

**OBRAZAC 1**

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

INVESTITOR<sup>1</sup> Western Balkan Six Chamber Investment Forum  
Plazza della Borsa nr. 14 34121 Trieste Italy

OBJEKAT<sup>2</sup> JU SREDNJA MJEŠOVITA ŠKOLA "Danilo Kiš", Budva, Crna Gora

LOKACIJA<sup>3</sup> k.p. 1617/1, KO Budva  
Opština Budva

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE<sup>4</sup> PROJEKAT ADAPTACIJE DIJELA OBJEKTA

PROJEKTANT<sup>5</sup> DECOM MONTENEGRO D.O.O. PODGORICA  
Br. licence UPI 107/7-705/8 od 26.07.2023. godine

ODGOVORNO LICE<sup>6</sup> Goran Mijajlović dipl.inž.građ.

GLAVNI INŽENJER<sup>7</sup> Zagorka Božović Pejanović, Spec.sci arh.  
Br. licence UPI 107/7-717/2 od 15.05.2018. godine

---

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

<sup>2</sup> Naziv projektovanog objekta

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

<sup>4</sup> Idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat odnosno projekat izvedenog objekta projekat (ako je u pitanju naslovna strana cjelokupne tehničke dokumentacije)

<sup>5</sup> Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio tehničku dokumentaciju

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

<sup>7</sup> Ime i prezime glavnog inženjera.

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

INVESTITOR <sup>1</sup> :	Western Balkan Six Chamber Investment Forum Piazza della Borsa nr. 14 34121 Trieste Italy
OBJEKAT <sup>2</sup> :	JU SREDNJA MJEŠOVITA ŠKOLA "Danilo Kiš", Budva, Crna Gora
LOKACIJA <sup>3</sup> :	k.p. 1617/1, KO Budva Opština Budva
DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE <sup>4</sup> :	PROJEKAT ADAPTACIJE DIJELA OBJEKTA INSTALACIJE SLABE STRUJE
PROJEKTANT <sup>5</sup> :	"Enproing" d.o.o. Bul. Vojvode Stanka Radonjića br. 47, lamela 1, stan 43., Podgorica
ODGOVORNO LICE <sup>6</sup> :	Slobodan Marković, dipl.inž.el.
ODGOVORNI INŽENJER <sup>7</sup> :	Slobodan Marković, dipl.inž.el. Br. lic. UPI 107/7-1164/2
SARADNICI NA PROJEKTU <sup>8</sup> :	Marko Vujović, spec.sci.el.

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

**SADRŽAJ:**

<b>I</b>	<b>TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA.....</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>TEHNIČKI OPIS OBJEKTA .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1</b>	<b>UVOD.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2</b>	<b>ELEKTRIČNE INSTALACIJE SLABE STRUJE - TEHNIČKI OPIS.....</b>	<b>7</b>
1.2.1	INSTALACIJA STRUKTURNO KABLOVSKOG SISTEMA – SKS .....	7
1.2.2	INSTALACIJA AUTOMATSKE DOJAVE POŽARA .....	9
1.2.3	DETEKCIJA GASA U KUHINJAMA .....	21
1.2.4	INSTALACIJA SISTEMA VIDEO NADZORA .....	21
1.2.5	INSTALACIJA SISTEMA OZVUČENJA.....	23
<b>2</b>	<b>TEHNIČKI USLOVI ZA IZVODJENJE RADOVA.....</b>	<b>24</b>
<b>2.1</b>	<b>OPŠTI DIO.....</b>	<b>24</b>
<b>2.2</b>	<b>TELEKOMUNIKACIONE INSTALACIJE.....</b>	<b>24</b>
<b>2.3</b>	<b>POLAGANJE KALOVSKIH INSTALACIJA .....</b>	<b>26</b>
2.3.1	OPŠTI USLOVI ZA POLAGANJE S/FTP KABLOVA .....	26
2.3.2	POSEBNI USLOVI ZA POLAGANJE S/FTP KABLOVA .....	27
<b>2.4</b>	<b>RACK ORMAR .....</b>	<b>28</b>
<b>2.5</b>	<b>TESTIRANJE KVALITETA IZVEDENIH INSTALACIJA.....</b>	<b>28</b>
<b>2.6</b>	<b>TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA NA PRIKLJUČENJU NA TK INFRASTRUKTURU .....</b>	<b>34</b>
2.6.1.	TRASIRANJE KANALIZACIJE .....	34
2.6.2.	KOPANJE ROVA.....	34
2.6.3	NASTAVLJANJE PVC CIJEVI.....	35
2.6.4	SAVIJANJE PVC CIJEVI .....	35
2.6.5	UVOĐENJE PVC CIJEVI U OKNO .....	35
2.6.6	PODLOGA ZA PVC CIJEVI .....	35
2.6.7	POLAGANJE PVC CIJEVI I ZATRPAVANJE ROVA .....	36
2.6.8	RASTOJANJA OD DRUGIH PODZEMNIH INSTALACIJA .....	36
<b>2.7</b>	<b>PRILOG ZAŠTITE NA RADU.....</b>	<b>37</b>
2.7.1	OPASNOSTI I ŠTETNOSTI KOJE SE MOGU JAVITI PRI KORIŠĆENJU ELEKTRIČNIH INSTALACIJA I ELEKTROOPREME ..	37
2.7.2	PREDVIĐENE MJERE ZA OTKLANJANJE OPASNOSTI I ŠTETNOSTI .....	37
2.7.3	OPŠTE NAPOMENE I OBAVEZE IZVOĐAČA RADOVA SA ASPEKTA ZAŠTITE NA RADU .....	38
2.7.4	UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM, ODNOSNO OPASNIM OTPADOM KOJI NASTAJE TOKOM GRAĐENJA, KORIŠĆENJA ODNOSNO UKLANJANJA OBJEKTA, U SKLADU SA POSEBNIM PROPISOM .....	39
<b>3</b>	<b>PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA .....</b>	<b>40</b>
<b>3.1</b>	<b>SPISAK PRIMIJENJENIH PROPISA, PREPORUKA I VAŽEĆIH STANDARDA PREMA KOJIMA JE OBJEKAT PROJEKTOVAN I PREMA KOJIMA ĆE SE IZVODITI RADOVI: .....</b>	<b>41</b>
<b>II</b>	<b>NUMERIČKA DOKUMENTACIJA.....</b>	<b>44</b>
<b>4.1</b>	<b>SPECIFIKACIJA MATERIJALA .....</b>	<b>45</b>
<b>4.2</b>	<b>PREDMJER I PREDRAČUN MATERIJALA I RADOVA .....</b>	<b>54</b>

---

<b>III GRAFIČKA DOKUMENTACIJA .....</b>	<b>66</b>
5.1 OSNOVA PRIZEMLJA – SKS, VIDEO NADZOR, OZVUČENJE I AUTOMATSKA DOJAVA POŽARA .....	67
5.2 OSNOVA SPRATA – SKS, VIDEO NADZOR I AUTOMATSKA DOJAVA POŽARA .....	68
5.3 BLOK ŠEMA – RACK ORMAR .....	69
5.4 BLOK ŠEMA – INSTALACIJE SKS SISTEMA DO PRIKLJUČNICA .....	70
5.5 BLOK ŠEMA – INSTALACIJA SISTEMA VIDEO NADZORA .....	71
5.6 BLOK ŠEMA – AUTOMATSKA DOJAVA POŽARA .....	72
5.7 BLOK ŠEMA – ISNTALACIJE SISTEMA OZVUČENJA .....	73
5.8 BLOK ŠEMA – DETEKCIJA GASA U KUHINJI .....	74

## **I      TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA**

## **1 TEHNIČKI OPIS OBJEKTA**

### **1.1 UVOD**

Predmet ove investiciono-tehnicke dokumentacije su elektrotehničke instalacije slabe struje za objekat JU SREDNJA MJEŠOVITA ŠKOLA "DANILO KIŠ", koji se nalazi na katastarskoj parceli br. 1617/1 KO Budva, Opština Budva, Investitora Western Balkan Six Chamber Investment Forum Piazza della Borsa nr. 14 34121 Trieste Italy.

Dokumentacijom su data tehnička rješenja na nivou Projekta adaptacije dijela objekta - instalacije slabe struje u skladu sa projektnim zadatkom.

Prema arhitektonsko-građevinskom rješenju predmet adaptacije obrađene u ovom projektu je restoranski dio (na prizemlju) i blok sa učionicama (na spratu) mješovite škole Danilo Kiš, koja se nalazi u ul. Žrtava fašizma u Budvi. Objekat je izgrađen u skeletnom sistemu AB grede i stubovi sa zidovima od opeka, spratnosti P+1, a svijetla visina prizemne etaže je 3,40 m, a sprata 3,00 m. Objekat je predviđen za prosvjetu.

Projektom su predviđeni:

- Instalacija strukturnog kablovskog sistema – SKS
- Instalacija sistema za automatsku dojavu požara
- Detekcija gasa u kuhinjama
- Instalacija sistema IP video nadzora
- Instalacija sistema ozvučenja

Prilikom izrade ovog projekta ispoštovane su odgovarajuće zakonske odredbe, posebni propisi, tehnički normativi, norme kvaliteta, standardi i preporuke struke.

## 1.2 ELEKTRIČNE INSTALACIJE SLABE STRUJE - TEHNIČKI OPIS

### 1.2.1 Instalacija strukturno kablovskog sistema – SKS

U objektu je predviđen jedan RACK ormar i to na spratu u prostoriji „Recepcija“. Projektom je predviđeno da se optički SM kabal do planiranog RACK ormara dovede od postojećeg koji se nalazi na istom spratu, ali u dijelu objekta koji nije predviđen za adaptaciju.

Telekomunikacione priključnice su shielded FTP RJ-45 cat.6, modularne i ugrađene su u instalacione kutije, u skladu sa predmjerom i predračunom električnih instalacija jake i slabe struje. Priključnice su postavljane na određenoj visini od kote gotovog poda definisanoj na crtežima električnih instalacija jake i slabe struje.

Od Rack ormara do svake priključnice u objektu su položeni S/FTP cat.6 LSZH kablovi. Kablovi su provučeni dijelom po zidu ispod maltera, a dijelom kroz podnu betonsku košuljicu, u instalacionim cijevima unutrašnjeg prečnika Ø16mm. Računarska S/FTP mreža je univerzalna instalacija prema standardu EIA/TIA T-568B. Ovakva instalacija može podržati sve vrste telefonskih i računarskih mreža.

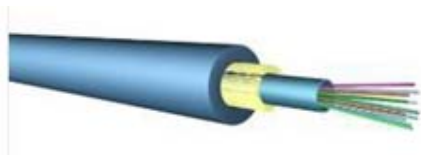
Elementi sistema:

#### Rack ormar



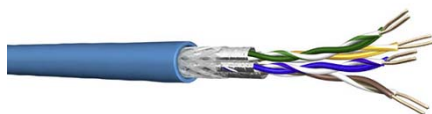
- 41U / 19"
- Točkići i nožice sa nivelacijom
- staklena vrata sa bravom
- prednja vrata od stakla
- ventilacijska jedinica
- ulaz kabla na vrhu i dnu
- nosivost 300kg
- 600x600x2000mmmm (ŠxDxV)

#### Singlmodni optički kabal



- sistemski kabal (za garanciju od 25 godina) loose tube, indoo/outdoor, CPR rating Dca-s2-d2-a1
- zaštita od glodara
- slabljenje (dB/km) 1310nm-1625nm: ≤0,39; 1550nm: ≤0,25

#### S/FTP (Wall) kabl cat. 6 LSZH



- Sistemski kabl (za garanciju od 25 godina) - Konstrukcija S/FTP Kat.6 250 MHz AWG 23
- CPR rating Dca-s2-d2-a1
- gusto uvijanje parova, cijeli snop zaštićen folijom, plastičnim krstom

Koristi se za povezivanje RJ-45 priključnica lociranih u zidne instalacione kutije po prostorijama (definisanim Projektom električnih instalacija jake i 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.

**Priključnice RJ-45 cat. 6**

Za horizontalnu kablovsku instalaciju predviđene su priključnice 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 S/FTP (FTP Wall) kablova pomoću posebnog alata. Ovakav kontakt je najkvalitetniji na velikim brzinama. Na strani utičnica postavljaju se S/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 poslovnim prostorom, 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 prostora 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 halogenfree instalacione cijevi. Principijelna šema razvoda je data na crtežu.

Projektno rješenje za realizaciju horizontalnog kabliranja definiše bakarne kablove sa 4 upredene parice, minimalnog nivoa performansi kategorije 6. Provodnici (puna žica) treba da budu prečnika 0,57 mm (23 AWG). Projektno rješenje određuje korišćenje kablova sa oklopljenim (ekranizovanim) upredenim paricama — S/FTP (*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 RJ45 priključnica treba da ima ženski 8-pinski IEC 603.7 modularni konektor kategorije 6 za 100Ω.

Na konektore priključnica će biti povezani odgovarajući instalacioni S/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 S/FTP kablovi mogu da budu dužine do 5 metara (u ovom projektu se računa sa njihovom prosječnom dužinom od 50cm-1m) 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 je na grafičkim priložima.

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



### 1.2.2 Instalacija automatske dojava požara

Objekat će biti pokriven stabilnom instalacijom za dojavu požara. Sistem predviđa adresabilnu centralu koja omogućava dojavu požara. Ovim projektom je planirana automatska dojava požara u kuhinji koja nije predviđena za adaptaciju u svim fazama ovog projekta, ali zbog samog značaja ove instalacije istu smo uvrstili u projekat.

Sistem signalizacije se sastoji od:

1. Alarmne centrale;
2. Uređaja za detekciju dima, povišene temperature i vatre u štićenim prostorijama;
3. Uređaja za aktiviranje / deaktiviranje protivpožarnog sistema;
4. Izvršnih elemenata sistema;
5. Prenosnih puteva signala i komandi.

Sistem za požarnu signalizaciju, namijenjen je za rano otkrivanje i detekciju dima i/ili povišene temperature – plamena u štićenim prostorijama, kao i naglog rasta temperature, što omogućavaju instalirani senzori (optički, termički i optičko-termički javljači, kao i ručni javljač požara) po štićenim prostorijama, zatim obradu signala koji dolaze sa senzora na centralu i prosledjivanje signala preko izlaza protivpožarne centrale na izvršne elemente sistema.

#### **Centralna jedinica sistema**

Centralna jedinica obezbjeđuje sljedeće funkcije:

- kontrolu radne sposobnosti sistema i signalizaciju greške u slučaju odstupanja od predviđenih parametara;
- prijem i registrovanje informacije o nastanku požara;
- alarmiranje i dojavljivanje u slučaju požara;
- signale za upravljanje protivpožarnim vratima, liftovima, klimatizacijom i napajanjem u objektu saglasno *Elaboratu zaštite od požara*;

Na centrali je omogućena jasna prezentacija pred-alarmnih i alarmnih stanja, kao i drugih pojava, posredstvom LED-indikatora, te ispisom lokacije i vremena registrovanog događaja na displeju. Takođe, centrala obrađuje i memorise informacije prikupljene u neprekidnoj dvosmjernoj komunikaciji sa svim perifernim elementima (u prvom redu, sa adresabilnim detektorima) i obezbjeđuje izvršne upravljačke funkcije prema zadatom programu.

Centrala se primarno napaja iz zasebnog strujnog kruga instalacije opšte potrošnje objekta. Rezervni izvor napajanja predstavljaju akumulatorske baterije, koje se neprestano dopunjavaju i održavaju u stanju pripravnosti. U slučaju prekida snabdijevanja iz primarnog izvora električne energije, baterije automatski i bez prekida preuzimaju napajanje sistema. Centrala periodično, ispituje kapacitet baterija i, u slučaju da ustanovi njihovu dotrajalost, daje odgovarajući signal.

Adresabilni elementi sistema (detektori, sirene, ulazno-izlazni moduli) povezani su u petlju, tj. dijele istu paricu kablova. Svaki uređaj na petlji ima svoju adresu, podešenu, u konkretnom slučaju, kroz softver za konfigurisanje sistema. Centrala konstantno komunicira sa detektorima i ako je neki od njih u stanju alarma ili greške, centrala identifikuje koji je uređaj u pitanju i daje odgovarajući signal. Takođe, centrala preko svojih relejnih izlaza i/ili kontrolnih modula može pokrenuti izvršne funkcije predviđene za slučaj požara (prekinuti napajanje objekta električnom energijom, isključiti sistem za klimatizaciju, otvoriti evakuacione izlaze, zatvoriti protivpožarna vrata i klapne, pokrenuti emitovanje alarmne poruke preko sistema ozvučenja i sl.).

**Požarna centrala**

- colour touchscreen-om dijagonale 4,3" i 6 funkcijskih tastera, tasterom za pregled višestrukih alarma, 6 LED-indikatora statusa
- Ethernet i RS485-portom
- sa 2 petlje (sa po 240 adresabilnih elemenata)
- napajač od 4A za veliko kućište
- veliko kućište dimenzija 497 x 380 x 97mm (ŠxVxD), sa prostorom za smještaj dvije akumulatorske baterije 12V/17Ah
- nema mogućnost dodavanja proširenja petlji
- mogućnost umrežavanja u HORNET+
- na ploči ima 4 nadzirana konfigurabilna I/O kanala i jedan konfigurabilni relej.

**Proračun baterija za PPŽ centralu**

Kapacitet baterije mora da obezbijedi rad sistema u mirnom stanju u trajanju od 72 h i u alarmnom stanju rad od 30 min.

**Ulazni podaci:**

1. zahtijevano vrijeme autonomnog rada	tn ( h )
2. mirna struja priključenih uređaja	In ( A )
3. struja alarma priključenih uređaja	la ( A )
4. mirna struja centrale	Icn ( A )
5. struja alarma centrale	Ica ( A )
6. zahtevano vrijeme autonomnog rada u alarmu (0.5h)	ta ( h )
7. faktor sigurnosti (1.1 .. 1.3)	F

Potreban kapacitet akumulatora se izračunava prema:

$$B_k = F \times (t_n \times (I_n + I_{cn}) + t_a \times (I_a + I_{ca}))$$

ELEMENTI	mirna struja	struja alarma	broj elemenata	ukupna mirna struja	ukupna struja alarma
	(mA)	(mA)	(kom)	(mA)	(mA)
Centrala	165,0	185,0	1	165,0	185,0
Modul za petlju	35,0	50,0	1	35,0	50,0
Komunikacioni modul	30,0	250,0	1	30,0	250,0
Optički javljač požara	0,2	10,0	33	4,0	330,0
Termički javljač požara	0,2	10,0	7	2,0	70,0
Optičko termički javljač požara	0,09	40,0	0	0,0	0,0
U/I modul	0,08	20,0	0	0,0	0,0
Adresabilni ručni javljač	0,08	5,0	6	6,0	30,0
Alarmna sirena	0,50	23,0	8	8,0	184,0
				<b>250,0</b>	<b>1099,0</b>

potrebno vrijeme u mirnom radu(h)	72		kapacitet u: mirnom radu (mAh)	<b>18000</b>
potrebno vrijeme u alarmu (h)	0,5		kapacitet u alarmu (mAh)	<b>549,5</b>
ukupan potreban kapacitet:			<b>(mAh)</b>	<b>18549,5</b>
faktor sigurnosti:				1,2
<b>UKUPNO kapacitet akumulatorske baterije:</b>				<b>~ (Ah) 22,3</b>

Imajući u vidu navedene podatke proračunom je dobijeno:

**C<sub>min</sub> = 22,3 Ah.** Tako da dvije akumulatorske baterije ukupnog kapaciteta 34 Ah zadovoljavaju postavljene zahtjeve.

## Proračun pada napona na kablovima u sistemu detekcije i dojava požara

U nastavku dokumentacije će biti priložen proračun pada napona za petlje, dok će se u ovom dijelu prikazati smjernice kojima smo se služili u datom proračunu. Ograničenja kojih ćemo se morati pridržavati tokom proračuna su sledeći:

- dužina petlje 2000m/50μF
- otpornost kabla (max. 40Ω)
- struja (500mA)
- minimalni napon petlje (14V)

Prilikom izrade ovog dijela dokumentacije koristili smo se datim smjernicama, i koje su prikazane u sledećoj tabeli:

<b>Cables:</b>	2 wire shielded cable Twisted 5/10cm Total maximum capacity 0.5uF Maximum length 2000m Maximum resistance (considering the sum of the positive and negative conductor) 40Ohm  It is necessary to consult the configuration software, Previdio/STUDIO, for the proper cable sizing in relation to the power consumption of the connected devices, or to the following table for a rough estimate:
----------------	--

Total loop length	Wire section	American Wire Gauge
Up to 1000m	2 x 1 mm <sup>2</sup>	17 AWG
Up to 1500m	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>	16 AWG
Up to 2000m	2 x 2 mm <sup>2</sup>	14 AWG

Kako je petlja u projektu dužine 500m, tako smo se odlučili za kabal J-H(St)H FE180/E90 2x2x0.5mm<sup>2</sup>.

Otpornost kabla mora biti ispod 40Ω, što će biti i potvrđeno proračunom a formula preko koje smo dobili dati račun je data u nastavku.

$$R = \frac{\varphi * L}{S} * 2$$

Maksimalna struja u petlji ne smije biti visa od 500mA. Tokom alarmiranja neće svi detektori biti u radnom stanju, pa ćemo uzeti da će njih 10% biti u alarmnom stanju dok će za ostali biti u mirnom stanju. Takođe za ručne javljače i IO module ćemo uzeti da su svi u alarmnom stanju. Za sirene ćemo uzeti vrijednosti alarmne struje, jer su one uvijek aktivne u alarmnom stanju. Projektom je predviđen kabal J-H(St)H FE180/E90 2x2x0.5mm<sup>2</sup>. Za sistem su potrebna dva provodnika, dok su ostala dva rezervna.

Prilikom izrade datog proračuna koristili smo nominalni napon centrale U=27,5 Vdc, dok je minimalna vrijednost napona petlji 14Vdc. Dakle, „izlazni“ napon petlje (na terminalima centrale) je moguće trajno podići na 34Vdc, bez rizika od bilo kakvog oštećenja na samoj centrali ili na uređajima povezanim u petlju. Data tehnologija neće biti korišćenja prilikom ovog proračuna. Formula kojom smo se služili za pad napona u petlji je sledeća:

$$V_{drop} = \frac{\varphi * L * I}{S} * 2$$

Proračun petlje je dat u sledećem prilogu.

## Fire detection systems

### LOOP CALCULATOR

DATE	PROJECT NAME					LOOP N°
	JU SREDNJA MJEŠOVITA ŠKOLA "Danilo Kiš", Budva, Crna Gora					1
<b>SUMMARY OF LOOP DEVICES</b>						
DEVICE CODE	DESCRIPTION	TOTAL N° of DEVICES	STAND BY CONSUMPTION (mA)	ALARM CONSUMPTION (mA)	N° of DEVICES IN ALARM	TOTAL CONSUMPTION (mA)
ED100	Smoke Detector	33	0,2	10,00	4	45,80
ED200	Heat detector	7	0,2	10,00	2	21,00
ED300	Smoke and heat detector		0,2	7,00		0,00
IL0010	Remote indicator		0	14,00		0,00
EC0020	Manual call point	6	0,08	5,00	6	30,00
EM312SR	1 IN and 1 OUT module		0,08	20,00		0,00
EM344R	4 IN and 4 OUT module		0,08	20,00		0,00
EM110	1 IN module		0,08	20,00		0,00
EM411R	Conventional line interface		0,08	20,00		0,00
EU311	1 IN and 1 OUT micromodule		0,08	20,00		0,00
EM320AC	2 IN and 2 OUT module @230Vac		0,08	10,00		0,00
ES2011RE	Loop powered sounder		0,9	3,00		0,00
ES2021RE	Loop powered sounder-flasher	8	0,9	21,00	8	168,00
ESB1011	Sounder base		0,5	3,00		0,00
ESB2011	Sounder-flasher base		0,5	21,00		0,00
TOTAL LOOP CONSUMPTION (mA)						264,80
					OK	
<b>INSTALLATION DATA</b>						
CABLE CROSS-SECTION (mm²)			0,5			
LOOP LENGTH (m)			500			
LOOP OUTPUT VOLTAGE (V)			27,5			
<b>RESULTS</b>						
CABLE RESISTANCE (Ω)			34,00		OK	
MINIMUM VOLTAGE CALCULATED ON THE LOOP (V)			18,50		OK	

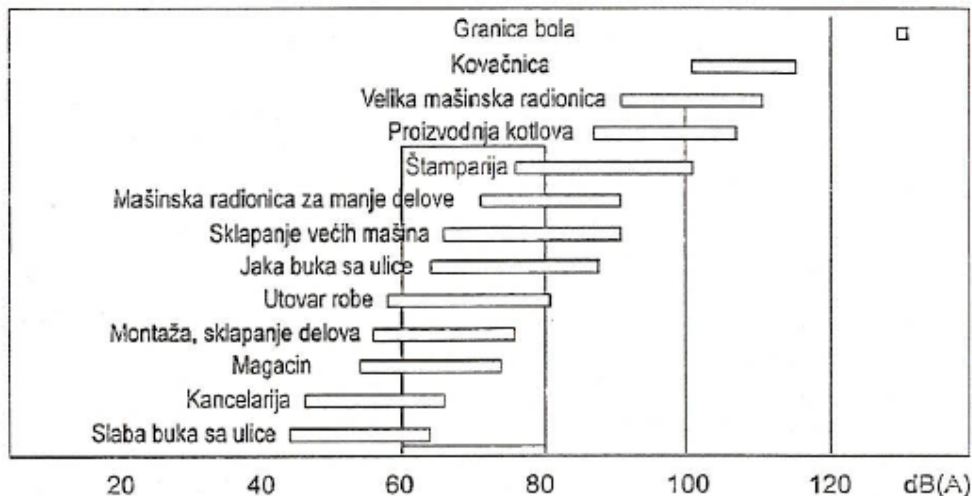
## Proračun za projektovanje zvučne signalizacije

Ovim proračunom ćemo predstaviti smjernice uz pomoć kojih smo odredili koliko je potrebno uređaja za dati objekat. Tačnije, prikazaćemo kolika je maksimalna udaljenost od zvučne signalizacije, a da pritom osoba može nesmetano biti upozorana i obaviještena.

Pravilo koje ćemo koristiti pri računici je poznatije kao pravilo 6dB(A), koje glasi da se dvostrukim povećanjem rastojanjem od izvora zvuka nivo zvuka samnjuje za 6db(A).

Sad ćemo ovo primijeniti na datom objektu.

Prvo ćemo odrediti ambijentalni nivo buke u objektu. Na sledećem grafiku je nivo buke za različita okruženja kao i tabelarani prikaz.



Nivo buke u različitim okruženjima

Lokacija	Nivo zuka [dB(A)]
Poslovne prostorije	55
Obrazovne ustanove	45
Industrija	80
Radionice	85
Objekti u gusto naseljenom području	70
Objekti na periferiji u ruralnom području	40

Uzećemo da je za naš slučaj ambijentalni nivo zvuka 75 dB, i podignućemo za 5dB kao što naleže većina standarda. Znači da minimalni nivo koji treba da se postigne iznosi 80 dB.

Jačina instalisanih uređaja za zvučnu signalizaciju se uobičajno kreće između 100 i 110 dB, pa ćemo u daljem razmatranju uzeti da naša sirena postiže maksimalni nivo od 105 dB. Sada nam je ostalo da odredimo na kojem će rastojanju od izvora zvuka koji iznosi 105 dB, on da emitije jačinu od 80 dB.

To određujemo iz pomenutog pravila 6dB, tj iz sledeće tabele:

Rastojanje(m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	16	32
Slabljenje [dB(A)]	0	6	9,2	12	13,9	15,5	16,9	18	19	20	24	30

Pošto naše slabljenje iznosi 25 dB, znači da možemo instalirati uređaj za zvučnu signalizaciju na otprilike 16metara razdaljine.

## Detektori

Adekvatan tip automatskog detektora za svaku od prostorija određen je na osnovu očekivanih ranih manifestacija požara, namjene prostorije, požarnog opterećenja, kao i mogućih ometajućih uticaja. Potreban broj detektora u nadziranom prostoru i njihov razmještaj, definisan je u skladu sa preporukama proizvođača.

Adresabilni automatski dimni (optički) detektor požara poseduje opto-elektronsku komoru za detekciju tamnih i svijetlih dimnih čestica sa povećanim imunitetom prema lažnim alarmima. Predstavlja osnovni tip detektora u sistemu i koristi se u svim administrativnim prostorima. Predviđen je kao osnovni tip detektora požara i montira se na plafon prostorije. U slučaju spuštenog plafona, optički detektor se primenjuje i za pokrivanja prostora između spuštenog plafona i tavanice. Primenjeno je pravilo da jedan detektor nadzire površinu od 60 m<sup>2</sup> za visine plafona <6m, izuzev u zonama gašenja gdje se po pravilu za dvozonsku zavisnost nadzirane površine umanjuju za 50%, odnosno površina pokrivanja dimnog detektora iznosi 30 m<sup>2</sup>. Shodno tome, maksimalna udaljenost između dva optičko-dimna javljača je  $1.2 \times \sqrt{60} = 9\text{m}$ , a maksimalna udaljenost javljača od zida je 4.5m, odnosno u zonama gašenja  $1.2 \times \sqrt{30} = 6.5\text{m}$ , a maksimalna udaljenost javljača od zida je 3.2m. U prolazima i hodnicima koji su uži od 3m razmaci između javljača ne prelaze 15m.

Termički detektor požara je opremljen jednim termičkim senzorom, dok je optičko-termički senzor poseduje opto - elektronsku komoru sa dva optička senzora za detekciju tamnih i svijetlih dimnih čestica, kao i jednim dodatnim termičkim senzorom koji povećava imunitet prema lažnim alarmima. Pokrivaju 20m<sup>2</sup> i visinu prostora do 7,5 metara.

Svi detektori otporni su na standardne smetnje koje se mogu javiti (prašina, vlakna, insekti, vlažnost, kondenzacija, EM uticaji, korozivne pare, vibracije, udari i sl.), posjeduju alarmni indikator vidljiv u krugu od 360° kao i ugrađeni izolator linije od kratkog spoja i prekida. Detektori se montiraju na podnožje izrađena od sintetičkog materijala otpornog na udarce, vibracije i ogrebotine sa terminalnim kontaktima bez zavrtanja. Na mjestima ugradnje detektora u prostorima bez spušenog plafona ili na krovnu konstrukciju predviđena su i dodatna podnožja za nadgradnu montažu u koje se kabl uvodi sa strane. Prilikom montaže detektora potrebno je da mjesto postavljanja detektora bude usklađeno sa položajem ostalih elemenata koji se postavljaju u plafon (svetiljke, elementi mašinskih instalacija) i građevinskim elementima (grede, zidovi i slično), pri čemu: - rastojanje detektora od zida treba da bude minimalno 50cm, - rastojanje detektora od grede (rebra) treba da bude minimalno 50cm, - rastojanje detektora od mjesta ubacivanja vazduha treba da bude min. 50cm, - rastojanje detektora od svetiljke treba da bude minimum dvostruka visina svetiljke. Prilikom polaganja kablova, na mjestima gdje se predviđa montaža detektora, kablove treba ostaviti u nešto većoj dužini kako bi se moglo izvršiti pomenuto usklađivanje.

### Optički detektor



- ISP tehnologija (Intelligent Signal Processing)
- jedan optički senzor
- automatsko i ručno podešavanje

### Termički detektor



- ISP tehnologija (Intelligent Signal Processing)
- termistorska tehnologija
- automatsko i ručno podešavanje

**Optičko-termički detektor**

- ISP tehnologija (Intelligent Signal Processing)
- jedan optički senzor i termistor
- automatsko i ručno podešavanje

**Podnožje za detektor**

- -ugrađen kratkospojnik koji obezbjeđuje kontinuitet u slučaju demontaže pripadajućeg detektora
- -materijal: polikarbonat
- -dimenzije: Ø110mm x 24mm

**Podnožje za detektor**

- povezivanje kabla nadgradno
- 4 pripremljena otvora za cijev Ø16mm
- zaključavanje protiv neovlaštenog uklanjanja

**Ručni javljači požara**

Predviđeni su na uočljivim i pristupačnim mjestima, duž puteva evakuacije. Služi za ručno aktiviranje alarma u slučaju pojave požara, bez vremena provjere i na taj način ima ulogu u požarnoj zaštiti za direktno alarmiranje. Svaki alarm nastao njihovim aktiviranjem smatra se sigurnim znakom da je došlo do požara i djeluje bez vremenskog kašnjenja. Javljač se sastoji od elektronike javljača sa direktnim aktiviranjem lomljenjem zaštitnog stakla i kućište crvene boje. U javljač je ugrađen izolator linije od kratkog spoja. Javljači se montiraju na visini  $1,5 \pm 0,2$  m od nivoa poda.

**Ručni javljač**

- LED-indikator statusa: zeleno-standby; žuto-greška; crveno-alarm
- dva integrisana izolatora
- automatsko i ručno podešavanje



## Alarmiranje

Alarmiranje u slučaju požara predviđeno je na sledeći način:

- aktiviranjem elektronskih sirena sa potrebnim nivoima zvuka;

Sirene se montiraju na zid, prema grafičkoj dokumentaciji na visini 2.2m, moguće su korekcije na licu mesta (sihron plan MEP-a ili projekta enterijera). Na sireni se može softverski podesiti jedan od 24 različita upozoravajuća tona.

## Sirena



- automatsko adresiranje od strane centrale
- zvučni pritisak 101dB(A)@1m
- raspoloživo 14 tipova melodije

## Dojava

Projektom je predviđena ugradnja automata sa snimljenom govornom porukom, predviđenog za telefonsku dojavu alarma i greške.

## Alarmni plan

Ovim konceptom alarma, u slučaju požara, osoblje može da donosi odluke u okviru automatskog redosleda operacija. Na ovaj način lažni alarmi se ne prenose do vatrogasne službe. Uticaj bilo kakve ljudske greške je smanjen tehnologijom primijenjenih rešenja.

Sistem za dojavu požara podržava dva režima rada "dan" i "noć" u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za stabilne instalacije za dojavu požara ("Sl. list SRJ", br. 87/93).

Po alarmiranju automatskog detektora požara u režimu rada "dan" daje se interni svetlosni i zvučni alarm na operativnoj konzoli centrale za dojavu požara. Ovo je prvi znak upozorenja za dežurno lice. U slučaju da dežurno lice nije prisutno, po isteku unaprijed programiranog vremena (od 20 - 60 sekundi), koje se naziva i "vrijeme prisutnosti", dolazi do opšteg alarma u objektu.

U normalnoj situaciji dežurno lice-operator koji je stalno prisutan, pritiskom na taster potvrđuje da je primio informaciju od sistema. Ovime se potvrđuje prisutnost i ujedno započinje drugo programabilno vrijeme, "vrijeme izviđanja".

Vrijeme izviđanja zavisi od veličine i geometrije nadziranog objekta i definiše se posebno za svaki objekat prilikom funkcionalnog ispitivanja sistema. Ovo vrijeme obično traje 3 do 5 minuta.

Po potvrdi prisustva, dežurno lice na operativnoj konzoli iščitava tačnu lokaciju detektora u alarmu, odlazi na lice mesta i u slučaju požara pritiska najbliži ručni detektor (kao potvrdu alarma u sistemu) i pristupa gašenju požara u skladu sa unaprijed utvrđenim operativnim planom za slučaj požara.

U slučaju da je automatski detektor reagovao na neke ometajuće uticaje (jaka zaprašenja, vodena para i sl.), te da dežurno lice obilaskom utvrdi da se radi o „lažnom alarmu“, vraća se do operativne konzole, poništava "interni" alarm i sistem nastavlja da funkcioniše u regularnom modu rada.

Alarmi od ručnih detektora ne posjeduju kašnjenje i trenutno daju stanje opšteg alarma u objektu, obzirom da se smatraju pouzdanim znakom da je do požara zaista i došlo.

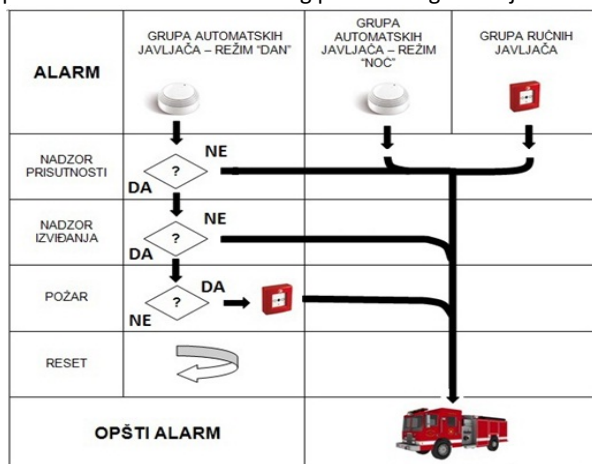
Centrala posjeduje mogućnost prebacivanja režima rada sa «dnevnog» na «noćni» režim. Ovo prebacivanje mora se izvršiti poluautomatski, tj. automatski (preko sata za prebacivanje) sa dnevnog na noćni rad, a ručno sa noćnog na dnevni rad.

U „noćnom“ režimu rada svi alarmi u sistemu se smatraju relevantnim te se automatski proslijeđuju do dežurnog lica i/ili vatrogasne jedinice bez prethodno opisanog vremena izviđanja i potvrde.

Plan uzbunjivanja (alarmiranja) je definisan Glavnim projektom zaštite od požara i obezbjeđuje sljedeće:

- upozorenje licima u opasnosti radi pravovremene evakuacije
- uključivanje dežurnog lica i dežurnog vatrogasca, odnosno lokalne vatrogasne jedinice
- uzbunjivanje najbliže vatrogasne jedinice
- uzbunjivanje osoblja koja imaju posebna zaduženja u slučaju požara
- preduzimanje svih mjera u slučaju neispravnosti ili isključenja pojedinih zona.

U nastavku je prikazana blok šema alarmnog plana za organizaciju dan-noć.



### Instalacija

Kablovski razvod sistema će biti realizovan paričnim, oklopljenim, bezhalogenim kablom, koji će se prije polaganja biti uvučen u bezhalogene instalacione cijevi odgovarajućeg presjeka.

Za povezivanje elemenata sistema, specificiran je vatrootporni kabl tipa JE-H(St)H 2x2x0,8mm FE 180/E90, čija je konstrukcija prikazana na sljedećoj slici:

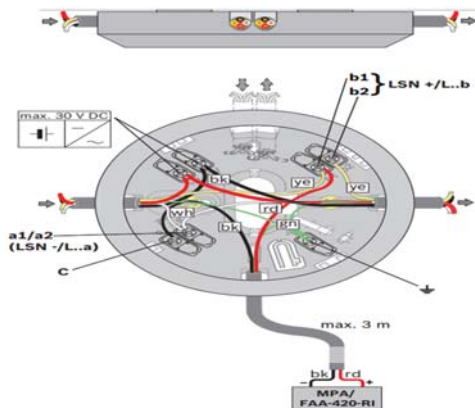


Sastavni dijelovi kabla, obilježeni na gornjoj slici su:

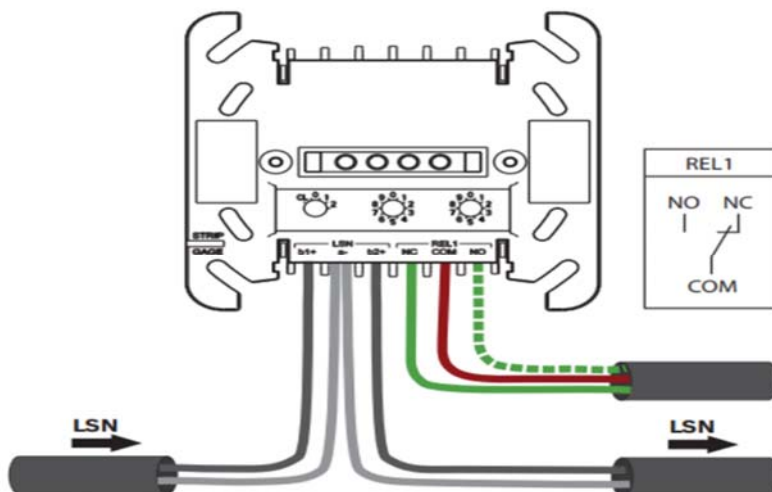
1. provodnik (bakarna žica punog presjeka, prečnika 1mm)
2. izolacija provodnika (sporogoriva masa na bazi bezhalogenih polimera)
3. jezgro kabla (2x po 2 provodnika upredena u parice)
4. unutrašnji omotač (traka od poliestera + traka od staklenih vlakana)
5. plašt od poliestera laminiranog aluminijumom,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

Navedeni tip kabla, u slučaju požara, obezbjeđuje integritet strujnog kola u trajanju od 90 minuta, saglasno standardu DIN 4102-12.

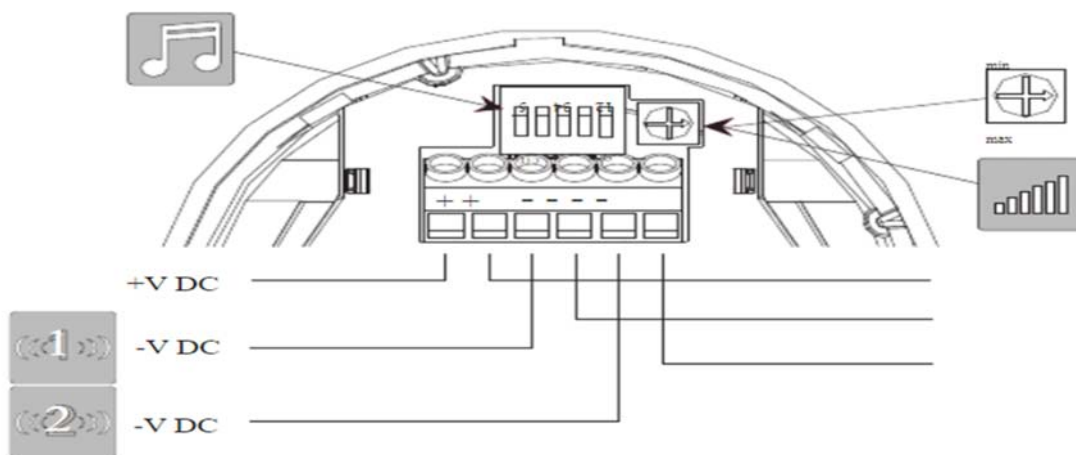
U nastavku su prikazane šeme povezivanje elemenata.



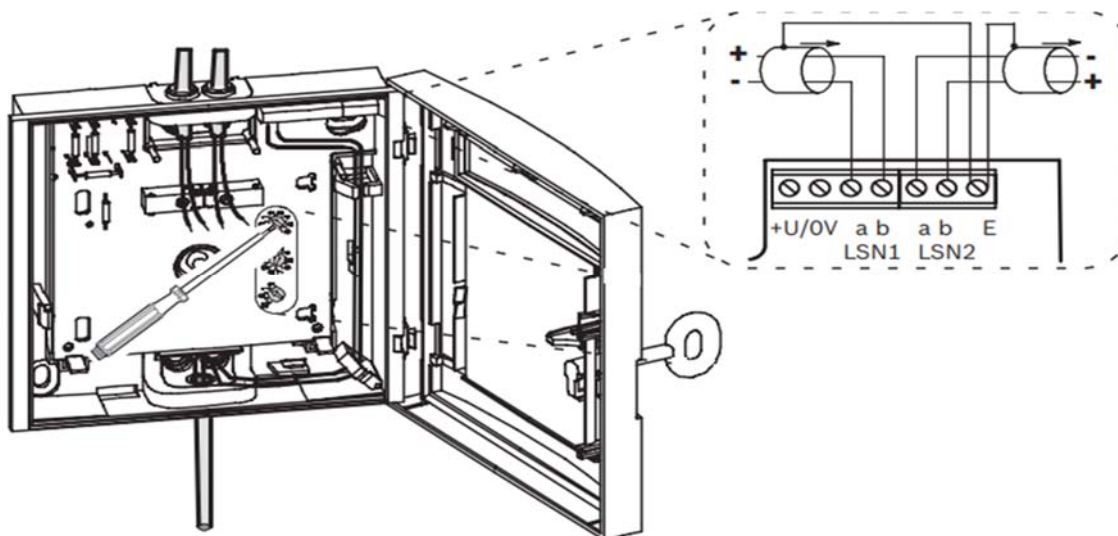
Detalj povezivanja baza detektora u petlju, kao i paralelnog indikatora sa detektorom



Detalj povezivanja IO modula 1/1



Detalj povezivanja sirena u petlju



Detalj povezivanja ručnih javljača u petlju

**Uslovi za funkcionalno ispitivanje i održavanje stabilne instalacije za dojavu požara**

Za funkcionalno ispitivanje stabilne instalacije mora se pribaviti sledeća dokumentacija:

1. Projekat izvedenog stanja stabilne instalacije za dojavu,
2. Plan uzbunjivanja
3. Uputstvo za rukovanje i održavanje dojavne centrale
4. Program rada centrale i upravljanja ventilacijom, klimom, klapnama, vratima i isključenjima
5. Kontrolna knjiga pregleda i ispitivanja
6. Svi izveštaji i atesti o ispitivanju ugrađene opreme
7. Ispitne liste i protokoli za električne instalacije

Prilikom funkcionalnog ispitivanja stabilne instalacije mora se ispitati rad svakog ugrađenog elementa – svakog javljača, svakog elementa za uzbunjivanje i svih elemenata za prenos signala, kao i rad dojavne centrale i sve funkcije i upravljanja koja ona obavlja. Po otklanjanju svih uočenih smetnji i neispravnosti i ponovnom ispitivanju izdaje se izveštaj o funkcionalnosti stabilne instalacije za dojavu požara.

Korisnik instalacije mora osigurati da oko svakog automatskog javljača bude slobodan prostor od najmanje 750mm.

Korisnik stabilne instalacije dužan je da osigura pregled instalacije:

1. Nakon pojave požara
  2. Nakon pojave znakova poremećaja pogonske spremnosti
  3. Pri nepravilnom funkcionisanju
  4. Pri promjeni tehnologije
  5. Pri promjeni namjene prostora koji uticu na primjenu tehničkih mjera nadzora
- Mjere redovnog održavanja stabilnih instalacija moraju se unositi u kontrolnu knjigu.  
Rad stabilne instalacije provjerava odgovorno lice korisnika u razmacima ne dužim od dva mjeseca.

Prilikom redovne provjere rada obavezno se ispituju:

1. Najmanje jedan javljač po primarnom vodu
  2. Svi elementi za uzbunjivanje
  3. Svi predajnici i prijemnici signalizacije
  4. Svi uređaji za automatsko gašenje
  5. Sklopni uređaji za isključivanje ventilacije, pogona i sl.
  6. Uređaji za napajanje energijom (vizuelni pregled priključaka i nivoa elektrolita)
- Periodični pregledi stabilne instalacije obavljaju se najmanje jednom godišnje.  
Periodični pregled obuhvata funkcionalnu kontrolu stabilne instalacije i detaljan pregled svih sastavnih dijelova.  
Pri godišnjem periodičnom pregledu mora se izvršiti:

1. Provjera kontrolne knjige o izvršenom prethodnom pregledu, i popisa radova koji su posle toga izvedeni na instalaciji
  2. Pregled i ispitivanje spojnica na akumulatoru, nivoa i gustoće elektrolita u svakoj ćeliji, kao i mjerenje kapaciteta akumulatora
  3. Provjera rada indikatora i upravljačkih elemenata na dojavnoj centrali, kao i sva isključenja i upravljanja tehnološkom opremom
  4. Ispitivanje rada elemenata za uzbunjivanje, predajnika i prijemnika daljinske signalizacije o požaru i neispravnosti
  5. Ispitivanje indikatora smetnji – simulirajući kvarove na primarnim vodovima i uređajima za napajanje električnom energijom.
  6. Provjera rada svakog pojedinog javljača požara po uputstvu proizvođača
  7. Pregled kablova, vodova, razvodnih ormara, stezaljki i razvodnih kutija (da su neoštećeni i adekvatno zaštićeni i označeni)
- Detaljan pregled svih sastavnih dijelova stabilne instalacije mora se vršiti svakih pet godina.

### 1.2.3 Detekcija gasa u kuhinjama

U prostorima u kojima postoji mogućnost povećanja koncentracije zapaljivih i eksplozivnih gasova, predviđa se detekcija TNG. Ovim projektom je planirana detekcija propan-butan gasa u kuhinji koja nije predviđena za adaptaciju u svim fazama ovog projekta, ali zbog samog značaja ove instalacije i zbog toga što ne povlači promjene u drugim fazama ovu detekciju smo uvrstili u projekat.

Detektor TNG (Propan-Butan) se pozicionira na zidu, na visini 30 cm od poda, jer je na tom nivou najveća koncentracija TNG (teži je od vazduha i koncentriše se pri podu). Osim toga, detektor se mora pozicionirati manje od 4m horizontalne udaljenosti od gasnog uređaja. Za montažu se biraju mjesta zaštićena od prskanja vode na kutiju uređaja.

#### Centrala za detekciju gasa



- konvencionalna
- tri zone
- do 32 detektora po zoni

#### Detektor propana i butana



- konvencionalni
- radni napon 12 VDC
- 4-žični
- 1 x relejni izlaz

#### Sirena za detekciju gasa



- konvencionalna
- sirena i bljeskalica
- 17-60V DC
- IP65

### 1.2.4 Instalacija sistema video nadzora

Sistem video nadzora u objektu je zasnovan na IP tehnologiji. Glavna svrha i cilj sistema bezbjednosti nadzora je:

- Obezbijediti zaštitu kritične infrastrukture od neovlašćenog pristupa i djelovanja,
- Omogućiti nadzor hodnika i multifunkcionalne sale
- preventivno djelovati protiv upada i oštećenja imovine i pružiti pomoć u identifikaciji počinitelaca,
- da se omogući naknadna analiza arhiviranog video materijala.

U skladu sa bezbjednosnim aspektom, rješenjem je predviđeno postavljanje visoko kvalitetnih kolor i day/night kamera.

**Dome kamera**

- 5Mpx/20fps, turret
- fiksno sočivo 2.8mm
- Onvif, 12VDC/PoE,

**Antivandal bullet**

- 5Mpx/20fps, bullet
- fiksno sočivo 3.3mm
- Onvif, 12VDC/PoE

Centralni uređaj NVR je smješten u RACK ormaru i omogućuju konekciju svih kamera u objektu. NVR uređaj ima mogućnost napajanja kamera udaljenosti do 100m.

**NVR uređaj**

- 16 kanala
- Podržava 8Mpx/5Mpx/4Mpx/3Mpx/1080p
- 2xHDD

Arhiviranje video materijala treba da se vrši upotrebom efikasnog algoritma kompresije (snimanje samo promjena između video frejmova) i omogućuje arhiviranje minimum 15 dana snimljenog materijala.

Instalacija sistema vodiće se trasama i na način kako je vođena instalacija ostalih telekomunikacionih sistema, djelimično u kablovskim regalima a djelimično u bezhalogenim, instalacionim cijevima odgovarajućeg prečnika.

Polaganje instalacionih kablova mora da se vrši uz stalni nadzor tehničkog osoblja izabrane firme, koja će izvršiti montažu, povezivanje, ispitivanje, puštanje u rad i predaju instalacije uz izdavanje garancije.

Šema razvoda sistema, dispozicije opreme i trase vođenja kablova prikazani su na crtežima u grafičkom dijelu projekta.

### 1.2.5 Instalacija sistema ozvučenja

Ozvučenje, pored emitovanja muzike, ima i funkcije automatskog emitovanja poruka sa uputstvima za djelovanje u slučaju opasnosti.

Elementi sistema su:

- Pojačalo sa integrisanim izvorom zvuka
- Zvučnici

Centralna oprema je pozicionirana na polici u šanku restorana.

Kompletna instalacija za povezivanje elemenata sistema ozvučavanja predviđena je sa "halogen-free" kablovima koji ne potpomažu gorenje, ne šire požar i ne stvaraju toksične gasove. Instalacija se izvodi ekranizovanim kablovima sa bakarnim licnastim provodnicima tipa LiHCH 2x2,5 mm<sup>2</sup>.

Predviđeni vodovi se polažu dijelom na kablovskim regalima predviđenih na pravcu glavnog horizontalnog polaganja, dijelom u "halogen free" cijevima po zidu na odstoynim obujmicama.

#### Pojačalo



- 4 zvučničke zone sa kontrolom glasnoće
- 4  $\Omega$  i 100, 70 i 25 V linije
- ukupno 240W RMS, 120W po zoni
- dimenzije 420 x 89 x 300 mm dubina, 2U

#### Ugradni zvučnik



- montaža ugradna
- sa 100V linijskim pretvaračem
- snaga 6W RMS
- tap: 100V - 6 W / 3 W RMS
- 6 1/2" dvostruka membrana
- frekvencija 140 - 20 000 Hz
- osjetljivost 92 dB  $\pm$ 3 dB at 1 W/1 m
- boja bijela RAL9016
- dimenzije 175 mm  $\varnothing$  x 80 mm; 168 mm  $\varnothing$  (otvor)

#### Nadgradni zvučnik



- sa 100V linijskim pretvaračem
- snaga 40W RMS, max 80W
- frekvencija 80-20 000 Hz
- osjetljivost 86dB na 1W/1m
- boja bijela RAL9003
- IP 66
- dimenzije 162 x 262 x 147 mm

ODGOVORNI PROJEKTANT

Slobodan Marković, dipl.inž.el.



## 2 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

### 2.1 OPŠTI DIO

Prilikom izvođenja radova, obavezno je zadovoljiti sljedeće tehničke uslove:

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

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

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

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

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

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

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

Za vrijeme izvođenja radova, Izvođač je dužan da vodi ažuran građevinski dnevnik sa svim podacima koje ovakav dnevnik treba da sadrži. Svi zahtjevi, saopštenja i obavještenja nadzornog organa, projektanta, izvođača ili investitora moraju se uredno ubilježiti u dnevnik.

Sve nedostatke koje nadzorni organ ustanovi prilikom pregleda radova Izvođač je dužan da otkloni u najkraćem mogućem roku o svom trošku.

Izvođač je dužan da pri predaji radova preda investitoru ateste i garantne listove za svu ugrađenu opremu.

Za ispravnosti izvedenih radova Izvođač daje garanciju koja ne može biti kraća od ugovorene, računajući od dana komisijskog pregleda instalacije. U garantnom roku izvođač je dužan da najhitnije o svom trošku otkloni sva oštećenja koja se eventualno mogu pojaviti usljed lošeg materijala ili nesolidne izrade.

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

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

### 2.2 TELEKOMUNIKACIONE INSTALACIJE

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

- na 0,10 m, ispod tavanice postavljaju se cijevi, odnosno kablovi, za telefonsku instalaciju;
- na 0,10 m, ispod ovih cijevi, odnosno kablova, postavljaju se cijevi, odnosno kablovi, za signalnu instalaciju;
- na 0,10 m, ispod cijevi, odnosno kablova za signalnu instalaciju, postavljaju se cijevi, odnosno kablovi, za elektro instalacije jake struje.

U ma kom drugom slučaju pri paralelnom hodu cijevi, odnosno kablova za telefonsku instalaciju, sa cijevima, odnosno kablovima za jaku struju, međusobno rastojanje mora da iznosi najmanje 0,20 m.

Pri ukrštanju cijevi za telefonsku instalaciju sa cijevima za jaku struju, ukoliko je ovo neizbežno, treba ukrštanja izvesti pod pravim uglom, a rastojanje između cijevi mora biti najmanje 10 mm, sa specijalnim mjerama izolacije najmanje 3 mm.

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

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

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

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

Najmanje međusobne udaljenosti pri paralelnom polaganju kablova:

- telekomunikacioni pored signalnog je 0,05 m,
- telekomunikacioni pored energetskog je 0,30 m.

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

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

Telefonski vodovi, po mogućnosti, moraju biti bez nastavka.

Nije dozvoljeno vršiti nastavljanje provodnika u cijevima.

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

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

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

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

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

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

Olovni kablovi moraju odmah pri otvaranju da se priključe.

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

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

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

Za izradu telefonskih instalacija sa instalacionim kanalima mogu se upotrebljavati samo oni sistemi instalacija koji su odobreni od ZJ TK Tehničkim propisima ZJ TK za instalacione materijale, tehničkim propisima koji se odnose na građenje el. instalacija u zgradama, kao i standardima JUS za material za el. instalacije. Prilikom građenja telefonskih instalacija sa instalacionim kanalima mora se voditi računa o sledećim uslovima:

U instalacione kanale u koje se polažu telefonski instalacioni vodovi namijenjeni za priključak na mjestu telefonsku mrežu, mogu se položiti i drugi telekomunikacioni vodovi, ako je isključena mogućnost el. uticaja ovih vodova na telefonske instalacione vodove. To znači da kod izrade telefonskih instalacija sa instalacionim kanalima moraju se postaviti posebni kanali (recimo za instalacije slabe struje), a kod višedjelnih kanala koristiti posebna polja za vodove telefonskih instalacija. Pri navedenom polaganju vodovi moraju biti jasno označeni kojoj vrsti instalacija pripadaju. Nije dozvoljeno u kanale za telefonsku instalaciju postavljati vodove električne instalacije jake struje.

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

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

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

- između provodnika istog telefonskog voda kao i provodnika razvodnih vodova - najmanje 20 megaoma;
- između svakog provodnika i zemlje najmanje 10 megaoma.

## **2.3 POLAGANJE KALOVSKIH INSTALACIJA**

### **2.3.1 Opšti uslovi za polaganje S/FTP kablova**

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

2. Svi radovi moraju biti kvalitetno izvedeni u skladu sa glavnim i izvođačkim projektom, međunarodnim standardima i normama proizvođača opreme, odnosno cjelokupna instalacija mora biti izvedena u skladu sa međunarodnom standardu ISO/IEC 11801, a prema tehničkom opisu, crtežima, specifikaciji opreme i materijala.

3. Po donošenju opreme i materijala na gradilište nadzorni organ je dužan da izvrši vizuelni pregled prispjele opreme i da njihovo stanje unese u građevinski dnevnik.

4. U toku izvođenja radova, manje izmjene u projektu odobrava nadzorni organ, a bitne izmjene odobrava organ koji je izvršio tehnički pregled investicione-tehničke dokumentacije uz saglasnost projektanta.

5. Radove na montaži i ispitivanju instalacija, kao i sve izmjene u projektu, nadzorni organ treba da evidentira u građevinski dnevnik.

6. Nadzor na ovim radovima vrše elektroinženjeri, specijalizovani za ovu vrstu poslova.

7. Sve što se u toku rada ili kasnije pokaže nedovoljno kvalitetno, izvođač je dužan da o svom trošku otkloni.

8. Izvođač radova je dužan da pažljivo prouči projekat kako bi se izbjegle eventualne nesuglasice i nesporazumi, a ako postoje izvjesna odstupanja između projekta i postojećeg stanja na objektu da predloži prilagođavanje projekta.

9. Poslije ugradnje uređaja i instalacije kablovskog sistema, od strane održavanja potrebno je vršiti periodične (dnevne, nedeljne, 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.

### 2.3.2 Posebni uslovi za polaganje S/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, atestirane za rad na 450MHz.

4. Globalna struktura mreže je tipa zvijezde (višestruke zvijezde). Svaka veza je tipa tačka - tačka.

5. Svako mjesto gdje se stiče više S/FTP kablova se naziva komunikaciono čvorište. Komunikaciono čvorište može biti glavno za cijelu mrežu, glavno za jednu lokaciju, glavno za jednu zgradu ili lokalno.

6. U komunikaciono čvorište se instalira aktivna mrežna oprema i patch paneli u distribicioni orman odgovarajuće veličine.

7. Komunikaciona čvorišta se smještaju u prostorijama gdje vladaju kancelarijski uslovi.

8. Svi RACK ormani su zatvoreni (osim otvora za uvođenje kablova i otvora za ventilaciju), a sa prednje strane imaju vrata sa staklom koja se zaključavaju.

9. Za RACK ormane koji se montiraju na zid treba obezbjediti određena ojačanja i otvore za pričvršćenje na zid. Učvršćenje na zid izvesti odgovarajućim tipovima i zavrtnjima.

10. S/FTP kablovi se završavaju na panelu ili utičnici.

11. S/FTP kabal se ne smije prekidati i nastavljati.

12. S/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 S/FTP kablova i njihovo označavanje daje se u Grafičkoj dokumentaciji.

14. Kanalice po provlačenju kablova pokriti odgovarajućim poklopcem po cijeloj dužini.

15. S/FTP kabal se pri provlačenju i pričvršćivanju ne smije uzdužno uvijati, vezivati u čvor, uštupati, niti pak na bilo koji način oštetiti.

16. S/FTP kabal se ne smije pri provlačenju istezati.

17. S/FTP kabal se postavlja vertikalno ili horizontalno. Koso postavljanje U/FTP kablova nije dozvoljeno.

18. Pri polaganju kablova mora se strogo voditi briga o mogućem oštećenju kablova. Na mjestima gdje kablovske trase mijenjaju pravac moraju se praviti blage krivine savijanja kablova, čiji poluprečnik ne smije biti manji od osmostrukog spoljnog prečnika kabla.

19. S/FTP kabal se ne smije postavljati u blizini uređaja, objekta ili izvora koji može dovesti do oštećenja kabla.

20. S/FTP kabal se ne smije postavljati i provlačiti u blizini izvora toplote (toplovodi, radijatori, peći, grijalice), a ako se to ne može izbjeći, potrebno je izvršiti odgovarajuću toplotnu izolaciju.

21. S/FTP kabal izvan objekta se postavlja unutar jednodjelnog PE crijeva, čiji su krajevi u unutrašnjosti objekta zaštićeni od atmosferskih uticaja.

22. RJ utičnice se postavljaju na visini od 20- 40 cm od poda.

23. Na strani RJ utičnice ostavlja se rezerva u kابلu od 10 cm, a na strani patch panela 30-100 cm zavisno od toga gdje se patch panel montira (u zidno kućište ili RACK orman)

24. Odmah po provlačenju svaki kabal obilježiti istim brojem na oba kraja (naljepnicama).

25. Brojeve kablova uzimati prema brojevima utičnica, tako da brojevi rastu u smjeru kazaljke na časovniku, gledano sa ulaznih vrata u prostoriju.

26. Po provlačenju S/FTP kablova, kablove ispitati na prekid i kratak spoj. Sve ispravne kablove završiti utičnicom ili na patch panelu, shodno projektnoj dokumentaciji.
27. Ukoliko postoji prekid ili kratak spoj, kabal izvući i zamijeniti ga novim.
28. Postavljanje RJ utičnica i patch panela izvoditi profesionalnim alatom.
29. Poslije postavljanja utičnica i patch panela ispitati performanse svake linije.
30. Za povezivanje zidnih utičnica i terminalne opreme, odnosno patch panela i aktivne opreme koriste se patch kablovi odgovarajućih dužina.
31. Paralelno polaganje kablova sa elektro-energetskim kablovima vršiti na minimalnom rastojanju od 20 cm, odnosno 10 cm, ako je S/FTP kabl ekranizovan (širmovan).
32. Ukrštanje S/FTP kablova sa elektro-energetskim kablovima vršiti pod uglom od 90 stepeni.

## 2.4 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.

RACK ormar je samostojeći 41U/19", staklena vrata sa bravom, točkići i nožice sa nivelacijom, prednje i zadnje šine 19", sa brojevima unita, dimenzija 600x600x2000 mm, nosivost do 300kg.

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-J 1x16mm<sup>2</sup> na šinu za izjednačavanje potencijala u najbližem energetskom razvodnom ormanu.

Polica se postavlja u donji nepopunjeni dio rack ormara i služi za smeštanje rezervnog materijala, alata i dokumentacije. Dodatno police se mogu koristiti za smeštanje 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.

U ovoj fazi se ne predviđa specifikovanje aktivne opreme i potrebno je naglasiti da se u RACK ormar postavljaju samo pasivni elementi.

## 2.5 TESTIRANJE KVALITETA IZVEDENIH INSTALACIJA

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

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

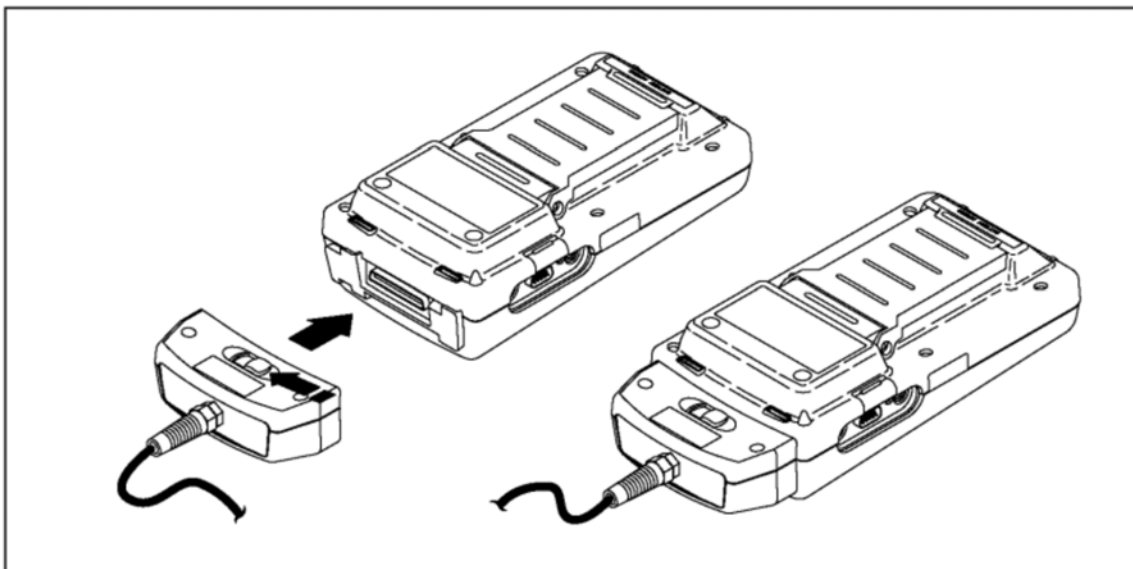
Ova dužina ne bi smjela da prelazi 90 metara između patch-panela i utičnica u prostorijama (zbog slabljenja koja unose konektori).

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

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

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

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



Obje jedinice su sinhronizovane i svi testovi se obavljaju automatski.

Pravilnik o tehničkim i drugim uslovima za projektovanje, izgradnju i korišćenje elektronske komunikacione mreže, elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme u objektima, donijet od strane Agencije za elektronske komunikacije i poštansku djelatnost Crne Gore, 2015. god. definiše ispitivanje i mjerenje EKM zgrade u članovima 84-90, a koji su navedeni u nastavku teksta.

#### **Član 84**

Ispitivanjem izvedenih elektronskih komunikacionih mreža zgrada utvrđuje se, na osnovu standardima definisanih mjernih procedura, čiji su rezultati relevantni, ponovljivi i vjerodostojni, da li su ispunjeni zahtjevi predviđeni odgovarajućim propisima i standardima.

Ispitivanje elektronskih komunikacionih mreža zgrada obuhvata ispitivanje svih izgrađenih segmenata mreže:

1. pristupa spoljnoj mreži za pristup (NA);
2. generičkog sistema kabliranja zgrade (GC);
3. kabliranja terminalne opreme.

U zavisnosti od projektovanog rješenja i podržanih aplikacija, ispitivanje elektronskih komunikacionih mreža zgrada obuhvata ispitivanje:

1. ICT-kabliranja, čime je obuhvaćeno:
  - generičko ICT kabliranje poslovnih prostora i odgovarajuće kabliranje pristupa spoljnoj mreži za pristup;
  - generičko ICT-kabliranje stanova, pripadajuće etažne ICT-razvode i pripadajuće ICT-okosnice, odnosno pripadajuće kabliranje pristupa spoljnoj mreži za pristup.
2. BCT-kabliranja, čime je obuhvaćeno:
  - generičko BCT-kabliranje stanova, pripadajuće etažne BCT-razvode i pripadajuće BCT-okosnice, odnosno pripadajuće kabliranje pristupa spoljnoj mreži za pristup;
  - opciono generičko BCT-kabliranje poslovnih prostora, pripadajuće etažne BCT-razvode i pripadajuće BCT-okosnice, odnosno pripadajuće kabliranje pristupa spoljnoj mreži za pristup.
3. BCT-mreža - zajedničkih antenskih sistema (ZAS, MATV/SMATV) i sistema kablovske televizije (CATV);
4. opcionog generičkog CCCB-kabliranja stanova;
5. dodatnog aplikaciono-specifičnog kabliranja za potrebe aplikacija koje nisu podržane generičkim kabliranjem;
6. instalacija električnog napajanja i uzemljenja i izjednačenja potencijala za potrebe elektronske komunikacione mreže zgrade.

Za ispitivanje generičkog kabliranja zgrada važi:

1. obavezno se ispituju stalne veze (PL) i konsolidacione veze (CPL), ako nije instaliran konsolidacioni kabl (CPC) i formiran pripadajući PL ( ako PL sadrži i prilagodni kabl (npr. konsolidacioni kabl - CPC), svi rezultati ispitivanja važe samo za PL u toj konfiguraciji i s tim CPC-om);
2. ispitivanje kanala (CH) je opciono; ako se ispituje kanal, moraju se spojiti svi spojni/prespojni kablovi koji će se koristiti u sastavu tog kanala, a svi rezultati ispitivanja važe samo za CH u toj konfiguraciji i s tim spojnim/prespojnima kablovima;
3. ispitivanje, tačnost mjerenja i povezivanje definišu se u odgovarajućim referentnim ravnama; povezivanje ispitnih uređaja, koji mogu biti centralni primopredajni ili predajni (T1) i udaljeni primopredajni ili prijemni (T2), zavisi od konfiguracije i predmeta ispitivanja – povezivanje ispitnim spojnima kablovima (TCR) i/ili spojnima kablovima opreme EC; konkretne ravni PL/CH-a definisane su referentnim primjerom, prema kome je izvedeno kabliranje koje je predmet ispitivanja; krajnje tačke na prespojnima panelima PP1 i PP2 ili dodatna spojna tačka/korisnički priključak - xO);
4. ispitni uzorak:
  - u načelu se ispituje 100% instaliranih veza/kanala;
  - izuzetno, za balansirano ICT-kabliranje pri ispitivanju parametara spoljnih uticaja (AXT; strano preslušavanje) ispituje se reprezentativni uzorak od najmanje 3% (ali ne manje od 15) ometanih veza/kanala, pri čemu se koristi postupak selekcije ometanih veza/kanala prema standardu EN/IEC 61935-1 sa opcijom redukcije potrebnog broja ispitivanja, ako mjerni rezultati pokazuju odgovarajuću marginu prema graničnoj vrijednosti ispitivanog parametra;
  - pripadajući ukupni rezultat ispitivanja predmetnih parametara iskazuju se za svaku vezu/kanal/HNI/BO kao "zadovoljava/ne zadovoljava".
5. ako neke veze/kanali/HNI/BO ne zadovoljavaju, treba dijagnostikovati i otkloniti uzroke istog i ponoviti ispitivanja; ako uzroke nije moguće dijagnostikovati i/ili otkloniti, predmetne veze/kanale/HNI/BO treba jasno označiti kao neispravne.

Aplikaciono-specifično kabliranje za potrebe aplikacija koje nisu podržane generičkim kabliranjem, ispituje se za 100% veza/kanala u skladu sa odgovarajućim važećim propisima i standardima predmetnih aplikacija, odnosno relevantnim evropskim, međunarodnim i crnogorskim standardima kabliranja za informacione tehnologije.

BCT-mreže zgrade (ZAS/MATV/SMATV, CATV) ispituju se na interfejsu BCT- mreže svakog stana (HNI) i na svim pripadajućim difuznim priključcima (BO).

Instalacije električnog napajanja, uzemljenja i izjednačenja potencijala za potrebe EKM-a zgrada, ispituju se u skladu sa odgovarajućim propisima.

## **Član 85**

Prije ispitivanja kabliranja mora se obaviti vizuelni pregled instalacije kojim se utvrđuju i otklanjaju vidljive neispravnosti (npr. oštećenja kabla i/ili spojnog pribora, poremećaji potrebnih geometrijskih odnosa među paricama kabla (nagnječenje kabla, rasplitanje i sl.), neodgovarajući poluprečnici savijanja, predugački kablovi, neodgovarajući razmak od izvora elektromagnetskih smetnji.

Prilikom ispitivanja kabliranja zgrade treba sprovesti sljedeće postupke:

1. verifikaciju;
2. sertifikaciju;
3. kvalifikaciju.

Verifikacija se odnosi isključivo na verifikovanje konektivnosti (test konektivnosti). Obavezna je za sve vrste kabliranja, a obuhvata ispitivanje osnovnih preduslova funkcionalnosti kabliranja (npr. kratkih spojeva metalnih vodova/oklopa). Preporučuje se da se verifikacija obavi prije završnih građevinskih radova (npr. instalacije izolacije, gipsanih ploča i sl.), kao i nakon njih.

Sertifikacija obuhvata potvrđivanje usklađenosti izvedene instalacije kabliranja sa određenim standardom. Ispituje se da li performanse prenosa kabliranja zadovoljavaju zahtjeve određene klase kvaliteta odgovarajućeg standarda. Sertifikacija je obavezna za generičko kabliranje, kao i za aplikaciono-specifično kabliranje, ako za isto postoje posebni standardi sa definisanim zahtjevima u pogledu njegovih prenosnih parametara.



Kvalifikacija obuhvata ispitivanje kabliranja u cilju neposrednog dokazivanja mogućnosti podrške specifične mrežne aplikacije (npr. 100BASE-T, IEEE802.3 1000BASE-T). Kvalifikacija je opciona za generičko kabliranje i za aplikaciono- specifično kabliranje, za koje postoji poseban standard u skladu sa kojim se obavlja sertifikacija, a obavezna za aplikaciono-specifično kabliranje, za koje ne postoji poseban standard koji bi se koristio za sertifikaciju.

#### **Član 86**

Elektronske komunikacione mreže zgrade mogu ispitivati isključivo fizička/pravna lica koja su za to ovlaštena na osnovu odgovarajućih propisa.

Prije ispitivanja ispitivač mora:

1. da predstavniku investitora da na uvid kalibracijske listove ispitnih uređaja, kao dokaz o njihovoj kalibraciji u okviru rokova koje je propisao proizvođač uređaja, ali ne dužih od jedne godine;
2. da sprovede normalizaciju mjernog sistema u skladu sa odgovarajućim standardom, odnosno uputstvima proizvođača mjernog uređaja.

Za svako od ispitivanja (član 85 stav 2) ispitivač mora da preda izvještaj o sprovedenom ispitivanju, koje mora da ima sljedeći sadržaj:

1. podaci o projektu (oznaka projekta i sl.);
2. podaci o objektu (kampus, zgrada, etaža i sl.);
3. podaci o ispitivaču (ime i prezime, pravna osoba);
4. datum i vrijeme ispitivanja;
5. relevantni uslovi okoline (temperatura i sl.);
6. podaci o ispitnim uređajima:
  - tip, proizvođač i serijski broj;
  - verzija softvera operativnog sistema;
  - verzija baze podataka s graničnim vrijednostima parametara prenosa;
  - klasa mjerenja;
  - stanje kalibracije.
7. podaci o mjernim adapterima, referentnim konektorima, mjernim spojnim kablovima, završnim elementima i drugom relevantnom ispitnom priboru:
  - tip, proizvođač i referentni broj;
  - relevantne performanse.
8. podaci o ispitivanom kabliranju:
  - identifikaciona oznaka kanala/veze (CH/PL) pri ispitivanju kabliranja, odnosno interfejsa BCT-mreže stana (HNI) i difuzne utičnice (BO) pri ispitivanju zajedničkog antenskog sistema (ZAS), u skladu sa oznakama u tehničkoj dokumentaciji izvedenog stanja;
  - vrsta, konstrukcija i kategorija kabla (npr. BL-F/UTP-Cat 6; OF-50/125-OM3;CX-BCT-C) i eventualni pripadajući pa-rametri čije se vrijednosti unose u mjerni instrument za potrebe proračuna (npr. pri izračunavanju dužine – za ba-karno kabliranje: nominalna brzina prostiranja - (NVP), za optičko kabliranje: efektivni grupni indeks prelamanja (IOR));
  - vrsta, konstrukcija i kategorija spojnog pribora pri ispitivanju kabliranja (npr. BL-GG45/Cat 7; OF-MM-LC, CX-BCT-C-F) i dodatnih elemenata i opreme pri ispitivanju ZAS-a;
  - proizvođači kabla, spojnog pribora i druge opreme u sklopu ispitivanog sistema.
9. detalji mjernog sistema:
  - konfiguracija mjernog postupka, kao i konfiguracija i podešavanje mjernog uređaja;
  - konfiguracija/mjerni interfejsi predmeta ispitivanja (kanal, stalna veza, konsolidaciona veza, okosnica, horizontalni razvod, HNI, BO itd.);
  - klasa kanala/veze, frekvencijsko područje, talasne dužine;
  - korišćenje elemenata terminiranja kao i njihova lokacija (završne impedanse i sl.);
  - naziv, izdanje i datum izdanja standarda koji definiše postupak mjerenja po kome se ispitivanje izvodi;
  - naziv, izdanje i datum izdanja standarda u kome su propisane granične vrijednosti, koje se koriste za upoređivanje sa rezultatima mjerenja;
  - specifikacija programiranog *auto-test* postupka (ako se koristi).

10. tačnost mjerenja;
11. detalji parametra mjerenja;
12. granične vrijednosti ispitivanih parametara, odnosno zahtijevani rezultati;

13. rezultati ispitivanja za svaki pojedinačni parametar; ukoliko instrument ima mogućnost štampanja rezultata direktno na štampač ili u datoteku koja se može štampati, rezultati se prilažu u izvornom formatu ispisa;

14. ukupni rezultat za pojedinačnu ispitivanu vezu/kanal izražen kao "zadovoljava/ne zadovoljava";

15. komentari u vezi s ispitivanjem, funkcionalnošću i sigurnošću instalacije.

Svaki izvještaj o sprovedenom ispitivanju treba da bude ovjeren potpisom ispitivača, pečatom i potpisom odgovornog lica/pravnog lica koje odgovara za tačnost ispitivanja.

Rezultati ispitivanja se uz pisane izvještaje predaju i na elektronskom medijumu u nativnom formatu proizvođača mjernog uređaja, uključujući i softver za njihov pregled, ili u nekom od standardizovanih formata za dokumente (npr. \*.pdf), ali tako da nije moguće mijenjati sadržaj dokumenta.

#### Ispitivanje generičkog ICT-kabliranja

Član 87

Balansirano kabliranje za potrebe ICT-aplikacija ispituje se prema EN 50346 upotrebom postupaka mjerenja, uređaja i pribora u skladu sa EN/IEC 61935-1. Izuzetno, za ispitivanje klasa A, B i C mogu da se koriste i postupci mjerenja, uređaji i pribor koji nisu u skladu sa EN/IEC 61935-1.

Potrebna ispitivanja za pojedine klase kabliranja prikazana su u tabela 15. Rezultati ispitivanja za navedene parametre prenosa ICT-kabliranja moraju da zadovolje zahtjeve EN 50173-1 za predmetnu klasu.

Dužina veze/kanala je informativna, tj. ne predstavlja kriterijum ispitivanja za ocjenu "zadovoljava/ne zadovoljava", a može da se odredi kao fizička (npr. na osnovu oznaka na kablju) ili električka (proračunom, na osnovu izmjerenog kašnjenja prostiranja i unesenog podatka o nominalnoj brzini prostiranja signala za predmetni kabl).

Sertifikacija zadovoljenja parametara spoljnjih stranih uticaja se primjenjuje, ako ono ne proističe automatski kao posljedica kvaliteta konstrukcije pripadajućih komponenata, na osnovu odgovarajućeg kriterijuma iz standarda EN 50173-1 (iznos parametra *slabljenje sprege* -coupling attenuation).

**Tabela : Verifikacija i sertifikacija balansirano kabliranja**

Vrsta ispitivanja	Parametar koji se ispituje	Ispituju se za klasu									
		A	B	C	D	E	E <sub>A</sub>	F	F <sub>A</sub>	BCT-B	CCCB
Verifikacija: Osnovni parametri	Neprekinutost *	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Ispravnost spajanja *	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Dužina	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sertifikacija: Parametri unutrašnjeg prenosa	Jednosmjerni otpor petlje	•	•	•	•	•	•	•	•		•
	Kašnjenje prostiranja	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Klizanje kašnjenja			•	•	•	•	•	•		
	IL	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	RL			•	•	•	•	•	•	•	
	NEXT	•	•	•	•	•	•	•	•		
	PS NEXT				•	•	•	•	•		
	ACR – N				•	•	•	•	•		
	PS ACR – N				•	•	•	•	•		
	ACR - F				•	•	•	•	•		
	PS ACR - F				•	•	•	•	•		
Sertifikacija: Parametri spoljnjih stranih uticaja	PS ANEXT					(○)	○	○	○		
	PS ANEXT <sub>avg</sub>					(○)	○	○	○		
	PS AACR - F					(○)	○	○			
	PS AACR - F <sub>avg</sub>					(○)	○	○			

• = 100% veza/kanala;

○ = uzorak od minimalno 3 % (ali ne manje od 15) veza/kanala; izbor uzorka prema EN/IEC 61935-1

( ) = samo u slučaju da je potrebna podrška aplikacijama sa brzinama prenosa do 10 Gb/s;

x = dužina je informativni, a ne ispitni kriterijum na osnovu koga se odlučuje;

\* obuhvata ispitivanje prekida i kratkih spojeva pripadajućih vodova/oklopa i ispravnosti spajanja provodnika na odgovarajuće kontaktespojnog pribora (razdvojene, obrnute i ukrštene parice)



## Član 88

Optičko kabliranje za potrebe ICT-aplikacija ispituje se prema standardu EN 50346, korišćenjem ispitnih postupaka, uređaja i pribora u skladu sa standardom ISO/IEC 14763-3.

Potrebna ispitivanja koja treba izvršiti prikazana su u tabeli 16. Rezultati ispitivanja za navedene parametre prenosa moraju da zadovolje zahtjeve standarda EN 50173-1, odnosno zahtjeve rezerve optičke snage (OPB) predmetne veze/kanala na osnovu odgovarajućeg proračuna iz projektne dokumentacije.

Dužina se može odrediti kao fizička (npr. na osnovu oznaka na kablju) ili optička (proračunom na osnovu izmjerenog kašnjenja prostiranja i podatka proizvođača o efektivnom grupnom indeksu prelamanja (IOR) predmetnog optičkog kablja).

**Tabela: Verifikacija i sertifikacija optičkog kabliranja**

Vrsta Ispitivanja	Parametar koji se ispituje	Ispituje se
Verifikacija: Osnovni parametri	Neprekinutost	100% veza/kanala
	Polaritet	
Sertifikacija: Parametri prenosa	Slabljenje	
	Dužina (kašnjenje prostiranja)	

## Ispitivanje generičkog BCT-kabliranja

### Član 89

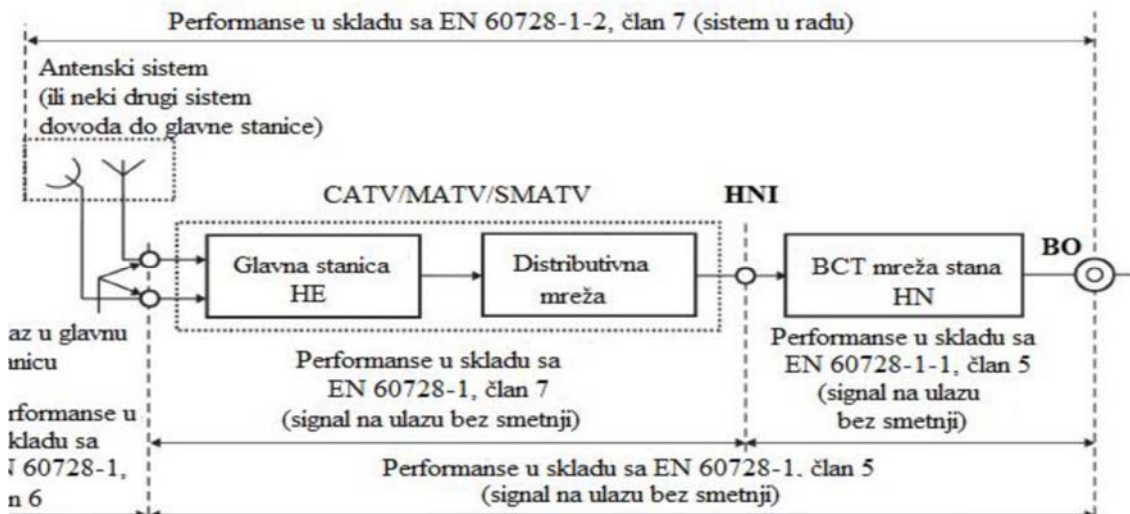
Potrebna ispitivanja za balansirano BCT-kabliranje (BCT-B klasa) prikazana su u tabeli 15. Rezultati ispitivanja za navedene parametre prenosa moraju da zadovolje zahtjeve standarda EN 50173-1 za predmetnu klasu.

Koaksijalno BCT-kabliranje se verifikuje u pogledu neprekinutosti, kratkih spojeva i ispravnosti spajanja provodnika/oklopa.

## Ispitivanje BCT-mreža

### Član 90

BCT-mreže zgrade (ZAS/MATV/SMATV, CATV) sertifikuju se upotrebom postupaka ispitivanja, uređaja i pribora u skladu sa standardom EN 60728-1. Pritom se ispituje skup parametara kvaliteta signala propisanih relevantnim standardima serije standarda EN 60728-1. Rezultati ispitivanja za interfejs mreže svakog stana (HNI) i pripadajuće difuzne priključke (BO) moraju biti u granicama propisanim relevantnim standardima serije standarda EN 60728-1, kao što je prikazano na slici.



**Slika: Zahtjevi za BCT mreže**

## 2.6 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA NA PRIKLJUČENJU NA TK INFRASTRUKTURU

### 2.6.1. Trasiranje kanalizacije

Izbor trase TK kanalizacije i samo trasiranje rova pred početak izgradnje značajno utiče na kvalitet radova, odnosno kasnije na funkcionalnost i vijek trajanja TK kanalizacije. Iz ovih razloga, trasiranju treba posvetiti pažnju prilikom početka izvođenja radova. Projektant je prilikom određivanja trase kanalizacije, a držeći se UTU uslova za izbor trase i terenskih uslova odabrao najpovoljniju trasu. Naravno, da prilikom trasiranja može doći do ostupanja, ali ono ne smije ugroziti sigurnost trase, kao ni sigurnost drugih podzemnih instalacija ukoliko se iste nađu u blizini trase. Prilikom lociranja planiranih okana voditi računa da njihov položaj omogućava izradu kanalizacije ispod trotoara ili uz samu spoljnu ivicu trotoara ako nije moguće kanalizaciju smjestiti u potpunosti ispod trotoara usled velike zakrivljenosti ulica. Kanalizacija i okna su smještena ispod ili uz trotoar iz dva razloga:

- a. najmanji rizik od fizičkog oštećenja;
- b. najlakši rad prilikom njihove eksploatacije, to jest provlačenja i montaže kablova.

Kako su PVC cijevi savitljive i imaju mali koeficijent trenja, to omogućava da kanalizacija između dva TK okna ne mora da bude uvijek pravolinijska, i da se između okana mogu vršiti promjene načina slaganja cijevi a da rastojanje između okana bude veće. Projektovana trasa prikazana je na grafičkom prilogu.

### 2.6.2. Kopanje rova

Nakon što je izvršeno trasiranje, pristupa se kopanju rova.

Po pravilu, rov treba da bude dubok da najmanje rastojanje od površine zemlje do tjemena cijevi u najgornjem redu iznosi:

- a. za cijevi postavljene u trotoaru: 50cm;
- b. za cijevi postavljene u asfaltu: 80cm;

Dubina rova određena je uzimanjem u obzir debljine podloge od pijeska, broja redova cijevi i međusobnog rastojanja između redova. Širina rova je određena na osnovu broja cijevi po jednom redu, rastojanja između cijevi, širine prostora potrebnog za manipulaciju sa cijevima i dubine rova.

Uzimanjem u obzir ovih parametara rov treba da bude:

- a. 45 x 71cm (širina x dubina) za TK kanalizaciju kapaciteta 1x2xPVC Ø110mm u trotoaru;
- b. 45 x 101cm (širina x dubina) za TK kanalizaciju kapaciteta 1x2xPVC Ø110mm u asfaltu;
- c. 60 x 71cm (širina x dubina) za TK kanalizaciju kapaciteta 1x3xPVC Ø110mm u trotoaru
- d. 60 x 101cm (širina x dubina) za TK kanalizaciju kapaciteta 1x3xPVC Ø110mm u asfaltu;

Prilikom iskopa rova potrebno proširiti rov na djelovima trase na kojima dolazi do lomova (skretanja sa pravoliniskog pravca), kako bi se ublažilo savijanje PVC cijevi (prilog 9). Prilikom iskopa rova krupnije kamenje vaditi i odlagati na jednu stranu rova, a iskopanu zemlju na drugu stranu, kako ne bi došlo do miješanja sa iskopanom zemljom koja se vraća u rov poslije oblaganja PVC cijevi sitnim pijeskom. Iskopani materijal odlagati najmanje 50 cm od ivice rova. Ukoliko postoji opasnost da se obruši rov, pristupa se razupiranju rova. Razupiranje rova vrši se na taj način, što se od dasaka postavlja oplata na bočne zidove rova koja se razupire gredicama. Kad se iskopa propisana dubina rova pristupiti nivelaciji dna rova. Nivelacija se vrši na taj način, što se na dvije krajnje tačke kod svakog okna koji se povezuju, postavljaju vertikalno drvene nivelirke, koje čine utvrđene dubine iskopa rova na tom mjestu. Zategnuti

kanap između postavljenih nivelirki iznad rova na visini od 2 cm, a onda trećom drvenom nivelirkom tražiti na svakih 5-10 cm propisanu dubinu rova. Na kraju nivelisanja pristupiti izravnavanju rova sa ašovom ili lopatom. Ako se prilikom kopanja naiđe na podzemne instalacije koje nijesu ucrtane u katastar instalacija i ne mogu se zaobići na propisan način, potrebno je u dogovoru sa Nadzornim organom, vlasnicima podzemnih instalacija i Projektantom izvršiti izmještanje pomenutih instalacija.

#### 2.6.3 Nastavljanje PVC cijevi

Nastavljanje PVC cijevi se vrši pomoću PVC spojnice ili upotrebom cijevi sa proširenjem. Da bi spoj bio vodonepropustljiv, mjesto spoja se mora lijepiti. Kod nastavljanja cijevi sa proširenjem, kraj cijevi sa proširenjem sa unutrašnje strane i neprošireni kraj druge cijevi sa spoljašnje strane se dobro očiste, obrišu i namažu tankim slojem lijepka aksijalno od unutra prema spolja. Zatim se neprošireni kraj jedne cijevi uvuče u prošireni kraj druge cijevi. Spoj se ne smije dirati nekoliko minuta, a nakon 1-2 sata se može izložiti naprezanju: polaganje u rov, savijanje i slično. Navedeni postupak se primjenjuje i kod nastavljanja cijevi pomoću spojnice, pri čemu se unutrašnja površina spojnice premazuje ljepilom.

Pri izradi spoja pomoću ljepila mora se pridržavati uputstva za korišćenje ljepila. Ispitivanje PVC cijevi na vodonepropustljivost izvesti komprimiranim vazduhom na pritisak 1,5 bara. Cijevi se smatraju ispravno montirane ako ispitivani pritisak ne opadne u roku od 1 minuta. Projektant predlaže PVC cijevi sa proširenjem, kod kojih se dihtovanje spojeva vrši pomoću gumenih prstenova.

#### 2.6.4 Savijanje PVC cijevi

Ukoliko okolnosti na terenu (gradilištu) nedozvoljavaju pravolinijski rov za kanalizaciju, potrebno je vršiti savijanje PVC cijevi ili upotrebiti savitljive PVC cijevi. Kod većih promjena pravaca moraju se upotrebiti PVC lukovi. Na mjestu krivine treba upotrebiti što duže cijevi i broj nastavaka treba da bude što manji. Kod krivine malog poluprečnika potrebno je upotrebiti cijevi dužine 12m, a spojno mjesto ne treba da se nalazi u sredini krivine. Iza svakog spojnog mjesta u krivini treba postaviti drveni kočić da spojevi ne budu opterećeni u toku daljih radova.

PVC cijevi se moraju savijati polako i ravnomjerno da ne bi došlo do nedozvoljenih naprezanja u materijalu. Savijene cijevi pričvrstiti kočićima, a između cijevi postaviti češljeve. Dozvoljeni poluprečnik krivine savijene cijevi zavisi od dimenzija cijevi, spoljašnje temperature i postupka savijanja. Za veće krivine se upotrebljavaju PVC lukovi. Oni se postavljaju na isti način kao i PVC cijevi.

#### 2.6.5 Uvođenje PVC cijevi u okno

Uvođenje PVC cijevi u okna se vrši pomoću PVC uvodnica, koje imaju proširenje za nastavljanje na PVC cijev sa jedne strane, a proširenje sa zaobljenjem sa druge strane. Postavljaju se na isti način kao PVC cijevi. Obavezno obratiti pažnju prilikom uvođenja PVC cijevi u okna da pravac cijevi bude na pravcu poklopca, zbog lakše pristupačnosti cijevima kanalizacije tokom eksploatacije, pri provlačenju kablova.

#### 2.6.6 Podloga za PVC cijevi

Na dno rova se postavlja podloga za PVC cijevi. Podloga se sastoji od sloja sitnog pijeska debljine oko 10 cm (prilozi broj 6, 7). Pijesak treba da bude granulacije od 0 - 4 mm. Sloj sitnog pijeska se lagano nabije pomoću odgovarajućeg uređaja ili drvenog nabijača ako Izvođač nema potrebnu mehanizaciju. Gornja površina sloja se pomoću grabulja izravna. Ako u iskopanoj zemlji ne postoji materijal (pijesak, kamenčići) veće granulacije od 4mm za podlogu se može upotrebiti iskopana zemlja.

U slučaju, da postoji opasnost da pijesak bude ispran podzemnom vodom podloga se izrađuje od mješavine cementa i pijeska u odnosu 1:20. Istom mješavinom se tada oblažu i PVC cijevi.

## 2.6.7 Polaganje PVC cijevi i zatrpavanje rova

Na nabijenu i nivelisanu podlogu od sitnog pijeska postavljaju se cijevi. Rastojanje između cijevi od 3 cm se održava pomoću PVC držača rastojanja (češljeva). Češljevi se postavljaju na rastojanju ne većem od 1.5m. Ukoliko postoji opasnost od ispiranja pijeska u podlozi, onda je potrebno staviti betonsku podlogu od cimenta i pijeska u odnosu 1:20, a češljeve postavljati na rastojanju od 3.0 m. Unutrašnjost zaprljanih cijevi je potrebno očistiti prije polaganja. Prilikom ovog čišćenja paziti da se ne ošteti unutrašnja površina cijevi. Prije polaganja cijevi potrebno je, takođe, pregledati da li su sve ivice oštećene ili nepravilno obrađene. Ugraditi se smiju samo cijevi sa pravilno obrađenim i neoštećenim ivicama. Prije polaganja cijevi izvršiti pregled postavljene podloge za cijevi. Podloga mora biti ravna i ne smije da sadrži kamenje, strane predmete i oštre predmete koji mogu da oštete cijevi.

Poslije polaganja i nastavljanja PVC cijevi vrši se zatrpavanje cijevi sa sitnim pijeskom granulacije 0-4 mm. Pijesak se pažljivo nabija između cijevi sa drvenim pljosnatim nabijačem. Debljina sloja iznad cijevi iznosi oko 10 cm (prilozi broj 6, 7). Pijesak je, takođe, kao za podlogu granulacije 0-4 mm. U slučaju da postoji opasnost da pijesak bude ispran, onda cijevi obložiti mješavinom od cimenta i pijeska u odnosu 1:20. Ako u iskopanoj zemlji ne postoji materijal (pijesak, kamenčići) veće granulacije od 4mm, za zatrpavanje PVC cijevi umjesto sitnog pijeska može se upotrebiti iskopana zemlja.

Nakon nabijenog sloja pijeska iznad cijevi, vrši se zatrpavanje rova iskopanom zemljom. Zatrpavanje se vrši u slojevima od 20-30 cm koji se dobro nabijaju. Na visini 25-30 cm iznad nivoa terena postaviti upozornu traku cijelom dužinom rova. Traku položiti po sredini rova tako da je natpis na traci "PAŽNJA PTT KABAL" okrenut prema spoljašnjoj strani rova. Ako se prilikom iskopa ne može postići propisana dubina, to jest ako je rastojanje od površine zemlje do najgornjeg reda cijevi manje od 50 cm za trotoar, odnosno 80 cm za kolovoz, moraju se primijeniti zaštitne mjere kao što se primjenjuju za postojeću kanalizaciju. Ako je navedeno rastojanje između 30 i 50 cm izvršiti betoniranje cijevi, a ako je manje od 30 cm iznad gornjeg reda cijevi postaviti armirani betonski sloj (MB 20) i upotrebiti obavezno PVC cijevi debljine zida od 5.3 cm. Da li treba primijeniti zaštitne mjere i kojeg tipa, to odlučuje Nadzorni organ u saradnji sa Projektantom.

## 2.6.8 Rastojanja od drugih podzemnih instalacija

Na trasi kanalizacije često se dešava da se prilikom iskopa naiđe na instalacije za koje vlasnici nisu imali podatke. Da bi se zaštitila kanalizacija i budući kablovi u njoj od raznih smetnji i oštećenja mora se voditi računa o rastojanju između kanalizacije od PVC cijevi i drugih podzemnih instalacija. Potrebne zaštitne mjere između pojedinih instalacija izvesti u dogovoru sa vlasnicima instalacija.

Najmanje rastojanje između kanalizacije od PVC cijevi i podzemnih električnih instalacija iznosi

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

Zaštitne mjere se moraju preduzeti na mjestima ukrštanja i približavanja kao i na dužini od 0.5m sa obje strane ugrožene dionice. Na slici.1 priloga 8 prikazan je način izvođenja zaštite na mjestu ukrštanja kanalizacije sa električnim kablom kada je međusobno rastojanje manje od 0.3 m.

Najmanje rastojanje između podzemno postavljenih toplovoda i kanalizacije od PVC cijevi treba da bude:

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

Zaštita se izvodi tako što se između toplovoda i PVC cijevi postavlja zaštitni sloj od mješavine cimenta i pijeska u odnosu 1:20.

## 2.7 PRILOG ZAŠTITE NA RADU

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

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

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

### 2.7.2 Predviđene mjere za otklanjanje opasnosti i štetnosti

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

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

#### **Opasnost od preopterećenja**

Zaštita je izvršena pravilnim izborom zaštitnih naponskih i strujnih osigurača u svim centralnim telekomunikacionim i signalnim uređajima tako da ne može doći do preopterećenja 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 24V i slično. Centralno uzemljenje objekta je predviđeno preko trakastog uzemljivača, na koji su vezani svi zaštitni vodovi i metalni djelovi objekta koji ne pripadaju strujnim krugovima i svi centralni uređaji telekomunikacionih i signalnih instalacija.

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

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

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

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

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

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

**Opasnost od statičkog elektriciteta**

Opasnost od statičkog elektriciteta otklonjena je pravilnim izvođenjem uzemljenja.

**Opasnost od uticaja elektromagnetnih i električnih polja**

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

**Opasnost od iznenadnog nestanka napona**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 2.7.4 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 PROJEKTANT

Slobodan Marković, dipl.inž.el.



### 3 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

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

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

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

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

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

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

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

Problem pouzdanosti rada računarske mreže sagledan je sa sljedećih aspekata:

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

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

Najčešći razlozi prekida lokalnog segmenta su:

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

- obavještanje 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.

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

#### **PREMA KOJIMA JE OBJEKAT PROJEKTOVAN I PREMA KOJIMA ĆE SE IZVODITI**

##### **RADOVI:**

- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("SL.list SFRJ" br. 53/88)
- Jugoslovenski standardi - Električne instalacije u zgradama - Zahtjevi za bezbjednost JUSN.B2.741/1989
- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore" br. 64/17)
- Zakon o zaštiti na radu (Sl. list RCG, br. 79/04, Sl. list CG, br. 26/10 i 40/11)
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ("Službeni list Crne Gore" br. 34/14)
- Zakon o zaštiti i spašavanju ("Službeni list Crne Gore" br. 13/07, 05/08, 86/09, 32/11 i 54/16)
- Zakon o zaštiti lica i imovine ("Službeni list Crne Gore" br. 1/14 i 6/2014)
- Zakon o elektronskim komunikacijama ("Službeni list Crne Gore" broj 40/13, 56/13 i 02/17)
- Zakon o digitalnoj radio-difuziji ("Službeni list Crne Gore" br. 34/11 i 31/12)
- Zakon o zaštiti podataka o ličnosti ("Službeni list Crne Gore" br. 79/08, 70/09 i 44/12 i 22/2017)
- Zakon o elektronskom dokumentu ("Službeni list Crne Gore" br. 05/08, i 40/11)
- Zakon o elektronskoj identifikaciji i elektronskom potpisu ("Službeni list Crne Gore" br. 31/17)
- Pravilnik o načinu izrade, razmjeri i bližoj sadržini tehničke dokumentacije ("Službeni list Crne Gore" broj 044/18)
- Pravilnik o načinu vršenja revizije idejnog i glavnog projekta ("Službeni list Crne Gore" broj 30/14)
- Pravilnik o načinu i postupku vršenja stručnog nadzora ("Službeni list Crne Gore" broj 06/09)
- Pravilnik o načinu vršenja tehničkog pregleda ("Službeni list Crne Gore" broj 33/09 i 57/13)
- Pravilnik o načinu vođenja i sadržini građevinskog dnevnika, građevinske knjige i knjige inspekcije ("Službeni list Crne Gore" broj 81/08)
- Pravilnik o tehničkim i drugim uslovima za projektovanje, izgradnju i korišćenje elektronske komunikacione mreže, elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme u objektima, donijet od strane Agencije za elektronske komunikacije i poštansku djelatnost Crne Gore, 2015. god.

- Pravilnik o zajedničkom korišćenju elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme, donijet od strane Agencije za elektronske komunikacije i poštansku djelatnost Crne Gore, 2014. god.
- Pravilnik o radio opremi i telekomunikacionoj terminalnoj opremi, ("Službeni list Crne Gore" broj 46/14)
- Pravilnik o širini zaštitnih zona i vrsti radio koridora u kojima nije dopušteno planiranje I gradnja drugih objekata, 2014. god.
- Pravilnik o utvrđivanju liste standarda iz oblasti radio opreme i telekomunikacione terminalne opreme, 2014. god.
- Pravilnik o tehničkim normativima za stabilne instalacije za detekciju eksplozivnih gasova i para ("Službeni list SRJ" br. 24/93)
- Pravilnik o tehničkim normativima za stabilne instalacije za dojavu požara ("Službeni list SRJ" br. 87/93)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za zaštitu garaža za putničke automobile od požara i eksplozija ("Službeni list Crne Gore" broj 9/12)
- Pravilnik o tehničkim normativima za izradu tehničke dokumentacije kojom moraju biti snabdjeveni sistemi, oprema i uređaji za otkrivanje požara i alarmiranje ("Službeni list SRJ" br. 30/95)
- Pravilnik o bližim uslovima i načinu prilagođavanja objekata za pristup i kretanje lica smanjene pokretljivosti i lica sa invaliditetom
- EN 50173-1 Information technology - Generic cabling systems - Part 1: General requirements
- EN 50173-2 Information technology - Generic cabling systems - Part 2: Office premises
- EN 50173-3 Information technology - Generic cabling systems - Part 3: Industria1 premises
- EN 50173-4 Information technology - Generic cabling systems - Part 4: Homes
- EN 50173-5 Information technology - Generic cabling systems - Part 5: Data centres
- EN 50174-1 Information technology - Cabling installation - Part 1: Installation specification and quality assurance
- EN 50174-2 Information technology - Cabling installation - Part 2: Installation planning and practices inside buildings
- EN 50174-3 Information technology - Cabling installation Part 3: Installation planning and practices outside buildings
- EN 60728-1 Cable networks for television signals, sound signals and interactive services - Part 1: System performance of forward paths
- EN 50117-2-4 Coaxial cables- Part 2: Sectional specification for cables used in cabled distribution networks- Indoor drop cables for systems operating at 5 MHz - 3 000 MHz.
- EN 50117-2-3 Coaxial cables used in cabled distribution networks. - Part 4: Sectiona1 specification for distribution and trunk cables
- EN 50117-2-5 Coaxial cables used in cabled distribution networks - Part 2-5: Sectional specification for outdoor drop cables for systems operating at 5 MHz - 3000 MHz
- EN 50290-2-1 Communication cables -- Part 2-1: Common design rules and construction
- EN 50310 Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information technology equipment
- EN 50346 Information technology - Cabling installation - Testing of installed cabling
- EN 50441-1 Unscreened cables for indoor residential telecommunication installations - Part 1: class 1
- EN 50441-2 Screened cables for indoor residential telecommunication installations –Part 2: class 2
- EN 50441-3 Screened cables for indoor residential telecommunication installations – Part 3: class 3
- EN 60603-7-3 Connectors for electronic equipment - Part 7-3: Detail specification for 8- way, shielded, free and fixed connectors, for data transmissions with frequencies up to100MHz (currently under preparation)
- EN 60603-7-5 Connectors for electronic equipment: - Part 7-5: Detail specification for 8-way, shielded, free and fixed connectors, for data transmissions with frequencies up to 250 MHz (currently under preparation)

- EN 60603-7-7 Connectors for electronic equipment: - Part 7-7:Detail specification for 8-- way, shielded, free and fixed connectors, for data transmissions with frequencies up to 600 MHz (category 7, shielded)
- EN 60966-2-4 Radiofrequency and coaxial cable assemblies - Part 2-4: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers (Frequency range Oto 3 000 MHz, IEC 61169-2 connectors).
- EN 60966-2-5 Radiofrequency and coaxial cable assemblies - Part 2-5: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers (Frequency range Oto 1 000 MHz, IEC 61169-2 connectors).
- EN 60966-2-6 Radiofrequency and coaxial cable assemblies - Part 2-6: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers (Frequency range Oto 3 000 MHz, IEC 60169-24 connectors).
- EN 61169-2 Radiofrequency connectors - Part 2: Sectiona1 specification - Radiofrequency coaxial connectors of type 9.52 EN 61169-24 Radiofrequency connectors - Part 24: Sectional specification - Radiofrequency coaxial connectors with screw coupling, typically for use in 75 ohm cable distribution systems (type F).
- EN 50083 Cabled distribution systems for television, sound and interactive multimedia signals
- EN 50083-1 Safety requirements.
- EN 50083-2 EMC for equipment.
- EN 50083-3 Active wideband equipment;
- EN 50083-4 Passive wideband equipment;
- EN 50083-5 Headend equipment;
- EN 50083-6 Optical equipment;
- EN 50083-7 System performance.
- EN 50083-8 EMC for networks.
- EN 50083-9 Interface for DVBIMPEG2 transport stream.
- EN 50083-10 System performance for return path.

## **II    NUMERIČKA DOKUMENTACIJA**

#### **4.1 SPECIFIKACIJA MATERIJALA**

**SPECIFIKACIJA MATERIJALA**  
**elektro instalacija slabe struje**

red. br.	Opis stavke	jed. mjere	količina
<b>1</b>	<b>Instalacija strukturno kablovskog sistema</b>		
	<b>RACK</b>		
1.1.	Nabavka i isporuka samostojećeg RACK ormara slejedećih karakteristika: -visina 41U -dim. 600x600x2000mm -staklena vrata sa bravom, točkići i nožice sa nivelacijom, prednje i zadnje šine 19" -nosivost do 300kg. Ukupno za materijal:	kom	1
1.2.	Nabavka i isporuka napojnog panela 19", 7 x SCHUKO i prekidač, PVC, 1.25HU. Panel se ugrađuje u RACK ormar. Ukupno za materijal:	kom	1
1.3.	Nabavka i isporuka priključnica za optičke kablove koja se ugrađuje u rack ormaru. Dvostruki adapter (2 ulaza, 2 izlaza), omogućava konekciju dva optička vlakna(sa njihovim konektorima), isporučuje se sa zaštitnim kapama i providnim nosačem natpisa 2 modula, 2 utičnice za ST optički konektor (2xST). Stavka obuhvata i splajsovanje optike na oba vlakna. Ukupno za materijal:	kom	1
1.4.	Nabavka i isporuka fikesne polica heavy duty - za rack dubine 600mm. Ukupno za materijal:	kom	3
1.5.	Nabavka, isporuka i montaža ventilator panela 19"/1U sa 4 ventilatora i termostatom (LCD), za ormane dubine 600 mm. Ukupno za materijal:	kom	1
1.6.	Nabavka i isporuka organizera kablova. Ukupno za materijal:	kom	12
1.7.	Nabavka i isporuka praznog modularnog patch panel-a sa 24 slota za RJ-45 cat.6 module koji se smješta u RACK. U patch panel ugraditi RJ-45 module za instalaciju SKS sistema i video nadzora i povezati sa SFTP cat. 6 i UTP cat.6 kablovima koji se polažu po objektu. Ukupno za materijal :	kom	6
1.8.	Nabavka i isporuka RJ45 cat.6 modula u patch panele . Ukupno za materijal:	kom	128
1.9.	Nabavka i isporuka S/FTP cat. 6 patch cord-a sa završnim RJ-45 konektorima na obje strane, dužine 1m-3m. Ukupno za materijal:	kom	135

1.10.	Nabavka i isporuka switcha sljedećih karakteristika: -48 x 10/100/1000 RJ45 Ports -4 x 1GB SFP Ports -upravljivi	kom	3
1.11.	Nabavka i isporuka POE switcha sljedećih karakteristika: -24 x 10/100/1000 Mbps RJ45 Porta -2 x Gigabit SFP Slota -POE budget 384W, 30W po portu	kom	1
1.12.	Nabavka i isporuka UPS koji se pozicionira u Rack sljedećih karakteristika: -500W -750VA -montaža u rack ormaru 2U -vrijeme autonomije 16min (50%), 5.5min (100%) -regulacija napona -težina 17.27kg -vrijeme punjenja 3h	kom	1
<b><i>Oprema po prostoru</i></b>			
1.13.	Nabavka, isporuka i montaža dvomodularnog instalacionog pribora: PVC kutija 2M za montažu u zid armatura 2M dekorativna maska 2M Ukupno za materijal:	kom.	1
1.14.	Nabavka i isporuka FTP RJ-45 cat.6 priključnica za ugradnju u modularni pribor(definisan predmjerom i predračunom jake i slabe struje) i za access pointe. Priključnice se na krajevima terminiraju SFTP cat.6 kablovima. Ukupno za materijal:	kom	107
1.15.	Nabavka i isporuka indoor access point uređaja sljedećih karakteristika: bežični 300Mb/s gigabit access point 2.4GHz 802.11b/g/n snage 200mW (22dBm), PoE 802.3af, Multi-SSID, VLAN, QoS, EAP Controller Software. Ukupno za materijal:	kom	7
1.16.	Nabavka i isporuka bezhalogene instalacione cijevi unutrašnjeg prečnika Ø16mm, kroz koju se provlače S/FTP cat.6 AWG23 LSHF. Ukupno za materijal:	m	2200
1.17.	Nabavka i isporuka bezhalogenog S/FTP cat. 6 AWG23 LSHF kabla. Ukupno za materijal:	m	3150
1.18.	Nabavka i isporuka HDMI kablova dužine 10m sa završnim HDMI konektorima sa obje strane. Obračun vršiti po komadu. Ukupno za materijal:	kom	4
1.19.	Nabavka i isporuka S/FTP cat. 6 patch cord-a sa završnim RJ-45 konektorima na obje strane, dužine 1m-3m. Ukupno za materijal:	kom.	7

## 2 Instalacija sistema IP video nadzora

2.1.	Nabavka i isporuka NVR-a sljedećih karakteristika: -16-kanalni, rezolucije do 5Mpx -podržava 8Mpx/5Mpx/4Mpx/3Mpx/1080p -1x6TB HDD -kapacitet dekodiranja @25fps po kanalu -H.264/H.265 kompresija -bandwith 32Mbps -2xHDMI, 1xVGA Ukupno za materijal:	kom	1
2.2.	Nabavka i isporuka HDD od 4TB. Ukupno za materijal:	kom	2
2.3.	Nabavka i isporuka IP kamere sljedećih karakteristika: -Dome kućište -rezolucija 5Mpx/20fps -sočivo motorizovano 3,3-12 mm (92° - 32,9°) -optički senzor 1/2.7" Smartsens SC233AI -Onvif -IP 67 -kompesija H.265 -slot za SD karticu -IR domet 20-30m 0.0085Lux@F1.2, 0Lux IR ON -True WDR 120dB -VCA analitika -dimenzije Ø111.5 x 99.6 mm Ukupno za materijal:	kom	10
2.4.	Nabavka i isporuka dozne:	kom	10
2.5.	Nabavka i isporuka IP kamere sljedećih karakteristika: -Bullet kućište -rezolucija 5Mpx/20fps -sočivo motorizovano 3,3-12 mm (92° - 32,9°) -optički senzor 1/2.7" Smartsens SC233AI -Onvif -IP 67 -kompesija H.265 -slot za SD karticu -IR domet 20-30m 0.0085Lux@F1.2, 0Lux IR ON -True WDR 120dB -VCA analitika -dimenzije 217.7 x 80.5 x 80.5 mm	kom	4
2.6.	Nabavka i isporuka zidnog nosača. Ukupno za materijal:	kom	4



2.7.	Nabavka i isporuka bezhalogenih instalacionih cijevi unutrašnjeg prečnika Ø16mm. Ukupno za materijal:	m	400
2.8.	Nabavka i isporuka S/FTP cat. 6 AWG23 LSHF kablova, za povezivanje elemenata sistema video nadzora. Ukupno za materijal:	m	650
2.9.	Nabavka i isporuka završnih RJ-45 konektora na kraju kabla. Kabal služi za povezivanje kamera sa S/FTP kablovima. Ukupno za materijal:	kom	14

### 3 Instalacija sistema automatske dojave požara

3.1.	Nabavka i isporuka protivpožarne centrale sljedećih karakteristika: -colour touchscreen-om dijagonale 4,3" i 6 funkcijskih tastera, tasterom za pregled višestrukih alarma, 6 LED -indikatora statusa -multiprotokolna -Ethernet i RS485-portom -sa 2 petlje (sa po 240 adresabilnih elemenata) -napajač od 4A za veliko kućište -veliko kućište dimenzija 497 x 380 x 97mm (ŠxVxD), sa prostorom za smještaj dvije akumulatorske baterije 12V/17Ah -nema mogućnost dodavanja proširenja petlji -mogućnost umrežavanja u HORNET+ -na ploči ima 4 nadzirana konfigurabilna I/O kanala i jedan konfigurabilni relej. Ukupno za materijal:	kom	1
3.2.	Nabavka i isporuka akumulatora sljedećih karakteristika: -nazivni napon: 12V -nazivni kapacitet: 17Ah -preporučena radna temperatura: 25±3°C -tip konektora: F3 deklarirani radni vijek: 5 godina Ukupno za materijal:	kom	2

- 3.3. Nabavka i isporuka dojavnog automata sljedećih karakteristika:
- komunikacioni modul za Previdia Compact centrale
  - GSM i PSTN
  - 100 glasovnih poruka na ploči (do 8 min.)
  - automatska dojava putem fiksne i GSM-mreže na 15 telefonskih brojeva
  - integrisan automatski digitalni komunikator (Contact ID, SIA-IP)
  - 30 programabilnih SMS-ova
  - 32 telefonska broja (glasovno, digitlno, SMS)
  - 1x ulazni / 1x izlazni terminal za fiksnu liniju, slot za SIM-karticu, konektor za eksternu GSM-antenu
  - sertifikovan u skladu sa EN 54-21
  - potrošnja @27.6V: 40mA (stand-by)/ 150mA (max.)
- Ukupno za materijal:
- kom 1
- 
- 3.4. Nabavka i isporuka adresabilnog optičkog detektora dima sljedećih karakteristika:
- automatsko adresiranje od strane centrale
  - mrežica sa otvorima prečnika 500µm, za zaštitu od prašine i insekata
  - LED-indikator statusa: zeleno-standby; žuto-greška; crveno-alarm
  - automatska kompenzacija zaprljanja optičke komore
  - mogućnost podešavanja osjetljivosti
  - potpuna dijagnostika stanja detektora od strane centrale
  - memorija nivoa dima u intervalu od 5 min. prije posljednjeg detektovanog alarma;
  - ugrađen izolator kratkog spoja
  - potrošnja: 200µA (standby)/ 10mA (alarm) @27.6Vdc
- Ukupno za materijal:
- kom 9
- 
- 3.5. Nabavka i isporuka adresabilnog detektora dima i toplote sljedećih karakteristika:
- pouzdan rad i visoka otpornost na smetnje
  - mogućnost programiranja pet režima rada: PLUS, OR, AND, SMOKE i HEAT
  - 3-bojna LED-signalizacija
  - potpuna dijagnostika stanja detektora
  - memorija temperature izmjerene u intervalu od 5 min. prije posljednjeg detektovanog alarma
  - radni napon: 19-30 Vdc
  - potrošnja: 90µA (standby)/ 40mA (alarm)
- Ukupno za materijal:
- kom 33

3.6.	Nabavka i isporuka adresabilnog detektora toplote sljedećih karakteristika: -automatsko adresiranje od strane centrale -mogućnost programiranja režima rada (A1R/ B/ A2S/ BR) -LED-indikator statusa: zeleno-standby; žuto-greška; crveno-alarm -potpuna dijagnostika stanja detektora od strane centrale -memorija temperature izmjerene u intervalu od 5 min. prije posljednjeg detektovanog alarma -ugrađen izolator kratkog spoja -potrošnja: 200µA (standby)/ 10mA (alarm) @27.6Vdc Ukupno za materijal:	kom	7
3.7.	Nabavka i isporuka podnožja za automatski detektor sljedećih karakteristika: -ugrađen kratkospojnik koji obezbjeđuje kontinuitet u slučaju demontaže pripadajućeg detektora -materijal: polikarbonat -dimenzije: Ø110mm x 24mm Ukupno za materijal:	kom	40
3.8.	Nabavka i isporuka analogno-adresabilnog ručnog javljača sljedećih karakteristika: -automatsko adresiranje od strane centrale -LED-indikator statusa: zeleno-standby; žuto-greška; crveno-alarm -aktivacija pritiskom na resetabilni plastični element -ugrađen izolator kratkog spoja -potrošnja: 80µA (standby)/ 5mA (alarm) @27.6Vdc Ukupno za materijal:	kom	6
3.9.	Nabavka i isporuka adresabilne sirenebljeskalice, za unutrašnju ili spoljašnju montažu, sljedećih karakteristika: -automatsko adresiranje od strane centrale -zvučni pritisak 101dB(A)@1m -raspoloživo 14 tipova melodije -ugrađen izolator kratkog spoja -potrošnja: 200µA (standby)/ 20mA (alarm) @27.6Vdc -mogućnost spoljašnje montaže (IP65 stepen zaštite) -kućište u crvenoj boji Ukupno za materijal:	kom	8
3.10.	Nabavka bezhalogenih instalacionih cijevi unutrašnjeg prečnika Ø16mm. Ukupno za materijal:	m	400
3.11.	Nabavka i isporuka bezhalogenog J-H(St)H FE180/E90 2x2x0.8mm kabla. Ukupno za materijal:	m	500
3.12.	Nabavka i isporuka S/FTP cat. 6 AWG23 LSHF kablova. Ukupno za materijal:	m	5

#### 4 Detekcija gasa u kuhinji

4.1.	Nabavka i isporuka konvencionalne centrale za upravljanje gašenjem, kapacitet 3 zone na koje se može vezati do 32 detektora po zoni	kom	1
4.2.	Nabavka i isporuka baterija 12V/7Ah.	kom	1
4.3.	Nabavka i isporuka propan butan gasnog detektora.	kom	1
4.4.	Nabavka i isporuka konvencionalne alarmne sirene sa bljeskalicom.	kom	1
4.5.	Nabavka i isporuka panel sa ispisom "GAS".	kom	1
4.6.	Isporuka i polaganje instalacionog halogen free kabla tipa JH(St)H 2x2x0.8mm FE180/E60.	m	40
4.7.	Nabavka i isporuka fleksibilnog crijeva, bezhalogenog, prečnika - fi16mm. Ukupno za materijal:	m	30

#### 5 Instalacija sistema ambientalnog ozvučenja

5.1.	Nabavka i isporuka pojačala sljedećih karakteristika: -USB/SD/MP3 player -4 zvučničke zone sa kontrolom glasnoće -4 Ω i 100, 70 i 25 V linije -ukupno 240W RMS, 120W po zoni -pagging -dimenzije 420 x 89 x 300 mm dubina, 2U Ukupno za materijal:	kom	1
5.2.	Nabavka i isporuka zvučnika sljedećih karakteristika: -montaža ugradna -sa 100V linijskim pretvaračem -snaga 6W RMS -tap: 100V - 6 W / 3 W RMS -6 1/2" dvostruka membrana -frekvencija 140 - 20 000 Hz -osjetljivost 92 dB ±3 dB at 1 W/1 m -boja bijela RAL9016 -dimenzije 175 mm Ø x 80 mm; 168 mm Ø (otvor) Ukupno za materijal:	kom	8

5.3.	Nabavka i isporuka zvučnika sljedećih karakteristika: -montaža nadgradna -sa 100V linijskim pretvaračem -snaga 40W RMS, max 80W -tap: 100V - 40 W / 20 W /10 W / 5 W RMS ili 8Ω -5" membrana -frekvencija 80-20 000 Hz -osjetljivost 86dB na 1W/1m -boja bijela RAL9003 -IP 66 -dimenzije 162 x 262 x 147 mm Ukupno za materijal:	kom	6
5.4.	Nabavka i isporuka bezhalogenih instalacionih cijevi unutrašnjeg prečnika Ø16mm. Ukupno za materijal:	m	150
5.5.	Isporuha halogen free kabla, kapaciteta 2x2,5mm, tip LiHCH 2x2.5mm, ili sličan za povezivanje elemenata ambientalnog ozvučenja. Ukupno za materijal:	kom	200

*Odgovorni projektant*

*Slobodan Marković dipl.inž.el.*

## **4.2 PREDMJER I PREDRAČUN MATERIJALA I RADOVA**

**PREDMJER I PREDRAČUN**  
**radova i materijala elektro instalacija slabe struje**

Ovim predmjerom predviđa se isporuka i montaža svog materijala navedenog po pozicijama i svog sitnog nespješificiranog materijala potrebnog za kompletnu izradu i ugradnju kako je to navedeno po pozicijama, ispitivanje i puštanje u ispravan rad kao i dovođenje u ispravno prvobitno stanje mjesta oštećenih na već izvedenim radovima i konstrukcijama. Sav upotrebljeni materijal mora biti prvoklasnog kvaliteta i odgovarati standardima. Radovi moraju biti izvedeni stručnom radnom snagom, a u potpunosti prema važećim tehničkim propisima za iste vrste radova. U cijenu su uračunate cijena materijala, cijene radne snage i svi porezi i doprinosi na materijal. Cijena uključuje i izradu sve eventualno potrebne radioničke dokumentacije, ispitivanja i puštanja u rad svih elemenata instalacije navedene po pozicijama. Navedeni proizvođači opreme nisu isključivi. Izvođač može ugraditi i drugu opremu odnosno materijal, ali pod uslovom da ta oprema odnosno materijal ima iste elektrotehničke i konstruktivne karakteristike kao i navedeni, a što potvrđuje stručno lice - nadzorni organ.

red. br.	Opis stavke	jed. mjere	količina	jed. cijena	suma
-------------	-------------	---------------	----------	----------------	------

## 1 Instalacija strukturno kablovskog sistema

### **RACK**

- |      |   |     |   |
|------|---|-----|---|
| 1.1. | Nabavka, isporuka i ugradnja samostojećeg RACK ormara slejedećih karakteristika:<br>-visina 41U<br>-dim. 600x600x2000mm<br>-staklena vrata sa bravom, točkići i nožice sa nivelacijom, prednje i zadnje šine 19"<br>-nosivost do 300kg.<br>Ukupno za materijal i rad:   | kom | 1 |
| 1.2. | Nabavka, isporuka i ugradnja napojnog panela 19", 7 x SCHUKO i prekidač, PVC, 1.25HU. Panel se ugrađuje u RACK ormar. Ukupno za materijal i rad:  | kom | 1 |
| 1.3. | Nabavka, isporuka i ugradnja priključnica za optičke kablove koja se ugrađuje u rack ormaru. Dvostruki adapter (2 ulaza, 2 izlaza), omogućava konekciju dva optička vlakna(sa njihovim konektorima), isporučuje se sa zaštitnim kapama i providnim nosačem natpisa 2 modula, 2 utičnice za ST optički konektor (2xST). Stavka obuhvata i splajsovanje optike na oba vlakna.<br>Ukupno za materijal i rad: | kom | 1 |
| 1.4. | Nabavka, isporuka i ugradnja fikesne polica heavy duty - za rack dubine 600mm.<br>Ukupno za materijal i rad:  | kom | 3 |
| 1.5. | Nabavka, isporuka i montaža ventilator panela 19"/1U sa 4 ventilatora i termostatom (LCD), za ormane dubine 600 mm.<br>Ukupno za materijal i rad:   | kom | 1 |

1.6.	Nabavka, isporuka i ugradnja organizera kablova. Ukupno za materijal i rad:	kom	12
1.7.	Nabavka, isporuka i ugradnja praznog modularnog patch panel-a sa 24 slota za RJ-45 cat.6 module koji se smješta u RACK. U patch panel ugraditi RJ-45 module za instalaciju SKS sistema i video nadzora i povezati sa SFTP cat. 6 i UTP cat.6 kablovima koji se polažu po objektu. Ukupno za materijal i rad :	kom	6
1.8.	Nabavka, isporuka i ugradnja RJ45 cat.6 modula u patch panele . Ukupno za materijal i rad:	kom	128
1.9.	Nabavka i isporuka S/FTP cat. 6 patch cord-a sa završnim RJ-45 konektorima na obje strane, dužine 1m-3m. Ukupno za materijal:	kom	135
1.10.	Nabavka, isporuka i ugradnja switcha sljedećih karakteristika: -48 x 10/100/1000 RJ45 Ports -4 x 1GB SFP Ports -upravljivi	kom	3
1.11.	Nabavka, isporuka i ugradnja POE switcha sljedećih karakteristika: -24 x 10/100/1000 Mbps RJ45 Porta -2 x Gigabit SFP Slota -POE budget 384W, 30W po portu.	kom	1
1.12.	Nabavka, isporuka i ugradnja UPS koji se pozicionira u Rack sljedećih karakteristika: -500W -750VA -montaža u rack ormaru 2U -vrijeme autonomije 16min (50%), 5.5min (100%) -regulacija napona -težina 17.27kg -vrijeme punjenja 3h	kom	1

#### ***Oprema po prostoru***

1.13.	Nabavka, isporuka i montaža dvomodularnog instalacionog priboraž: PVC kutija 2M za montažu u zid armatura 2M dekorativna maska 2M Ukupno za materijal i rad:	komp.	1
1.14.	Nabavka, isporuka i ugradnja FTP RJ-45 cat.6 priključnica za ugradnju u modularni pribor(definisan predmjerom i predračunom jake i slabe struje) i za access pointe. Priključnice se na krajevima terminiraju SFTP cat.6 kablovima. Ukupno za materijal i rad:	kom	107



- |       |  |              |
|-------|--|--------------|
| 1.15. | Nabavka, isporuka i ugradnja indoor access point uređaja sljedećih karakteristika: bežični 300Mb/s gigabit access point 2.4GHz 802.11b/g/n snage 200mW (22dBm), PoE 802.3af, Multi-SSID, VLAN, QoS, EAP Controller Software. Ukupno za materijal i rad:  | kom      7   |
| 1.16. | Nabavka, isporuka i polaganje bezhalogene instalacione cijevi unutrašnjeg prečnika Ø16mm, kroz koju se provlače S/FTP cat.6 AWG23 LSHF. Instalaciona cijev se polaže se polažu u zidu sa izradom šlica i opravkom oštećenih površina, kao i ispod spušenog plafona. Stavkom obuhvatiti sav sitan materijal potreban za njihovu instalaciju, električno povezivanje na obje strane, instalaciona halogen free crijeva, štemanje kao i dovođenje oštećenih površina u prvobitno stanje. Ukupno za materijal i rad: | m      2200  |
| 1.17. | Nabavka, isporuka i provlačenje bezhalogenog S/FTP cat. 6 AWG23 LSHF kabla. Kabal se provlači kroz instalacionu cijev spoljašnjeg prečnika Ø16mm dijelom dijelom po zidu ispod maltera, dijelom ispod spušenog plafona, a dijelom kroz podnu betonsku košuljicu do odgovarajućih priključnica po prostorijama. Obračun vršiti po dužnom metru. Ukupno za materijal i rad:  | m      3150  |
| 1.18. | Nabavka, isporuka i provlačenje HDMI kablova dužine 10m sa završnim HDMI konektorima sa obje strane. Kabal se provlači kroz instalacionu cijev spoljašnjeg prečnika Ø16mm dijelom dijelom po zidu ispod maltera, a dijelom po plafonu ispod maltera. Obračun vršiti po komadu. Ukupno za materijal i rad:  | kom      4   |
| 1.19. | Nabavka i isporuka S/FTP cat. 6 patch cord-a sa završnim RJ-45 konektorima na obje strane, dužine 1m-3m. Ukupno za materijal:  | kom.      7  |
| 1.20. | Sitan montažni i nespecificirani materijal.  | pauš.      1 |
| 1.21. | Mjerenja i ispitivanja SKS sistema u skladu sa članom 84, 85, 86, 87 i 88 Pravilnika (Pravilnik o tehničkim i drugim uslovima za projektovanje, izgradnju i korišćenje elektronske komunikacione mreže, elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme u objektima, donijet od strane Agencije za elektronske komunikacije i poštansku djelatnost Crne Gore, 2015. god.) i prema važećim standardima. Izdavanje mjernih protokola i ovjerenog izvještaja o mjerenju i ispravnosti svih instalacija.  | pauš.      1 |
| 1.22. | Usluge podešavanja i puštanja sistema u rad:   | pauš.      1 |

---

**Ukupno SKS instalacija**


---

**2 Instalacija sistema IP video nadzora****2.1. Nabavka, isporuka i ugradnja NVR-a sljedećih karakteristika:**

- 16-kanalni, rezolucije do 5Mpx
  - podržava 8Mpx/5Mpx/4Mpx/3Mpx/1080p
  - 1x6TB HDD
  - kapacitet dekodiranja @25fps po kanalu
  - H.264/H.265 kompresija
  - bandwith 32Mbps
  - 2xHDMI, 1xVGA
- Ukupno za materijal i rad:

kom 1

**2.2. Nabavka, isporuka i ugradnja HDD od 4TB. Ukupno za materijal i rad:**

kom 2

**2.3. Nabavka, isporuka i ugradnja IP kamere sljedećih karakteristika:**

- Dome kućište
  - rezolucija 5Mpx/20fps
  - sočivo motorizovano 3,3-12 mm (92° - 32,9°)
  - optički senzor 1/2.7" Smartsens SC233AI
  - Onvif
  - IP 67
  - kompresija H.265
  - slot za SD karticu
  - IR domet 20-30m
  - 0.0085Lux@F1.2, 0Lux IR ON
  - True WDR 120dB
  - VCA analitika
  - dimenzije Ø111.5 x 99.6 mm
- Ukupno za materijal i rad:

kom 10

**2.4. Nabavka, isporuka i ugradnja dozne.**

kom 10

2.5.	Nabavka, isporuka i ugradnja IP kamere sljedećih karakteristika: -Bullet kućište -rezolucija 5Mpx/20fps -sočivo motorizovano 3,3-12 mm (92° - 32,9°) -optički senzor 1/2.7" Smartsens SC233AI -Onvif -IP 67 -kompesija H.265 -slot za SD karticu -IR domet 20-30m 0.0085Lux@F1.2, 0Lux IR ON -True WDR 120dB -VCA analitika -dimenzije 217.7 x 80.5 x 80.5 mm Ukupno za materijal i rad:	kom	4
2.6.	Nabavka, isporuka i ugradnja zidnog nosača. Ukupno za materijal i rad:	kom	4
2.7.	Nabavka, isporuka i polaganje bezhalogenih instalacionih cijevi unutrašnjeg prečnika Ø16mm, kroz koju se provlače kablovi za povezivanje elemenata sistema video nadzora. Instalaciona cijev se polaže se polažu u zidu sa izradom šlica i opravkom oštećenih površina, kao i ispod spuštenog plafona. Stavkom obuhvatiti sav sitan materijal potreban za njihovu instalaciju, električno povezivanje na obje strane, instalaciona halogen free crijeva, štemanje kao i dovođenje oštećenih površina u prvobitno stanje. Ukupno za materijal i rad:	m	400
2.8.	Nabavka, isporuka i polaganje S/FTP cat. 6 AWG23 LSHF kablova, za povezivanje elemenata sistema video nadzora. Ukupno za materijal i rad:	m	650
2.9.	Nabavka i isporuka završnih RJ-45 konektora na kraju kabla. Kabal služi za povezivanje kamera sa S/FTP kablovima. Ukupno za materijal i rad:	kom	14
2.10.	Sitan montažni i nespecificirani materijal.	pauš.	1
2.11.	Potrebna merenja i ispitivanja na svim kablovskim trasama:	pauš.	1
2.12.	Puštanje sistema u rad, obuka korisnika. Obračun po poziciji:	pauš.	1

---

**Ukupno instalacija sistema IP video nadzora**


---

### 3 Instalacija sistema automatske dojava požara

- 3.1. Nabavka, isporuka i ugradnja protivpožarne centrale sljedećih karakteristika:
- colour touchscreen-om dijagonale 4,3" i 6 funkcijskih tastera, tasterom za pregled višestrukih alarma, 6 LED-indikatora statusa
  - multiprotokolna – mogućnost komuniciranja Inim, Apollo i Argus protokolima. U okviru jedne petlje koristi jedan protokol.
  - Ethernet i RS485-portom
  - sa 2 petlje (sa po 240 adresabilnih elemenata)
  - napajač od 4A za veliko kućište
  - veliko kućište dimenzija 497 x 380 x 97mm (ŠxVxD), sa prostorom za smještaj dvije akumulatorske baterije 12V/17Ah
  - nema mogućnost dodavanja proširenja petlji
  - mogućnost umrežavanja u HORNET+
  - na ploči ima 4 nadzirana konfigurabilna I/O kanala i jedan konfigurabilni relej.
- Ukupno za materijal i rad: kom 1
- 3.2. Nabavka, isporuka i ugradnja akumulatora sljedećih karakteristika:
- nazivni napon: 12V
  - nazivni kapacitet: 17Ah
  - preporučena radna temperatura: 25±3°C
  - tip konektora: F3
  - deklarisani radni vijek: 5 godina
- Ukupno za materijal i rad: kom 2
- 3.3. Nabavka, isporuka i ugradnja dojavnog automata sljedećih karakteristika:
- komunikacioni modul za Previdia Compact centrale
  - GSM i PSTN
  - 100 glasovnih poruka na ploči (do 8 min.)
  - automatska dojava putem fiksne i GSM-mreže na 15 telefonskih brojeva
  - integrisan automatski digitalni komunikator (Contact ID, SIA-IP)
  - 30 programabilnih SMS-ova
  - 32 telefonska broja (glasovno, digitlno, SMS)
  - 1x ulazni / 1x izlazni terminal za fiksnu liniju, slot za SIM-karticu, konektor za eksternu GSM-antenu
  - sertifikovan u skladu sa EN 54-21
  - potrošnja @27.6V: 40mA (stand-by)/ 150mA (max.)
- Ukupno za materijal i rad: kom 1

- 3.4. Nabavka, isporuka i ugradnja adresabilnog optičkog detektora dima sljedećih karakteristika:
- automatsko adresiranje od strane centrale
  - mrežica sa otvorima prečnika 500µm, za zaštitu od prašine i insekata
  - LED-indikator statusa: zeleno-standby; žuto-greška; crveno-alarm
  - automatska kompenzacija zaprljanja optičke komore
  - mogućnost podešavanja osjetljivosti
  - potpuna dijagnostika stanja detektora od strane centrale
  - memorija nivoa dima u intervalu od 5 min. prije posljednjeg detektovanog alarma;
  - ugrađen izolator kratkog spoja
  - potrošnja: 200µA (standby)/ 10mA (alarm) @27.6Vdc
- Ukupno za materijal i rad:
- kom 9
- 
- 3.5. Nabavka, isporuka i ugradnja adresabilnog detektora dima i toplote sljedećih karakteristika:
- pouzdan rad i visoka otpornost na smetnje
  - mogućnost programiranja pet režima rada: PLUS, OR, AND, SMOKE i HEAT
  - 3-bojna LED-signalizacija
  - potpuna dijagnostika stanja detektora
  - memorija temperature izmjerene u intervalu od 5 min. prije posljednjeg detektovanog alarma
  - radni napon: 19-30 Vdc
  - potrošnja: 90µA (standby)/ 40mA (alarm)
- Ukupno za materijal i rad:
- kom 33
- 
- 3.6. Nabavka, isporuka i ugradnja adresabilnog detektora toplote sljedećih karakteristika:
- automatsko adresiranje od strane centrale
  - mogućnost programiranja režima rada (A1R/ B/ A2S/ BR)
  - LED-indikator statusa: zeleno-standby; žuto-greška; crveno-alarm
  - potpuna dijagnostika stanja detektora od strane centrale
  - memorija temperature izmjerene u intervalu od 5 min. prije posljednjeg detektovanog alarma
  - ugrađen izolator kratkog spoja
  - potrošnja: 200µA (standby)/ 10mA (alarm) @27.6Vdc
- kom 7
- 
- 3.7. Nabavka, isporuka i ugradnja podnožja za automatski detektor sljedećih karakteristika:
- ugrađen kratkospojnik koji obezbjeđuje kontinuitet u slučaju demontaže pripadajućeg detektora
  - materijal: polikarbonat
  - dimenzije: Ø110mm x 24mm
- Ukupno za materijal i rad:
- kom 40

- 3.8. Nabavka, isporuka i ugradnja analogno-adresabilnog ručnog javljača sljedećih karakteristika:  
 -automatsko adresiranje od strane centrale  
 -LED-indikator statusa: zeleno-standby; žuto-greška;  
 crveno-alarm  
 -aktivacija pritiskom na resetabilni plastični element  
 -ugrađen izolator kratkog spoja  
 -potrošnja: 80μA (standby)/ 5mA (alarm) @27.6Vdc  
 Ukupno za materijal i rad: kom 6
- 3.9. Nabavka, isporuka i ugradnja adresabilne sirenebljeskalice, za unutrašnju ili spoljašnju montažu, sljedećih karakteristika:  
 -automatsko adresiranje od strane centrale  
 -zvučni pritisak 101dB(A)@1m  
 -raspoloživo 14 tipova melodije  
 -ugrađen izolator kratkog spoja  
 -potrošnja: 200μA (standby)/ 20mA (alarm) @27.6Vdc  
 -mogućnost spoljašnje montaže (IP65 stepen zaštite)  
 -kućište u crvenoj boji  
 Ukupno za materijal i rad: kom 8
- 3.10. Nabavka, isporuka i polaganje bezhalogenih instalacionih cijevi unutrašnjeg prečnika Ø16mm, kroz koju se provlače JH(St)H FE180/E90 2x2x0.8mm kablovi za povezivanje elemenata protivpožarnog sistema i S/FTP cat.6 kabal za povezivanje protivpožarne centrale sa komunikatorom. Instalaciona cijev se polaže dijelom po zidu ispod maltera, a dijelom po plafonu i ispod spuštenog plafona.  
 Ukupno za materijal i rad: m 400
- 3.11. Nabavka, isporuka i provlačenje bezhalogenog J-H(St)H FE180/E90 2x2x0.8mm kabla. Kabal se provlači kroz bezhalogene instalacione cijevi unutrašnjeg prečnika Ø16mm dijelom po zidu ispod maltera, a dijelom po plafonu, a služi za povezivanje elemenata protivpožarnog sistema.  
 Ukupno za materijal i rad: m 500
- 3.12. Nabavka, isporuka i provlačenje S/FTP cat. 6 AWG23 LSHF kablova, a služi za povezivanje protivpožarne centrale sa dojavnim automatom koji je smješten u Rack ormaru.  
 Ukupno za materijal i rad: m 5
- 3.13. Programiranje i podešavanje centrale za dojavu požara u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za stabilne instalacije za dojavu požara (Sl.list SRJ br. 87/93) uz izdavanje ovjerenog Zapisnika o ispitivanju sa listingom koji sadrži spisak dojavnih i izvršnih elemenata i spisak programiranih izvršnih funkcija.  
 pauš. 1

3.14.	Sitan montažni i nespecificirani materijal	pauš.	1
3.15.	Potrebna mjerenja i ispitivanja na kablovskim trasama	pauš.	1
3.16.	Puštanje sistema u rad, obuka korisnika. Obračun po poziciji:	pauš.	1

---

**Ukupno instalacija sistema za automatsku dojavu**


---

**4 Detekcija gasa u kuhinji**

4.1.	Nabavka, isporuka i montaža konvencionalne centrale za upravljanje gašenjem, kapacitet 3 zone na koje se može vezati do 32 detektora po zoni.	kom	1
4.2.	Nabavka, isporuka i montaža baterija.	kom	1
4.3.	Nabavka, isporuka i montaža propan butan gasnog detektora	kom	1
4.4.	Nabavka, isporuka i ugradnja konvencionalne alarmne sirene sa bljeskalicom tipa.	kom	1
4.5.	Nabavka, isporuka i montaža panel sa ispisom "GAS"	kom	1
4.6.	Isporuka i polaganje instalacionog halogen free kabla tipa JH(St)H 2x2x0.8mm FE180/E60. Kabal se vodi dijelom regalima, a dijelom kroz bezhalogeno rebrasto crijevo fi16, kačeno obujmica za plafon.	m	40
4.7.	Nabavka, isporuka i polaganje fleksibilnog crijeva, bezhalogenog, prečnika - fi16mm. Ukupno za materijal i rad:	m	30
4.8.	Sitan, montažni i nespecificirani materijal	kom	1
4.9.	Konfiguracija i puštanje u rad sistema, obuka korisnika	pauš	1

---

**Ukupno Detekcija gasa u kuhinji**


---

**5 Instalacija sistema ambientalnog ozvučenja**

- 5.1. Nabavka, isporuka i ugradnja pojačala sljedećih karakteristika:  
-USB/SD/MP3 player  
-4 zvučničke zone sa kontrolom glasnoće  
-4  $\Omega$  i 100, 70 i 25 V linije  
-ukupno 240W RMS, 120W po zoni  
-pagging  
-dimenzije 420 x 89 x 300 mm dubina, 2U  
Ukupno za materijal i rad:
- kom 1
- 5.2. Nabavka, isporuka i ugradnja zvučnika sljedećih karakteristika:  
-montaža ugradna  
-sa 100V linijskim pretvaračem  
-snaga 6W RMS  
-tap: 100V - 6 W / 3 W RMS  
-6 1/2" dvostruka membrana  
-frekvencija 140 - 20 000 Hz  
-osjetljivost 92 dB  $\pm$ 3 dB at 1 W/1 m  
-boja bijela RAL9016  
-dimenzije 175 mm  $\varnothing$  x 80 mm; 168 mm  $\varnothing$  (otvor)  
Ukupno za materijal i rad:
- kom 8
- 5.3. Nabavka, isporuka i ugradnja zvučnika sljedećih karakteristika:  
-montaža nadgradna  
-sa 100V linijskim pretvaračem  
-snaga 40W RMS, max 80W  
-tap: 100V - 40 W / 20 W / 10 W / 5 W RMS ili 8 $\Omega$   
-5" membrana  
-frekvencija 80-20 000 Hz  
-osjetljivost 86dB na 1W/1m  
-boja bijela RAL9003  
-IP 66  
-dimenzije 162 x 262 x 147 mm  
Ukupno za materijal i rad:
- kom 6
- 5.4. Nabavka, isporuka i polaganje bezhalogenih instalacionih cijevi unutrašnjeg prečnika  $\varnothing$ 16mm, kroz koju se provlače LiHCH 2x2.5mm kablovi za povezivanje elemenata sistema ambijentalnog ozvučenja. Instalaciona cijev se polaže dijelom po zidu ispod maltera, dijelom ispod spuštenog plafona.  
Ukupno za materijal i rad:
- m 150
- 5.5. Isporuka i polaganje halogen free kabla, kapaciteta 2x2,5mm, tip LiHCH 2x2.5mm, ili sličan za povezivanje elemenata ambientalnog ozvučenja.  
Ukupno za materijal i rad:
- kom 200



5.6.	Sitan montažni i nespecificirani materijal	pauš.	1
5.7.	Puštanje sistema u rad	pauš.	1

---

**Ukupno instalacija ambijent ozvučenja**

<b>6</b>	<b>Izrada projekta izvedenog stanja (održavanja)</b>	pauš
----------	--	------

---

**Ukupno izrada projekta izvedenog stanja  
(održavanja):**

**REKAPITULACIJA**

<b>1</b>	<b>Instalacija strukturno kablovskog sistema</b>
<b>2</b>	<b>Instalacija sistema IP video nadzora</b>
<b>3</b>	<b>Instalacija sistema automatske dojava požara</b>
<b>4</b>	<b>Detekcija gasa u kuhinji</b>
<b>5</b>	<b>Instalacija sistema ambientalnog ozvučenja</b>
<b>6</b>	<b>Izrada projekta izvedenog stanja (održavanja)</b>

---

**UKUPNO bez PDV-a**

**IZNOS PDV-a (21%)**

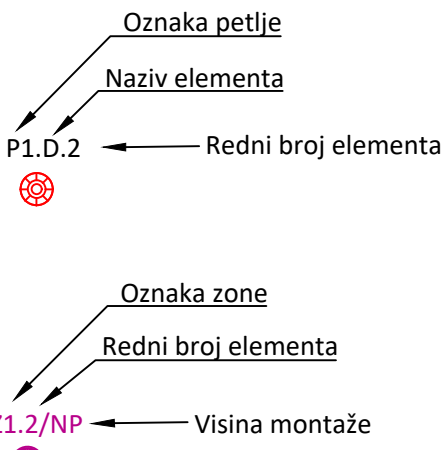
**UKUPNO sa PDV-om**

*Odgovorni projektant*

*Slobodan Marković dipl.inž.el.*

### **III GRAFIČKA DOKUMENTACIJA**

Br.	Prostorija	Površina
1	repcija	8.62 m²
2	ostava	17.06 m²
3	hol	72.50 m²
4	računarski kabinet	85.25 m²
5	toalet	11.45 m²
6	multifunkcionalna sala	123.85 m²
7	multifunkcionalna sala	58.40 m²
8	kabinet za animaciju	56.10 m²
9	apartman	65.38 m²
UKUPNO		498.61 m²



- Visina montaže uređaja:
- Detektori na plafonu - NP
  - Ručni javljači - na visini 1,5m
  - Sirene - na visini 2,2m
  - Ugradni zvučnici - nivo plafona
  - Ugradni zvučnici - nivo plafona
  - Unutrašnje kamere - nivo plafona
  - Spoljašnje kamere - na visini 3,0m
  - Access points - nivo plafona

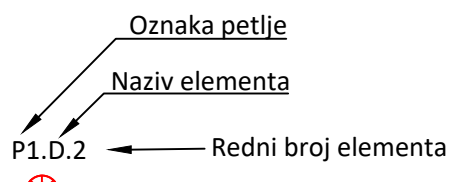
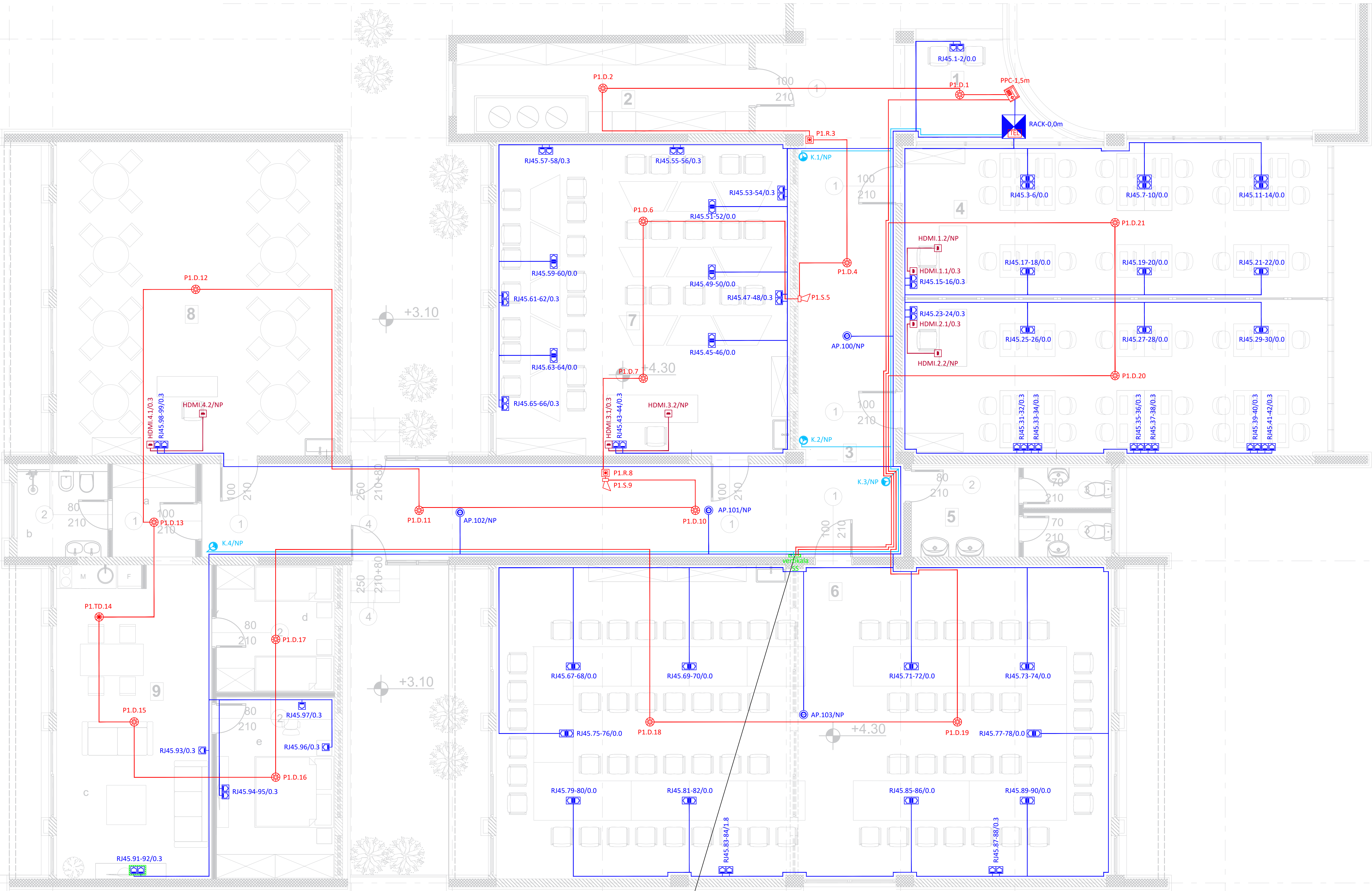
LEGENDA SIMBOLA	
Simbol	Opis
	RJ-45 Cat.6 modularna utičnica 1M
	Access point
	Unutrašnja Dome kamera
	Spoljašnja bullet kamera
	Pojačalo
	Ugradni zvučnik
	Nadgradni zvučnik
	Optički detektor požara
	Termički detektor požara
	Spoljašnja sirena
	Unutrašnja sirena
	Ručni javljač požara

LEGENDA PROVODNIKA	
Simbol	Opis
	S/FTP cat.6 LSZH provodnik
	S/FTP cat.6 LSZH provodnik za kamere
	J-H(ST)H FE180/E90 2x2x0.8mm provodnik
	LIHCH 2x2,5 mm2 provodnik

PROJEKTANT: <b>ENpro ing</b> Enproing DOO bul. vojvode Stanka Radonjića br.47, Izabela 1, stan 43, Podgorica tel: +382(0)67 215 992		INVESTITOR: Western Balkan Six Chamber Investment Forum Piazza della Borsa nr. 14 34121 Trieste, Italy	
Objekat: JU SREDNJA MIJEŠOVITA ŠKOLA "Danilo Kiš", Budva, Crna Gora		Lokacija: k. p. 1617/1, KO Budva, Opština Budva	
Glavni inženjer: Zagorka Božović Pejanović, dipl. ing. arh.		Vrsta tehničke dokumentacije: Projekat adaptacije dijela objekta	
Odgovorni inženjer: Slobodan Marković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-1164/2		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - slaba struja	
Saradnik/i: Marko Vujović, spec.sci.el.		Prilog: Osnova prizemlja - SKS, video nadzor, zvučenje i automatska dojava požara	
Datum izrade i M.P.		Datum revizije i M.P.	
		Br.priloga	Br.strane
		1	67



Br.	Prostorija	Površina
1	restoranska sala	177.15 m²
2	šank	14.57 m²
3	ulazni hodnik	23.30 m²
4	kuhinjski blok	65.30 m²
4	toalet	8.43 m²
5	garderoba	5.31 m²
6	garderoba	5.27 m²
7	nadkrivena terasa	59.46 m²
8	terasa	38.32 m²
UKUPNO		397.11 m²



Visina montaže uređaja:

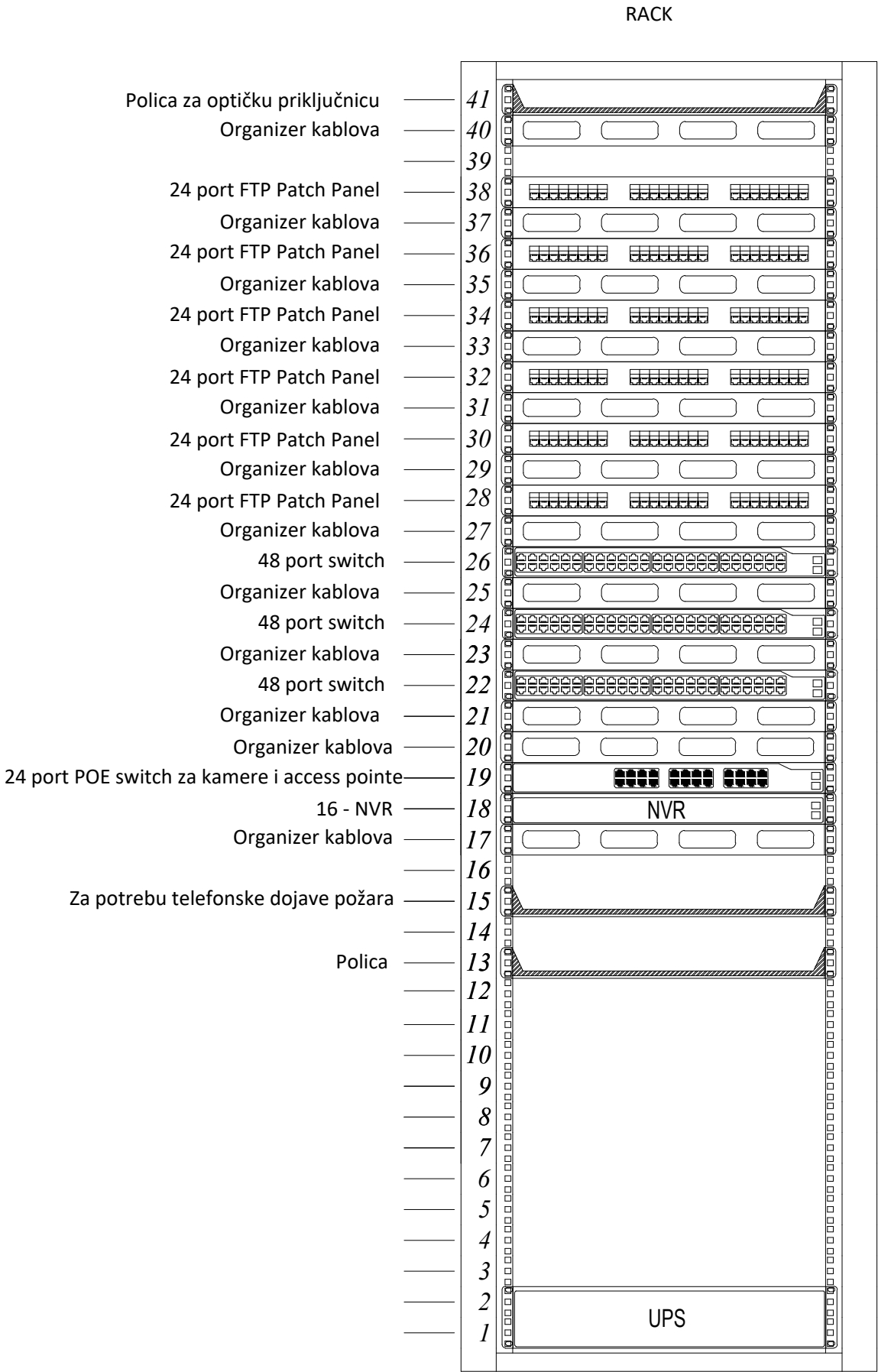
- Detektori na plafonu - NP
- Ručni javljači - na visini 1,5m
- Sirene - na visini 2,2m
- Unutrašnje kamere - nivo plafona
- Access points - nivo plafona

LEGENDA SIMBOLA	
Simbol	Opis
	RACK ormar
	RJ-45 Cat.6 modularna utičnica 1M
	Access point
	HDMI utičnica 1M
	Unutrašnja Dome kamera
	Protiv požarna centrala
	Telefonska dojava požara
	Optički detektor požara
	Unutrašnja sirena
	Ručni javljač požara

LEGENDA PROVODNIKA	
Simbol	Opis
	S/FTP cat.6 LSZH provodnik
	HDMI provodnik
	S/FTP cat.6 LSZH provodnik za kamere
	J-H(S)H FE180/E90 2x2x0.8mm provodnik

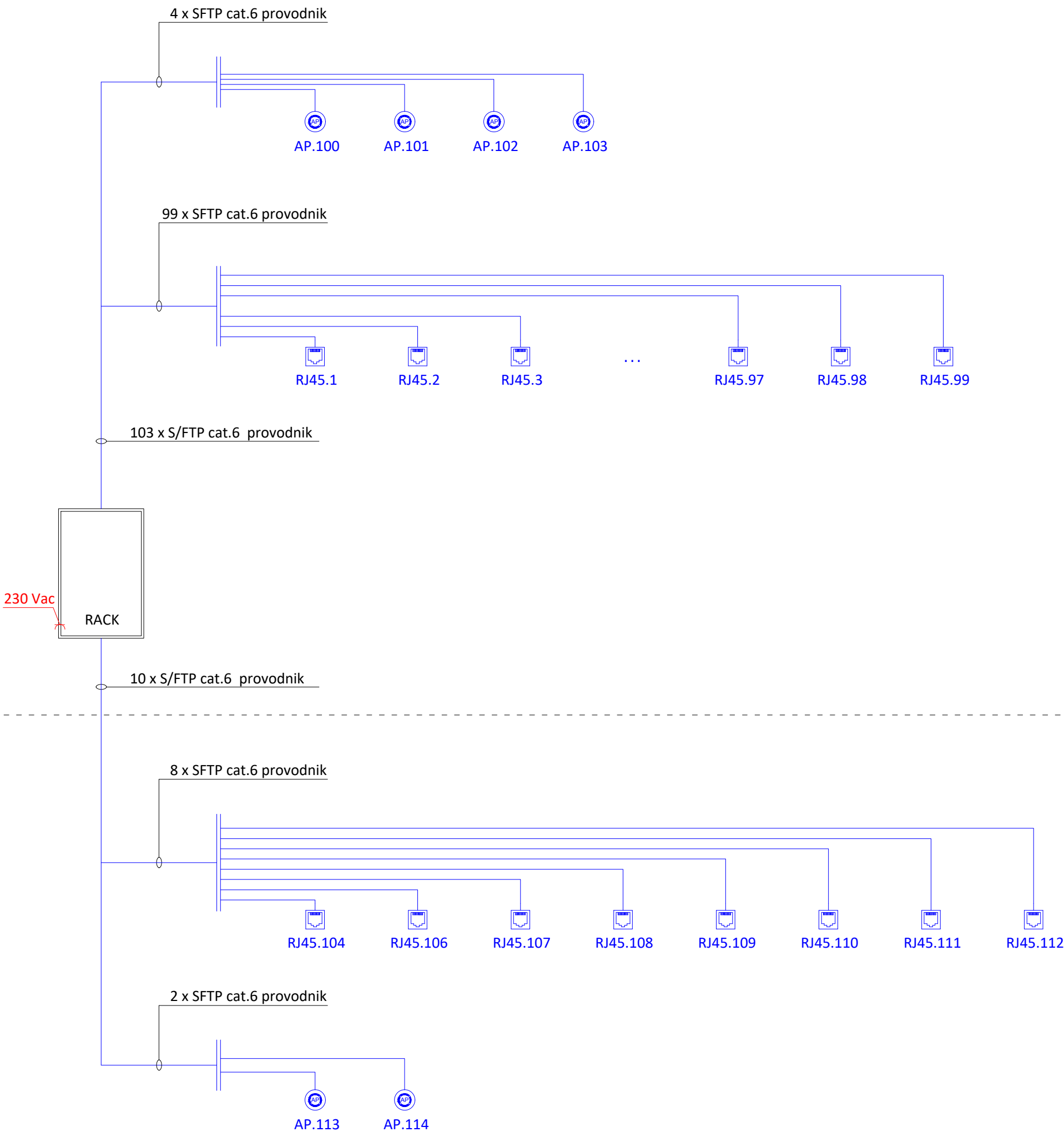
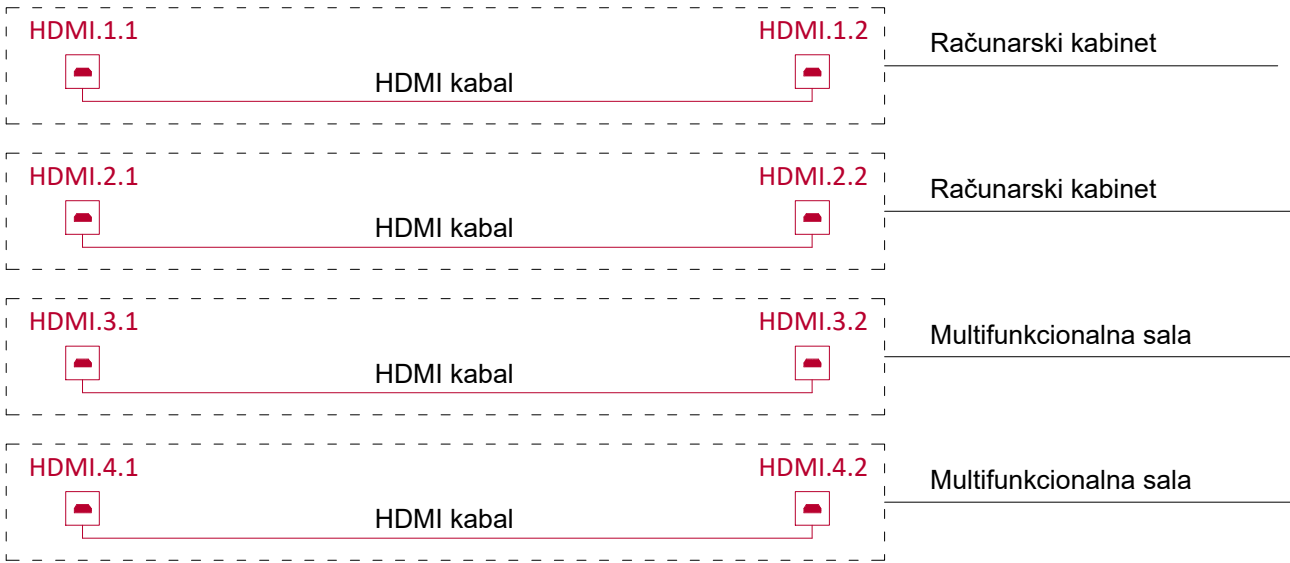
10 x S/FTP cat.6 LSZH provodnik od RACK ormara za potrebe rj45 priključnica  
10 x S/FTP cat.6 LSZH provodnik od RACK ormara za potrebe video nadzora  
2 x J-H(S)H FE180/E90 2x2x0.8mm provodnik za potrebe automatske dojave požara

PROJEKTANT: <b>ENpro ing</b> Enproing DOO bul. vojvode Stanka Radonjića br.47, Izabela 1, stan 43, Podgorica tel: +382(0)67 215 992		INVESTITOR: Western Balkan Six Chamber Investment Forum Piazza della Borsa nr. 14 34121 Trieste, Italy	
Objekat: JU SREDNJA MJEŠOVITA ŠKOLA "Danilo Kiš", Budva, Crna Gora		Lokacija: k. p. 1617/1, KO Budva, Opština Budva	
Glavni inženjer: Zagorka Božović Pejanović, dipl. ing. arh.		Vrsta tehničke dokumentacije: Projekat adaptacije dijela objekta	
Odgovorni inženjer: Slobodan Marković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-1164/2		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - slaba struja	
Saradnik/i: Marko Vujović, spec.sci.el.		Prilog: Osnova sprata - SKS, video nadzor i automatska dojava požara	Br priloga 2
Datum izrade i M.P.		Datum revizije i M.P.	
		Br.strane 68	



PROJEKTANT: <div><div>ENproing</div><div>Enproing DOO bul. vojvode Stanka Radonjića br.47, Iamela 1, stan 43., Podgorica tel: +382(0)67 215 992</div></div>		INVESTITOR: Western Balkan Six Chamber Investment Forum Piazza della Borsa nr. 14 34121 Trieste, Italy		
Objekat: JU SREDNJA MJEŠOVITA ŠKOLA "Danilo Kiš", Budva, Crna Gora		Lokacija: k. p. 1617/1, KO Budva, Opština Budva		
Glavni inženjer: Zagorka Božović Pejanović, dipl. ing. arh.		Vrsta tehničke dokumentacije: Projekat adaptacije dijela objekta		
Odgovorni inženjer: Slobodan Marković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-1164/2		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - slaba struja		RAZMJERA:
Saradnik/ci: Marko Vujović, spec.sci.el.		Prilog: Blok šema - Rack ormar	Br.priloga 3	Br.strane 69
Datum izrade i M.P		Datum revizije i M.P		
Februar, 2024. godine				

I SPRAT



I SPRAT

PRIZEMLJE

PRIZEMLJE

#### LEGENDA SIMBOLA

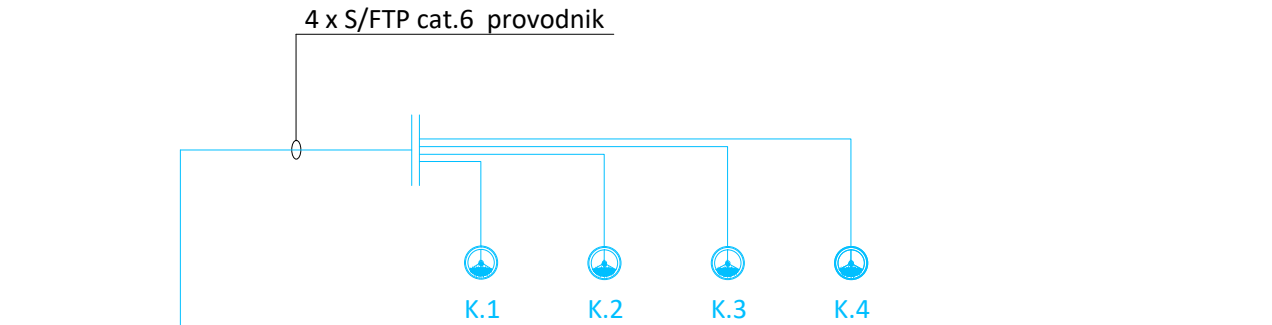
Simbol	Opis
	RJ-45 Cat.6 modularna utičnica 1M
	Access point
	HDMI utičnica 1M

#### LEGENDA PROVODNIKA

Simbol	Opis
	S/FTP cat.6 LSZH provodnik
	HDMI provodnik

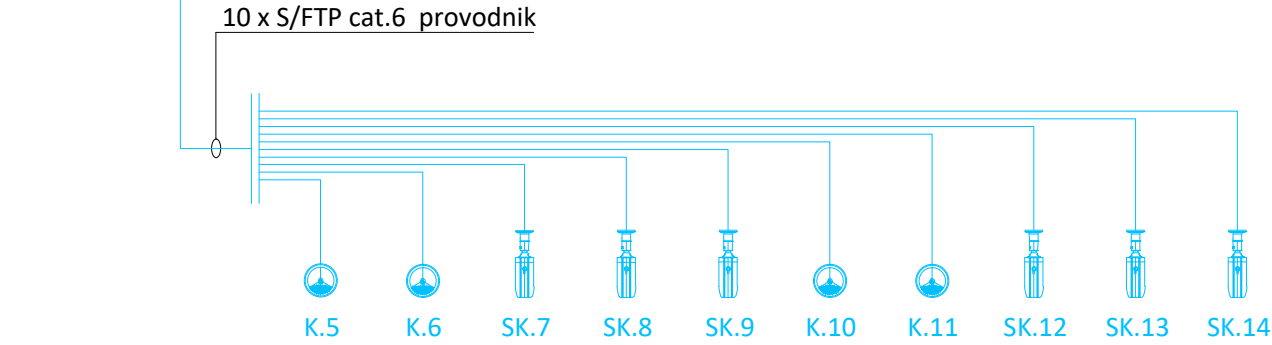
PROJEKTANT: <div>ENpro ing</div> Enproing DOO bul. vojvode Stanka Radonjića br.47, lamela 1, stan 43., Podgorica tel: +382(0)67 215 992		INVESTITOR: Western Balkan Six Chamber Investment Forum Piazza della Borsa nr. 14 34121 Trieste, Italy		
Objekat: JU SREDNJA MJEŠOVITA ŠKOLA "Danilo Kiš", Budva, Crna Gora		Lokacija: k. p. 1617/1, KO Budva, Opština Budva		
Glavni inženjer: Zagorka Božović Pejanović, dipl. ing. arh.		Vrsta tehničke dokumentacije: Projekat adaptacije dijela objekta		
Odgovorni inženjer: Slobodan Marković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-1164/2		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - slaba struja		RAZMJERA:
Saradnik/ci: Marko Vujović, spec.sci.el.		Prilog: Blok šema - Instalacije SKS sistema do priključnica	Br.priloga 4	Br.strane 70
Datum izrade i M.P		Datum revizije i M.P		
Februar, 2024. godine				

I SPRAT



I SPRAT

PRIZEMLJE



PRIZEMLJE

LEGENDA SIMBOLA

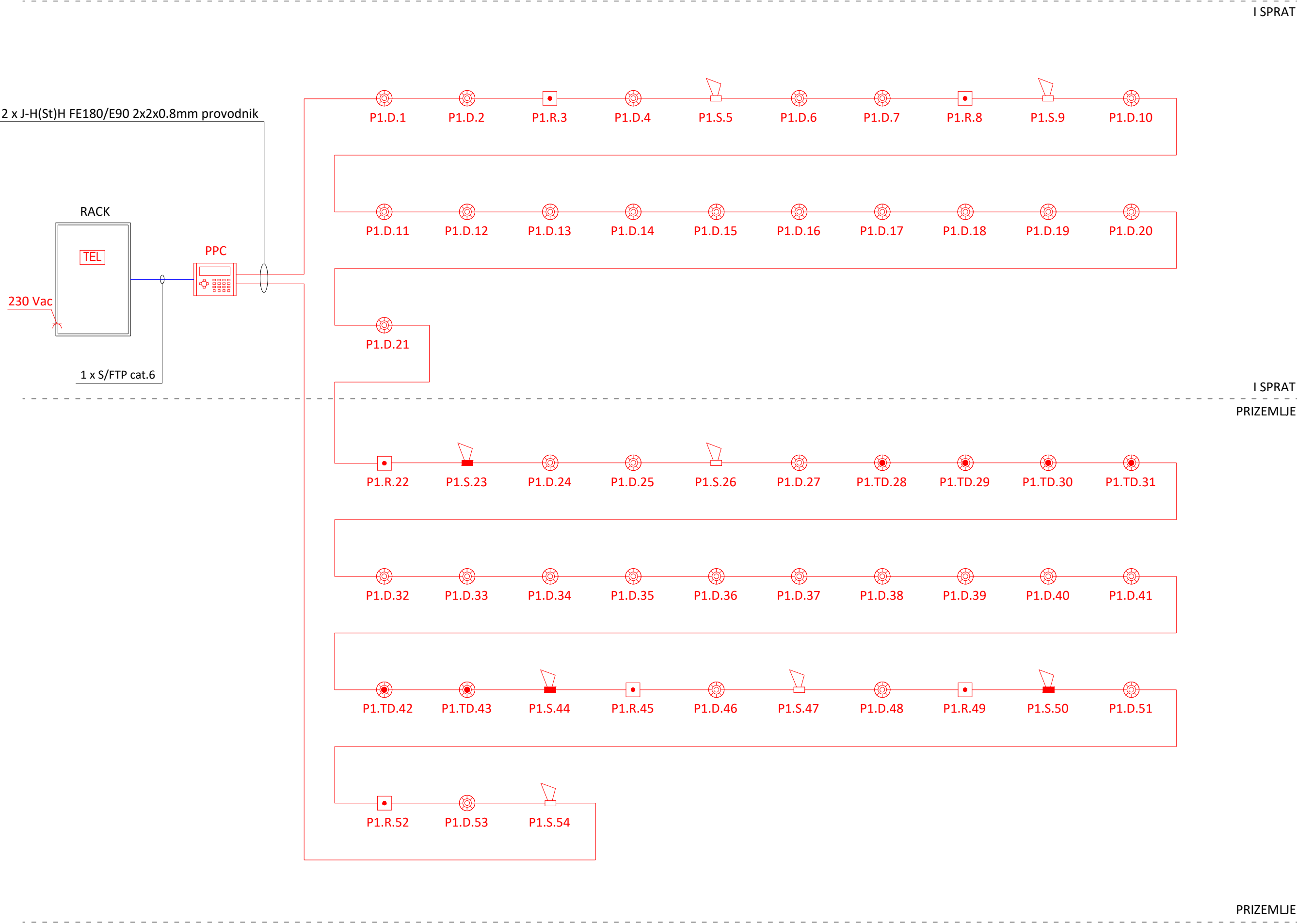
Simbol	Opis
	16-kanalni NVR switch
	Unutrašnja Dome kamera
	Spoljašnja bullet kamera


LEGENDA PROVODNIKA


Simbol	Opis
	S/FTP cat.6 LSZH provodnik za kamere

PROJEKTANT: <div>ENproing</div> Enproing DOO bul. vojvode Stanka Radonjića br.47, lamela 1, stan 43., Podgorica tel: +382(0)67 215 992		INVESTITOR: Western Balkan Six Chamber Investment Forum Piazza della Borsa nr. 14 34121 Trieste, Italy		
Objekat: JU SREDNJA MJEŠOVITA ŠKOLA "Danilo Kiš", Budva, Crna Gora		Lokacija: k. p. 1617/1, KO Budva, Opština Budva		
Glavni inženjer: Zagorka Božović Pejanović, dipl. ing. arh.		Vrsta tehničke dokumentacije: Projekat adaptacije dijela objekta		
Odgovorni inženjer: Slobodan Marković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-1164/2		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - slaba struja	RAZMJERA:	
Saradnik/ci: Marko Vujović, spec.sci.el.		Prilog: Blok šema - Instalacija sistema video nadzor	Br.priloga 5	Br.strane 71
Datum izrade i M.P		Datum revizije i M.P		
Februar, 2024. godine				



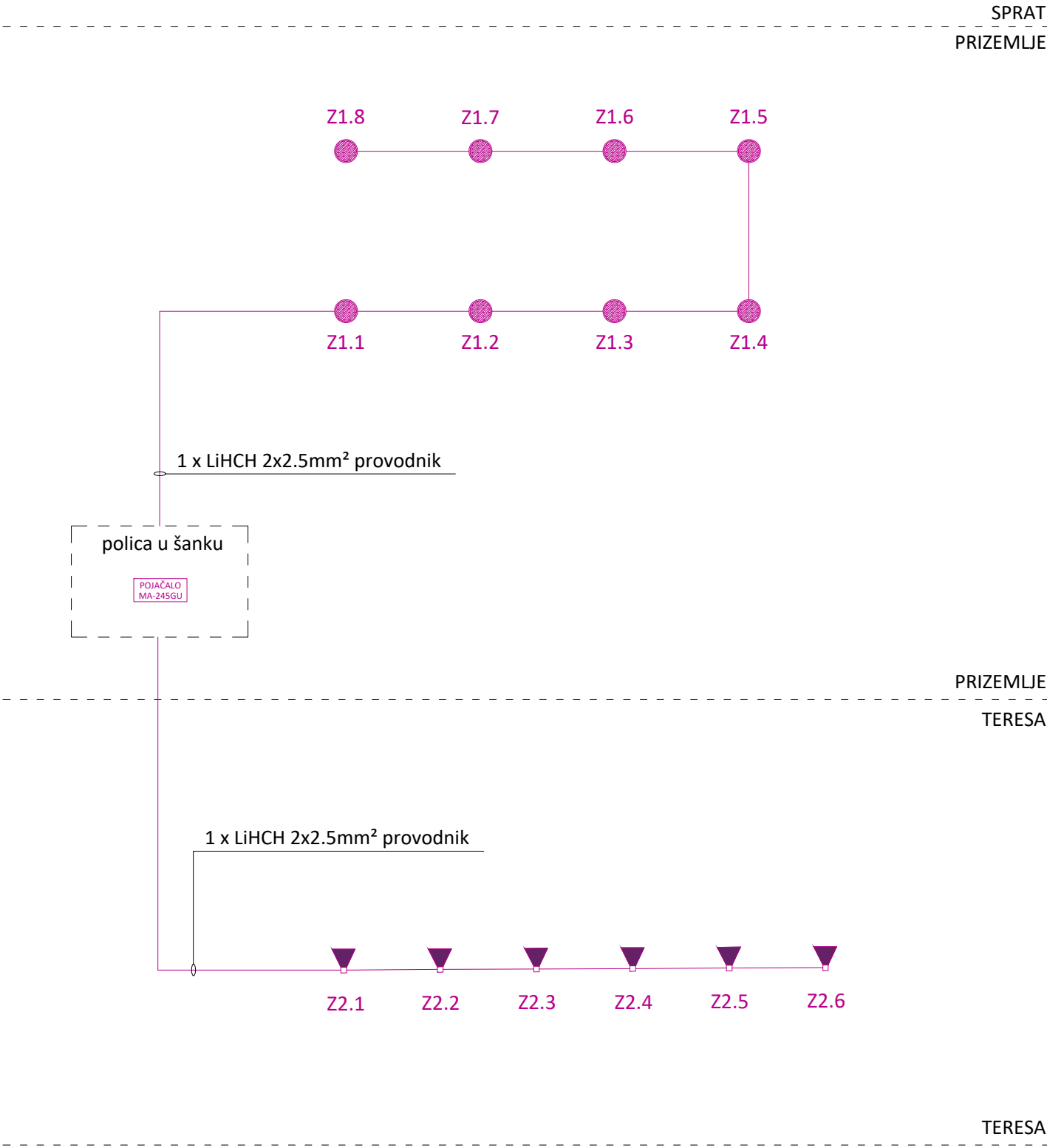


LEGENDA SIMBOLA	
Simbol	Opis
	Protivpožarna centrala
	Telefonska dojava požara
	Optički detektor požara
	Termički detektor požara
	Unutrašnja sirena
	Spoljašnja sirena
	Ručni javljač požara

LEGENDA PROVODNIKA	
Simbol	Opis
	J-H(St)H FE180/E90 2x2x0.8mm provodnik

PROJEKTANT: <div>ENproing</div> Enproing DOO bul. vojvode Stanka Radonjića br.47, lamela 1, stan 43., Podgorica tel: +382(0)67 215 992		INVESTITOR: Western Balkan Six Chamber Investment Forum Piazza della Borsa nr. 14 34121 Trieste, Italy		
Objekat: JU SREDNJA MJEŠOVITA ŠKOLA "Danilo Kiš", Budva, Crna Gora		Lokacija: k. p. 1617/1, KO Budva, Opština Budva		
Glavni inženjer: Zagorka Božović Pejanović, dipl. ing. arh.		Vrsta tehničke dokumentacije: Projekat adaptacije dijela objekta		
Odgovorni inženjer: Slobodan Marković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-1164/2		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - slaba struja		RAZMJERA:
Saradnik/ci: Marko Vujović, spec.sci.el.		Prilog:    Blok šema - automatska dojava požara	Br.priloga 6	Br.strane 72
Datum izrade i M.P		Datum revizije i M.P		
Februar, 2024. godine				





LEGENDA SIMBOLA	
Simbol	Opis
<div>POJAČALO MA-245GU</div>	Media pojačalo
<div></div>	Ugradni zvučnik
<div></div>	Nadrgradni zvučnik

LEGENDA PROVODNIKA	
Simbol	Opis
<div></div>	LiHCH 2x2.5mm <sup>2</sup> provodnik za instalaciju ozvučenja

PROJEKTANT: <div>ENproing</div> Enproing DOO bul. vojvode Stanka Radonjića br.47, Iamela 1, stan 43., Podgorica tel: +382(0)67 215 992		INVESTITOR: Western Balkan Six Chamber Investment Forum Piazza della Borsa nr. 14 34121 Trieste, Italy		
Objekat: JU SREDNJA MJEŠOVITA ŠKOLA "Danilo Kiš", Budva, Crna Gora		Lokacija: k. p. 1617/1, KO Budva, Opština Budva		
Glavni inženjer: Zagorka Božović Pejanović, dipl. ing. arh.		Vrsta tehničke dokumentacije: Projekat adaptacije dijela objekta		
Odgovorni inženjer: Slobodan Marković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-1164/2		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - slaba struja		RAZMJERA:
Saradnik/ci: Marko Vujović, spec.sci.el.		Prilog: Blok šema - instalacije sistema ozvučenja	Br.priloga 7	Br.strane 73
Datum izrade i M.P		Datum revizije i M.P		
Februar, 2024. godine				



LEGENDA PROVODNIKA	
Simbol	Opis
	J-H(St)H FE180/E90 2x2x0.8mm provodnik

PROJEKTANT: <b>ENproing</b> Enproing DOO bul. vojvode Stanka Radonjića br.47, lamela 1, stan 43., Podgorica tel: +382(0)67 215 992		INVESTITOR: Western Balkan Six Chamber Investment Forum Plazza della Borsa nr. 14 34121 Trieste, Italy		
Objekat: JU SREDNJA MJEŠOVITA ŠKOLA "Danilo Kiš", Budva, Crna Gora		Lokacija: k. p. 1617/1, KO Budva, Opština Budva		
Glavni inženjer: Zagorka Božović Pejanović, dipl. ing. arh.		Vrsta tehničke dokumentacije: Projekat adaptacije dijela objekta		
Odgovorni inženjer: Slobodan Marković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-1164/2		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - slaba struja	RAZMJERA:	
Saradnik/ci: Marko Vujović, spec.sci.el.		Prilog:   Blok šema - detekcija gasa u kuhinji	Br.priloga 8	Br.strane 74
Datum izrade i M.P		Datum revizije i M.P		
<div>Februar, 2024. godine</div>				