polaganje koaksijalnog kabla tipa RG-6/CU 75Ω LSOH. Kabl se provlači kroz instalacione halogen free PVC cijevi unutrašnjeg prečnika Ø13mm dijelom po zidu ispod maltera, dijelom iznad spuštenog plafona od RACK ormara do TV/SAT priključnica. Obračun vršiti po dužnom metru. Ukupno za materijal i rad:	m	120	1.50	=	180.00 €
1.13	Nabavka, isporuka i polaganje instalacionih halogen free cijevi unutrašnjeg prečnika Ø13mm, slična tipu HFXP20, proizvođača Dietzel Univolt. Instalaciona cijev se polaže dijelom po zidu ispod maltera, dijelom iznad spuštenog plafona. Ukupno za materijal i rad:	m	300	0.70	=	210.00 €
1.14	Nabavka i isporuka UTP cat. 6 kabla sa završnim RJ-45 konektorima na obje strane, dužine 0.5m-3m. Kabl služi za povezivanje patch panela sa aktivnom opremom. Ukupno za materijal i rad:	kom.	15	1.50	=	22.50 €
1.15	Sitan montažni i nespecificirani materijal:	pauš.			=	50.00 €

1.16	Završno ispitivanje instalacije i puštanje u rad od strane isporučioaca opreme. Izdavanje odgovarajućih atesta, obuka korisnika, puštanje u ispravan rad.	pauš.	1	=	150.00 €
------	---	-------	---	---	----------

**NAPOMENA: Aktivna oprema (switch-evi, routeri i slično) je obaveza Investitora.**

**Ukupno instalacija SKS sistema**

**2,066.00 €**

## 2 Instalacija sistema video nadzora

**NAPOMENA: Predviđena pozicija DVR uređaja je u RACK ormaru.**

2.1	Nabavka, isporuka i ugradnja digitalnog video snimača sa 8 kanala. Samostojeći 8-kanalni AHD 4.0 DVR, pentabrid: 8 analogne/AHD/TVI/CVI kamere + 8 IP kamera, podržava 8Mpx/5Mpx/4Mpx/1080p DVC IP kamere, 1 x SATA, H.265 kompresija, brzina snimanja 8Mpx@6fps; 5Mpx@12fps; 5Mpx LITE@20fps; 1080p, 720p, WD1@25fps, RS485, HDMI 4K, VGA, BNC CVBS (SPOT) video izlaz, P2P, LAN, DHCP, DDNS, WEB server, mobile client, dual stream, napajanje 12VDC adapter u kompletu, dimenzije 255 x 233 x 42 mm, sličan tipu DRA-0881HN, proizvođača DVC. Ukupno za materijal i rad:	kom.	1	350.00	=	350.00 €
2.2	Nabavka, isporuka, ugradnja i programiranje Dome video kamera, AHD video kamera, rezolucije 5Mpx, 1/2.5 Aptina CMOS, objektiv 3.2-12 mm, 0.01Lux@F1.2, 18 x SMD Black glass IR LED dometa 30-40 m, antivandal kućište, napajanje 12VDC, IP65, u kompletu sa razvodnom kutijom, slična tipu DCA-VV751, proizvođača DVC. Ukupno za materijal i rad:	kom.	8	90.00	=	720.00 €
2.3	Nabavka, isporuka i ugradnja adaptera 12V/5A. Ukupno za materijal i rad:	kom	2	35.00	=	70.00 €
2.4	Nabavka, isporuka i ugradnja hard diska HDD 2TB. Ukupno za materijal i rad:	kom	1	125.00	=	125.00 €
2.5	Nabavka, isporuka i ugradnja monitora 21". Ukupno za materijal i rad:	kom	1	130.00	=	130.00 €
2.6	Nabavka, isporuka, ugradnja i povezivanje kabla za video nadzor tipa RG-59 B/U + "power" (2x0.75mm <sup>2</sup> ) LSZH, od DVR uređaja do pozicija kamere prema planu instalacije. Na mjestu pozicije kamere ostaviti 1m rezerve kabla. Kabal se postavlja u odgovarajućim instalacionim cijevima. Montažu i povezivanje obaviti u skladu sa tehničkim opisom i blok šemama. Ukupno za materijal i rad:	m	230	1.60	=	368.00 €
2.7	Nabavka, isporuka i polaganje instalacionih halogen free cijevi unutrašnjeg prečnika Ø13mm kroz koju se provlače RG-59 B/U + "power" (2x0.75mm <sup>2</sup> ) kablovi, slična tipu HFXP20, proizvođača Dietzel Univolt. Instalaciona cijev se polaže dijelom po zidu ispod maltera, dijelom iznad spuštenog plafona. Ukupno za materijal i rad:	m	180	0.70	=	126.00 €

2.8	Sitan montažni i nespecificirani materijal:	pauš.	50.00 €
2.9	Završno ispitivanje instalacije i puštanje u rad od strane isporučioča opreme. Izdavanje odgovarajućih atesta, obuka korisnika, puštanje u ispravan rad.	pauš.	150.00 €

**Ukupno instalacija sistema video nadzora****2,089.00 €****3 Instalacija sistema ozvučenja**

**NAPOMENA: Predviđena pozicija pojačala je u RACK ormaru.**

3.1	Nabavka, isporuka i ugradnja 4-zonskog pojačala snage 360W max./240W RMS, max. 120W po zoni. Nezavisna kontrola za svaku od zona. Ugrađen izvor zvuka: USB/SD/MP3 recorder/player, fantom napajanje, prioritetni poziv. Ulazi: 4 balanced mics./lines, combo (XLR and 6.3 mm jack) 600 oma 2 mV and 47,000 oma 150 mV, 1 auxiliary, 2 x RCA 47,000 ? 300 mV. 1 amp in, RCA 10000 oma 1 V, 1 tel. input, screw terminals 600 oma 100 mV. Izlazi: 1 line out, 2 x RCA 47,000 oma 1V, 1 pre out, RCA 600 oma 1 V, 1 monitor, screw terminals 600 oma, 775 mV and 1 W 8oma. Kontrola pojačanja niskih, srednjih i visokih tonova, master kontrola. Dimenzije: 420 x 89 x 300mm dubina. 2U rackmount, masa: 11.7 kg., montaža u RACK ormar na spratu. Slično tipu FON MA-245GU, proizvođača Fonestar. Ukupno za materijal i rad:	kom	1	650.00	=	650.00 €
3.2	Nabavka, isporuka i ugradnja nadgradnog zidnog zvučnika prema planu instalacije, sa transformatorom od 100 V niskom impedancijom, ELIPSE serija. 60 W maximum, 30 W RMS, IP56 zaštita, dimenzija 126 x 195 x 127 Montaža zvučnika prema priložima, sličan tipu FON ELIPSE-4T, proizvođača Fonestar. Ukupno za materijal i rad:	kom.	11	80.00	=	880.00 €
3.3	Nabavka, isporuka i ugradnja kabla tipa LiHCH 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> HF za povezivanje zvučnih linija. Kabal se postavlja u odgovarajućim instalacionim cijevima. Montažu i povezivanje obaviti u skladu sa tehničkim opisom i blok šemama. Stavkom je obuhvaćeno i štemanje betonskih zidnih i podnih površina u odnosu od 25% od ukupne količine kabla, a plaća se po dužnom metru. Ukupno za materijal i rad:	m	160	2.20	=	352.00 €
3.4	Nabavka, isporuka i polaganje bezhalogenih instalacionih cijevi unutrašnjeg prečnika Ø13mm kroz koju se provlače kablovi, slična tipu HFXP20, proizvođača Dietzel Univolt. Instalaciona cijev se polaže dijelom po zidu ispod maltera, a dijelom kroz podnu betonsku košuljicu. Ukupno za materijal i rad:	m	120	0.70	=	84.00 €
3.5	Sitan montažni i nespecificirani materijal.	paušal			=	50.00 €
3.6	Puštanje sistema u rad, obuka korisnika. Obračun po poziciji:	paušal			=	250.00 €

**Ukupno instalacija sistema ozvučenja****2,266.00 €**

4 Instalacija sistema automatske dojave požara						
4.1	Nabavka, isporuka i ugradnja konvencionalne centrale sa četiri vatrodajne zone, proširiva do 20 zona, do 32 detektora na petlji, pomoćno napajanje 2x12Vdc 7Ah, dimenzija 325x325x80mm, slična tipu S-SmartLine020/4, proizvođača Inim. Ukupno za materijal i rad:	kom.	1	250.00	=	250.00 €
4.2	Nabavka, isporuka i ugradnja baterija snage 7Ah/12V, za napajanje centrale u slučaju nestanka struje. Ukupno za materijal i rad:	kom.	2	30.00	=	60.00 €
4.3	Nabavka, isporuka i ugradnja konvencionalnog optičkog detektora, sličan tipu INIM S-ID100, proizvođača Inim. Ukupno za materijal i rad:	kom.	8	35.00	=	280.00 €
4.4	Nabavka, isporuka i montaža podnožja detektora predviđeno za smještaj Inim konvencionalnih detektora, sličan tipu S-EB0010, proizvođača Inim. Ukupno za materijal i rad:	kom.	8	15.00	=	120.00 €
4.5	Nabavka, isporuka i ugradnja konvencionalnog ručnog javljača požara komplet sa kućištem sličan tipu S-IC0020, proizvođača Inim. Ukupno za materijal i rad:	kom.	2	30.00	=	60.00 €
4.6	Nabavka, isporuka i ugradnja konvencionalne sirene za dojavu požara za unutrašnju montažu, IP55, 101dB, slična tipu FULL ROLP/S/3. Ukupno za materijal i rad:	kom.	2	40.00	=	80.00 €
4.7	Nabavka, isporuka i ugradnja konvencionalne sirene za dojavu požara za spoljašnju montažu, IP65, 101dB, slična tipu FULL ROLP/SB/RL/R/D. Ukupno za materijal i rad:	kom.	2	75.00	=	150.00 €
4.8	Nabavka, isporuka i ugradnja komunikatora za generisanje rezervne linije i pozivne funkcije GSM/GPRS-a, 5 programabilnih terminala, u kompletu sa metalnim kućištem. Sličan tipu i-SmartLink/AG. Ukupno za materijal i rad:	kom.	1	170.00	=	170.00 €
4.9	Nabavka, isporuka i polaganje halogen free kabla signalizacije požara tipa J-H(St)H 2x2x0.8 mm sa šildom, plaća se po dužnom metru položenog kabla, a polaže se u instalacionim beshalogenim PVC cijevima unutrašnjeg prečnika Ø13mm dijelom po zidu ispod maltera, dijelom kroz betonsku ploču, a dijelom po kablovskim regalima. Ukupno za materijal i rad:	m	140	1.70	=	238.00 €
4.10	Nabavka, isporuka i polaganje halogen free kabla za povezivanje sirena na centralu tipa LiHCH 2x1.5mm <sup>2</sup> , plaća se po dužnom metru položenog kabla, a polaže se u instalacionim beshalogenim PVC cijevima unutrašnjeg prečnika Ø13mm dijelom po zidu ispod maltera, dijelom kroz betonsku ploču, a dijelom po kablovskim regalima. Ukupno za materijal i rad:	m	45	1.60	=	72.00 €
4.11	Nabavka, isporuka i polaganje instalacionih cijevi unutrašnjeg prečnika Ø13mm kroz koje se provlače kablovi za detekciju požara. Ukupno za materijal i rad:	m	120	0.70	=	84.00 €
4.12	Sitan montažni i nespecificirani materijal.	pauš.			=	30.00 €
4.13	Puštanje sistema u rad, obuka korisnika. Obračun po poziciji:	pauš.			=	150.00 €
<b>Ukupno instalacija sistema automatske dojave požara</b>						<b>1,744.00 €</b>

## 5 Instalacija protivprovalnog sistema

5.1	Nabavka, isporuka i ugradnja alarmne centrale. Alarmna centrala 192 zone, BUS tehnologija, 8 zona na ploči (16 sa ATZ), 8 particija, 5 PGM izlaza na ploči, funkcija kontrole pristupa, do 254 modula za proširenje, dolazi u metalnoj kutiji dimenzija 280x280x80mm. Centrala je tipa EVO192/PCB, proizvođača PARADOX ili drugog. Ukupno za materijal i rad:	kom.	1	250.00	=	250.00 €
5.2	Nabavka, isporuka i ugradnja LCD šifratora, 192 zone, 1 PGM. Potpuno novi dizajn sa uvučenim tasterima i ravnim poklopcem, sličan tipu K641 +, proizvođača Paradox ili drugog. Ukupno za materijal i rad:	kom.	2	135.00	=	270.00 €
5.3	Nabavka, isporuka i ugradnja GPRS komunikacionog modula, moguće je slanje SMS poruka na do 16 telefonskih brojeva, sličan tipu PCS250G, proizvođača Paradox ili drugog. Ukupno za materijal i rad:	kom.	1	160.00	=	160.00 €
5.4	Nabavka, isporuka i ugradnja akumulatora 12V/7Ah. Ukupno za materijal i rad:	kom.	1	35.00	=	35.00 €
5.5	Nabavka, isporuka i ugradnja PIR detektor-digitalni sa podnožjem, domet 11m, vidni ugao 90°, dualna optika - dva IC elementa, neosjetljivost na životinje do 40 kg, sličan tipu DG75, proizvođača Paradox ili drugog. Ukupno za materijal i rad:	kom.	8	45.00	=	360.00 €
5.6	Nabavka, isporuka i ugradnja plafonskog senzora za detekciju loma stakla, vidni ugao 90°, 7 digitalnih filtera frekvencije, zaštita od EMI i RFI talasa, podesiva osjetljivost, antisabotažni prekidač, dva režima rada - adresabilni i konvencionalni sa relejem, sličan tipu DG-457 proizvođača Paradox. Ukupno za materijal i rad:	kom.	6.00	45.00	=	270.00 €
5.7	Nabavka, isporuka i ugradnja antivandal sirene za unutrašnju montažu, Unutrašnja piezo sirena sa lampom 115dB. Slična tipu Piccolo, proizvođača CQR. Ukupno za materijal i rad:	kom.	2	40.00	=	80.00 €
5.8	Nabavka, isporuka i ugradnja antivandal sirene za spoljnu montažu, spoljna sirena, troduplozaštićenja sa lampom, 120dB/1m, 4 režima zvuka. Slična tipu BS-OS360, proizvođača Bliston. Ukupno za materijal i rad:	kom.	2.00	50.00	=	100.00 €
5.9	Nabavka, isporuka i provlačenje bezhalogenog JH(St)H 3x2x0.6mm kabla. Kabal se provlači kroz instalacione cijevi unutrašnjeg prečnika Ø13mm dijelom po zidu ispod maltera, dijelom iznad spušenog plafona, a služi za povezivanje elemenata protivprovalnog sistema. Ukupno za materijal i rad:	m	280	1.90	=	532.00 €
5.10	Nabavka, isporuka i polaganje instalacionih cijevi unutrašnjeg prečnika Ø13mm kroz koju se provlače JH(St)H 3x2x0.6mm kablovi za povezivanje elemenata protivprovalnog sistema. Instalaciona cijev se polaže dijelom iznad spušenog plafona, a dijelom po zidu ispod maltera. Ukupno za materijal i rad:	m	150	0.70	=	105.00 €

5.11	Sitan montažni i nespecificirani materijal.	pauš.		=	50.00 €
5.12	Puštanje sistema u rad, obuka korisnika. Obračun po poziciji:	pauš.	1	100.00 =	100.00 €

<b>Ukupno instalacija protivprovalnog sistema</b>	<b>2,312.00 €</b>
---	-------------------

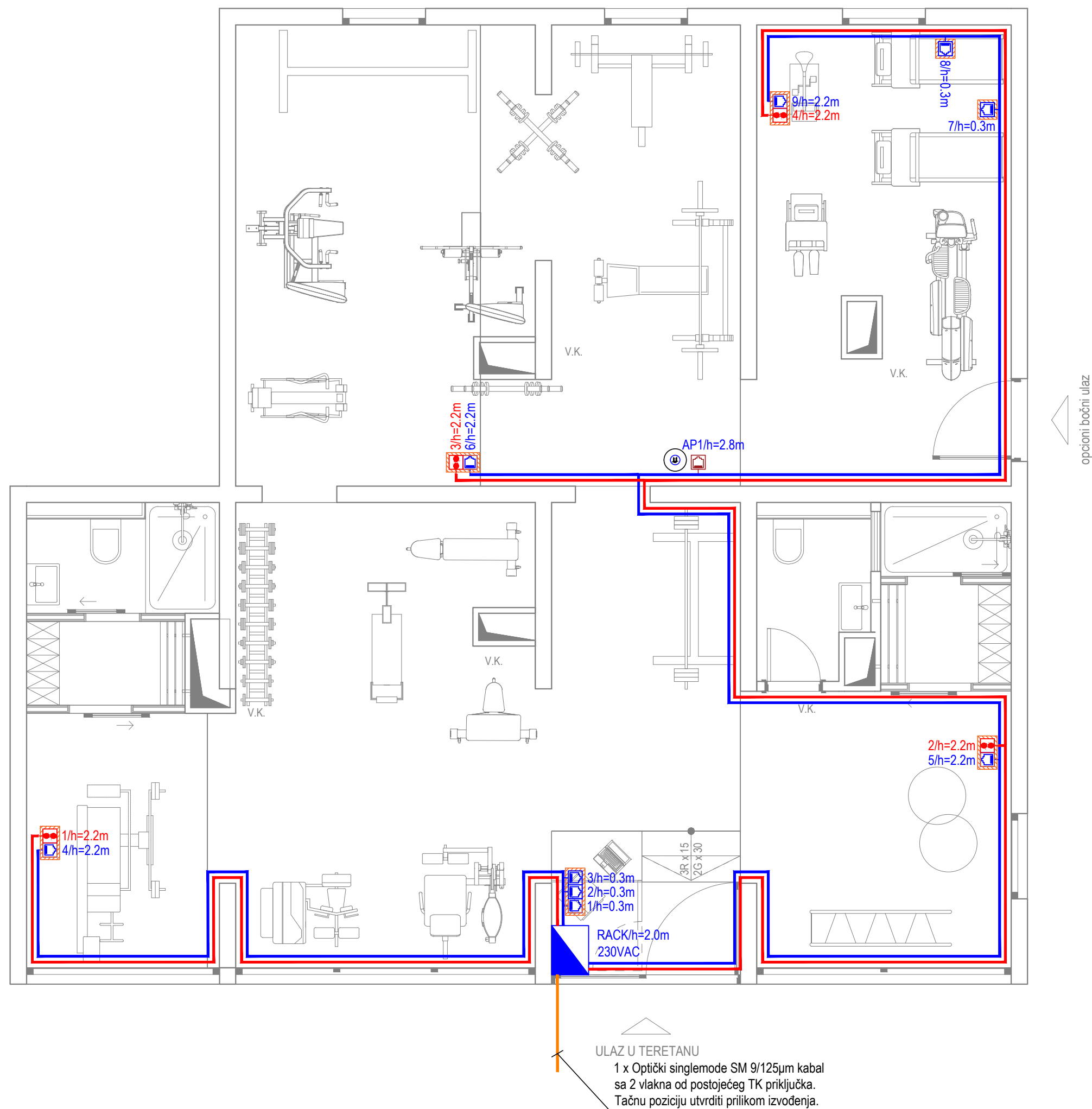
**REKAPITULACIJA**

1	Ukupno instalacija SKS sistema	2,066.00 €
2	Ukupno instalacija sistema video nadzora	2,089.00 €
3	Ukupno instalacija sistema ozvučenja	2,266.00 €
4	Ukupno instalacija sistema automatske dojave požara	1,744.00 €
5	Ukupno instalacija protivprovalnog sistema	2,312.00 €
<b>UKUPNO</b>		<b>10,477.00 €</b>
<b>PDV 21%</b>		<b>2,200.17 €</b>
<b>UKUPNO SA PDV-om</b>		<b>12,677.17 €</b>

ODGOVORNI INŽENJER  
Petar Bošković, spec.sci.el.

## VI GRAFIČKI PRILOZI ZA ELEKTRIČNE INSTALACIJE SLABE STRUJE

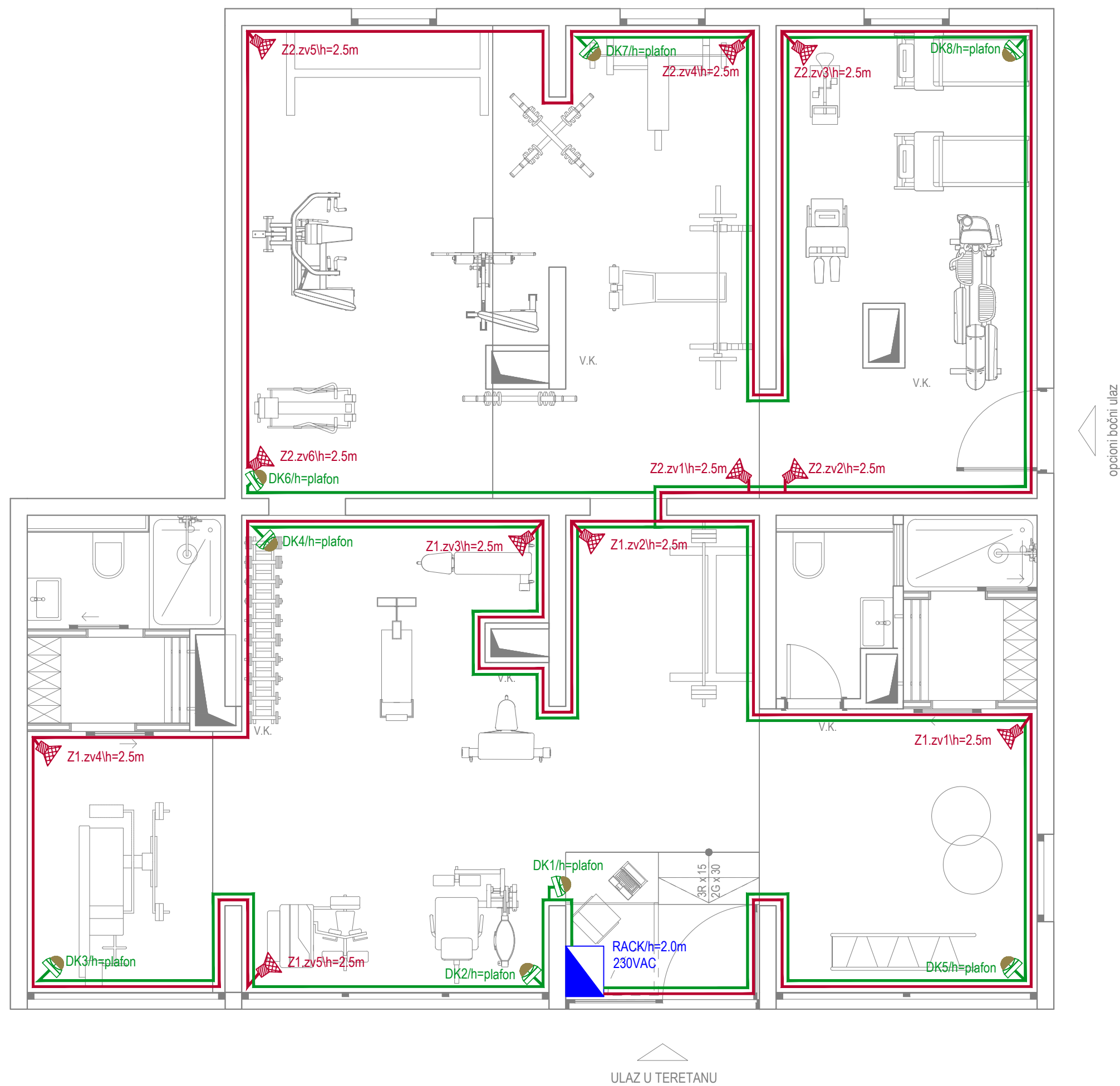




LEGENDA SIMBOLA		
Simbol	Opis	Izgled
	RJ-45 Cat.6 modularna utičnica 1M	
	RJ-45 Cat.6 muški konektor	
	Ubiquiti access point	
	TV/SAT priključnica 1M	
	Instalaciona kutija definisana predmjerom jake struje u kojoj se montira 1 x RJ-45 modul	
	Instalaciona kutija definisana predmjerom jake struje u kojoj se montiraju 2 modula slabe struje	

— FTP cat.6 LSZH provodnik do priključnica  
— RG-6/CO 75Ω LSOH provodnik

PROJEKTANT FAZE:		DRUŠTVO ZA INŽENJERING I PROJEKTOVANJE		Investitor:	
<b>INTECON</b>				Opština Plužine	
Objekat:		Adaptacija enterijera teretane		Lokacija:	
Glavni inženjer:		Slobodan Petrović, spec.sci.arh.		Plužine, Crna Gora	
Odgovorni inženjer:		Petar Bošković, spec.sci.el.		Vrsta tehničke dokumentacije:	
br.lic.UPI 105/2175-56/2				Glavni projekat	
Saradnik/i:		Dio tehničke dokumentacije:		Elektrotehnički projekat - slaba struja	
Datum izrade i M.P.		Datum revizije i M.P.		Format:	Razmjera:
				580x420	1:50
				Br. priloga:	Br. strane:
				1	44.

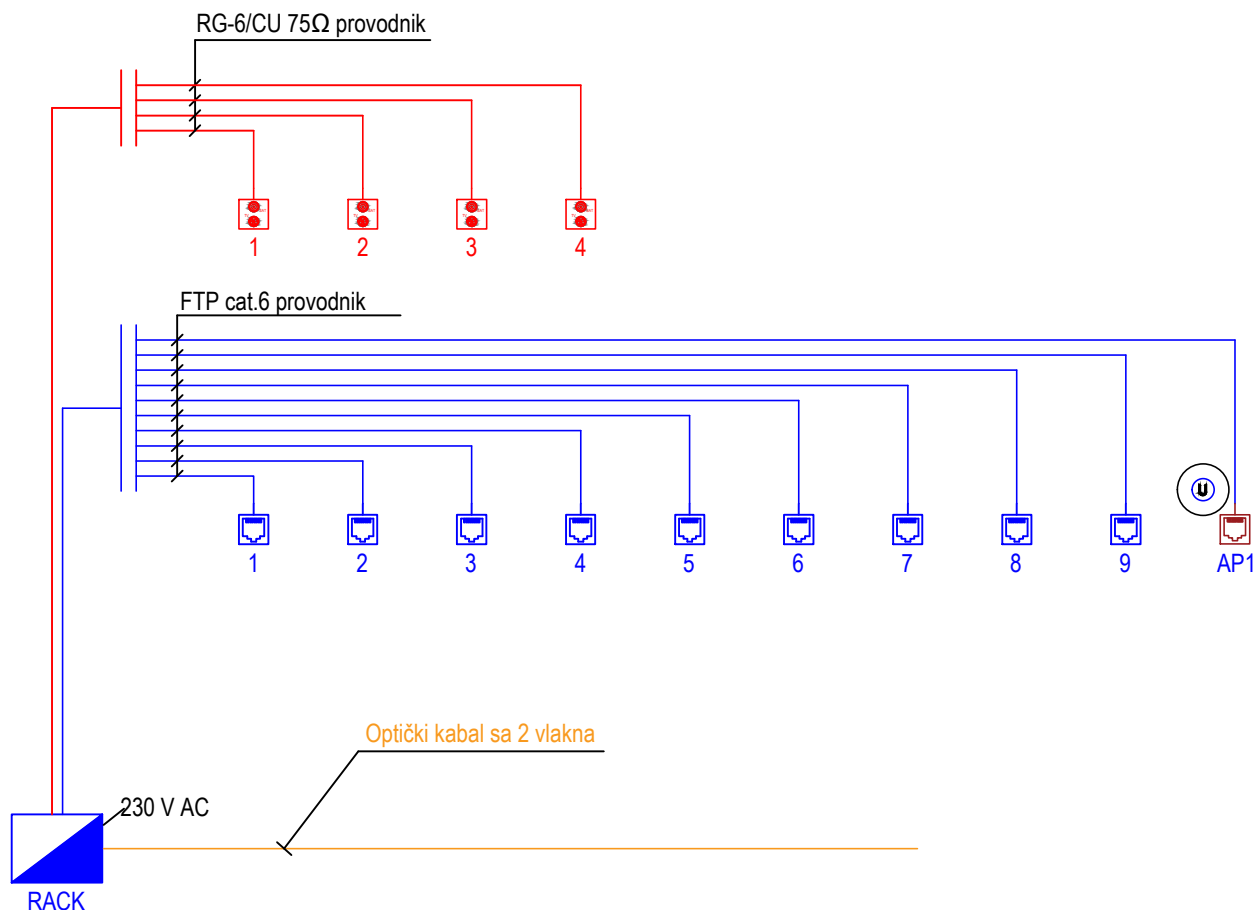


LEGENDA SIMBOLA		
Simbol	Opis	Izgled
	Dome kamera	
	Nadgradni zidni zvučnik	

— Hibridni (RG59 + PPI 2x0.75mm2) LSZH provodnik za kamere  
— LiHCH 2x1.5mm2 provodnik do zvučnika

PROJEKTANT FAZE:		DRUŠTVO ZA INŽENJERING I PROJEKTOVANJE		Investitor:	
<b>INTECON</b>		+38267208405 Zabjelo, Južna Kaplja Iamela B. stan br.7, 81 000, Podgorica, Crna Gora office@intecon@gmail.com www.intecon.me		Opština Plužine	
Objekat:		Adaptacija enterijera teretane		Lokacija:	
				Plužine, Crna Gora	
Glavni inženjer:		Slobodan Petrović, spec.sci.arh.		Vrsta tehničke dokumentacije:	
Odgovorni inženjer:		Petar Bošković, spec.sci.el. br.lic.UPI 105/2175-56/2		Glavni projekat	
Saradnik/i:				Dio tehničke dokumentacije:	
				Elektrotehnički projekat - slaba struja	
Datum izrade i M.P.				Format:	Razmjera:
				580x420	1:50
				Br. priloga:	Br. strane:
				2	45.
				Prilog:	
				Osnova prizemlja: Instalacije sistema video nadzora i sistema ozvučenja	
				Datum revizije i M.P.	





### LEGENDA SIMBOLA

Simbol	Opis	Izgled
	RJ-45 Cat.6 modularna utičnica 1M	
	RJ-45 Cat.6 muški konektor	
	Ubiquiti access point	
	TV/SAT priključnica 1M	

- FTP cat.6 LSZH provodnik do priključnica
- RG-6/CU 75Ω LSOH provodnik
- Optički kabal sa 2 vlakna

PROJEKTANT FAZE:

**INTECON**

DRUŠTVO ZA INŽENJERING I PROJEKTOVANJE

+38267208405  
Zabjelo, Južna Kapija lamela B,  
stan br.7, 81 000, Podgorica, Crna Gora  
office@intecon@gmail.com  
www.intecon.me

Investitor:

Opština Plužine

Objekat:

Adaptacija enterijera teretane

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

*P. Bošković*

Dio tehničke dokumentacije:

Elektrotehnički projekat - slaba struja

Format:

210x297

Razmjera:

Saradnik/ci:

Prilog:

Blok šema SKS i TV/SAT sistema

Br. priloga:

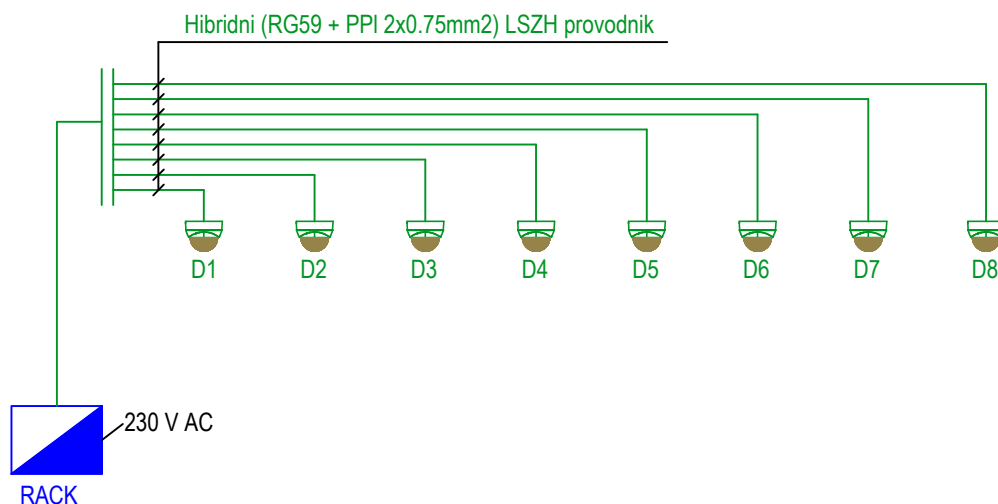
4



Br. strane:

47.





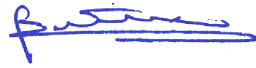
Datum izrade i M.P.

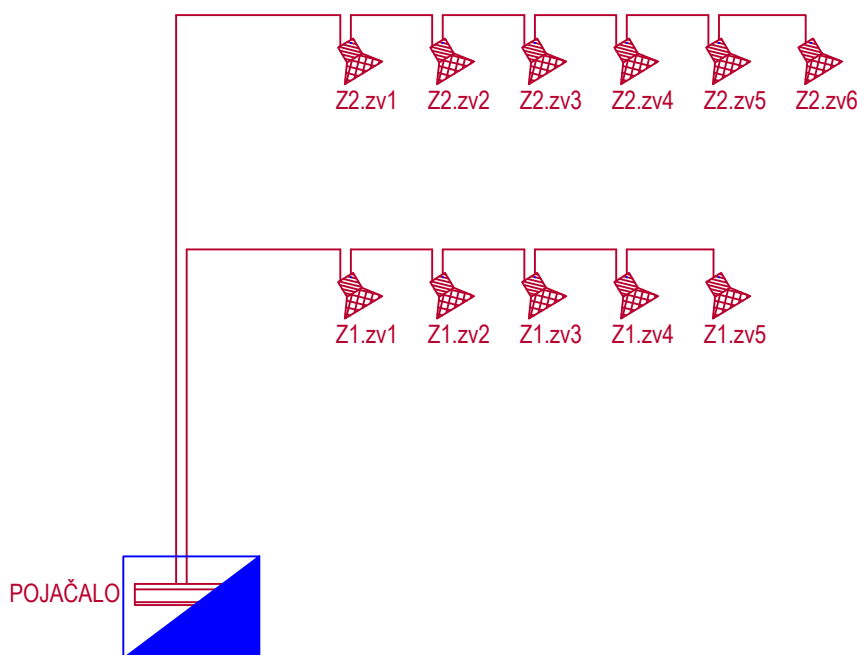
Datum revizije i M.P.



LEGENDA SIMBOLA		
Simbol	Opis	Izgled
	Dome kamera	






— Hibridni (RG59 + PPI 2x0.75mm<sup>2</sup>) LSZH provodnik za kamere

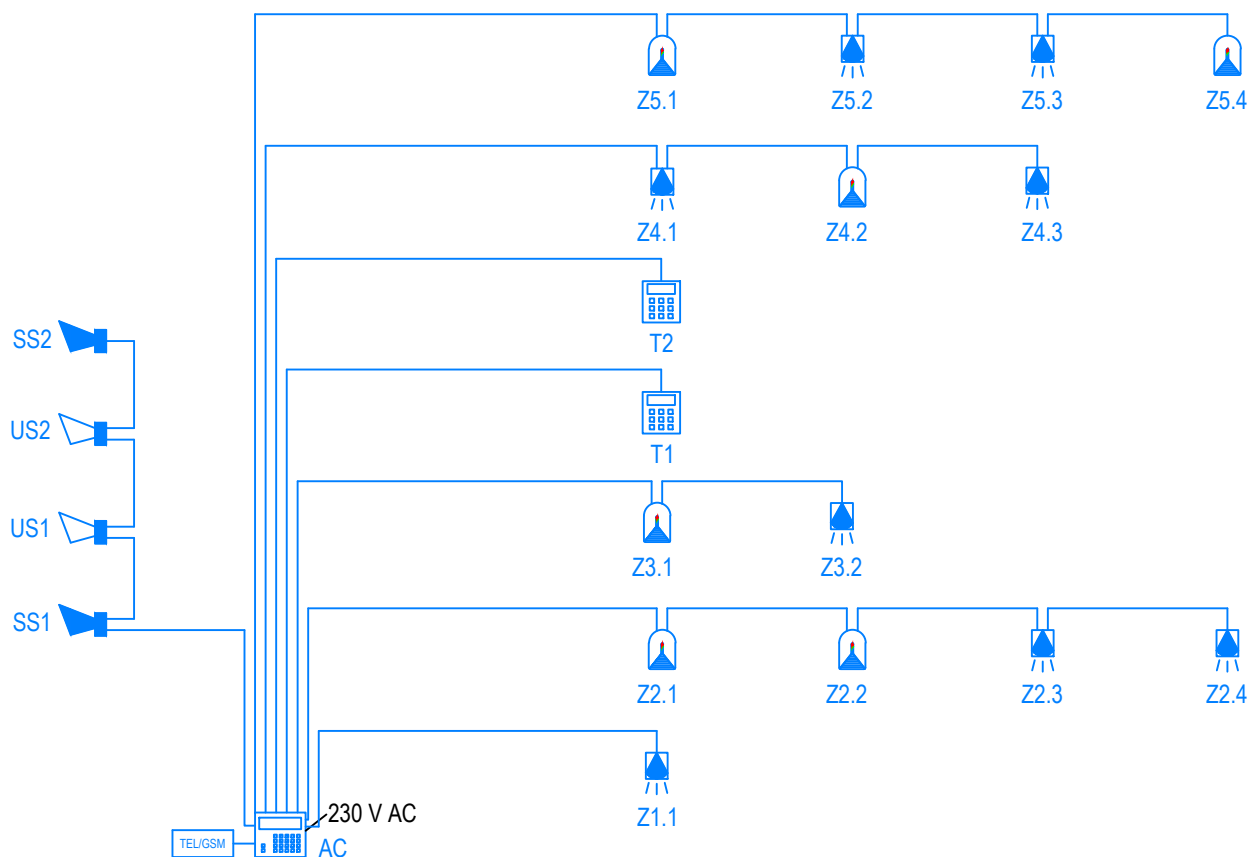
PROJEKTANT FAZE:		DRUŠTVO ZA INŽENJERING I PROJEKTOVANJE		Investitor:	
		 +38267208405  Zabjelo, Južna Kapija lamela B, stan br.7, 81 000, Podgorica, Crna Gora  officeintecon@gmail.com  www.intecon.me		Opština Plužine	
Objekat:				Lokacija:	
Adaptacija enterijera teretane				Plužine, Crna Gora	
Glavni inženjer:				Vrsta tehničke dokumentacije:	
Slobodan Petrović, spec.sci.arh.				Glavni projekat	
Odgovorni inženjer:			Dio tehničke dokumentacije:		Format:
Petar Bošković, spec.sci.el. br.lic.UPI 105/2175-56/2			Elektrotehnički projekat - slaba struja		
Saradnik/ci:			Prilog:		Br. priloga:
			Blok šema sistema video nadzora		5
					Br. strane:
					48.
Datum izrade i M.P.				Datum revizije i M.P.	
Novembar 2022.					



LEGENDA SIMBOLA		
Simbol	Opis	Izgled
	Nadgradni zidni zvučnik	

— LiHCH 2x1.5mm2 provodnik do zvučnika

PROJEKTANT FAZE:		DRUŠTVO ZA INŽENJERING I PROJEKTOVANJE		Investitor:	
		 +38267208405  Zabjelo, Južna Kapija lamela B, stan br.7, 81 000, Podgorica, Crna Gora  office@intecon@gmail.com  www.intecon.me		Opština Plužine	
Objekat:				Lokacija:	
Adaptacija enterijera teretane				Plužine, Crna Gora	
Glavni inženjer:				Vrsta tehničke dokumentacije:	
Slobodan Petrović, spec.sci.arh.				Glavni projekat	
Odgovorni inženjer:		Dio tehničke dokumentacije:		Format:	Razmjera:
Petar Bošković, spec.sci.el. br.lic.UPI 105/2175-56/2		Elektrotehnički projekat - slaba struja		210x297	
Saradnik/ci:		Prilog:		Br. priloga:	Br. strane:
		Blok šema sistema ozvučenja		6	49.
Datum izrade i M.P.				Datum revizije i M.P.	
Novembar 2022.					



### LEGENDA SIMBOLA

Simbol	Opis	Izgled
	Alarmna centrala	
	Touch screen LCD tastatura (montaža na visini h=1.5m)	
	Zidni detektor pokreta (montaža na visini h=2.4m)	
	Plafonski detektor loma stakla 90°	
	Spoljašnja sirena	
	Unutrašnja sirena	

— JH(St)H 3x2x0.6mm provodnik za tastature, detektore i sirene

PROJEKTANT FAZE:

**INTECON**

DRUŠTVO ZA INŽENJERING I PROJEKTOVANJE

+38267208405  
Zabjelo, Južna Kapija lamela B,  
stan br.7, 81 000, Podgorica, Crna Gora  
office@intecon@gmail.com  
www.intecon.me

Investitor:

Opština Plužine

Objekat:

Adaptacija enterijera teretane

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:

Saradnik/ci:

Prilog:

Blok šema protivprovalnog sistema

Br. priloga:

7

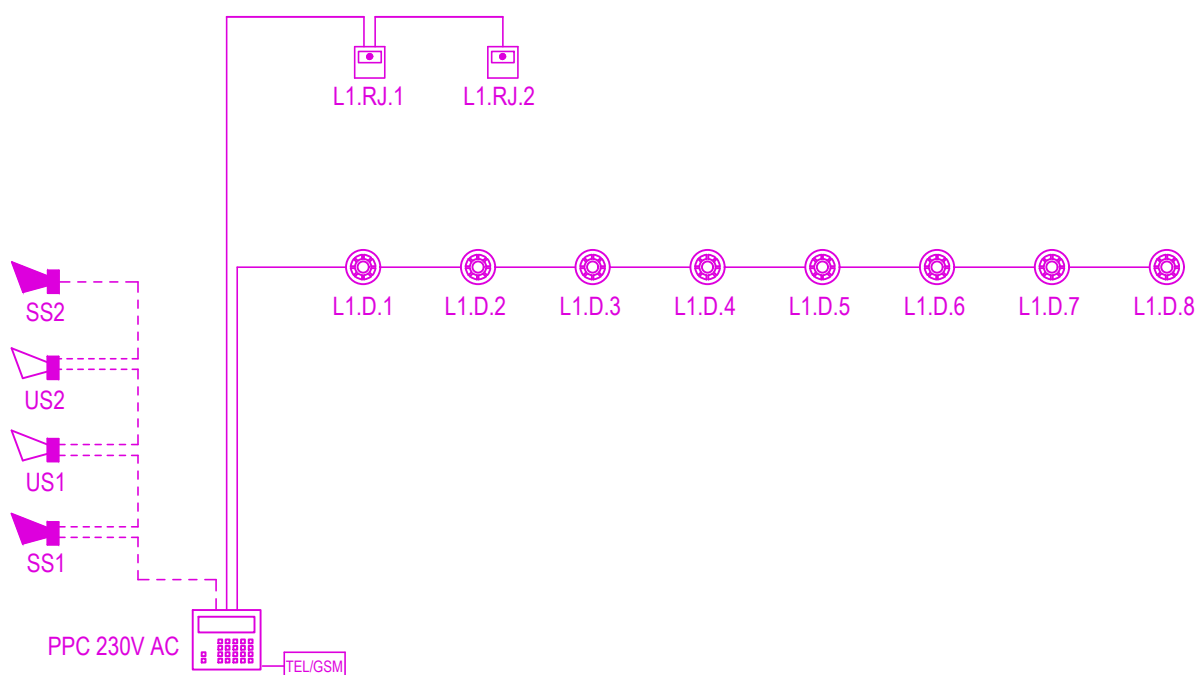
Br. strane:

50.

Datum izrade i M.P.

Datum revizije i M.P.





### LEGENDA SIMBOLA

Simbol	Opis	Izgled
	Konvencionalna protivpožarna centrala	
	Optički detektor dima	
	Ručni javljač	
	Unutrašnja konvencionalna sirena	
	Spoljašnja konvencionalna sirena	

— JH(St)H 2x2x0.8 mm provodnik za detektore

--- LiHCH 2x1.5 mm<sup>2</sup> FE180/E90 provodnik za sirene

PROJEKTANT FAZE:

**INTECON**

DRUŠTVO ZA INŽENJERING I PROJEKTOVANJE

+38267208405  
Zabjelo, Južna Kapija lamela B,  
stan br.7, 81 000, Podgorica, Crna Gora  
office@intecon@gmail.com  
www.intecon.me

Investitor:

Opština Plužine

Objekat:

Adaptacija enterijera teretane

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:

Saradnik/ci:

Prilog:

Blok šema sistema automatske dojava požara

Br. priloga:

8

Br. strane:

51.

Datum izrade i M.P.

Datum revizije i M.P.