

**elektronski potpis Projektanta**

**elektronski potpis Revidenta**

**INVESTITOR: JU UNIVERZITET CRNE GORE**

**OBJEKAT:** OBJEKAT TEHNIČKIH FAKULTETA–DILATACIJA “A” I  
DILATACIJA “B”

**LOKACIJA:** DIO UP BR 10, U ZAHVATU IZMJENA I DOPUNA DUP-A  
UNIVERZITETSKI CENTAR", U PODGORICI  
KP BR 1372/6, KO PODGORICA I

**DIO TEHNIČKE  
DOKUMENTACIJE:      KNJIGA 3 – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT  
SVESKA 2 - ELEKTRIČNE INSTALACIJE SLABE STRUJE**

**PROJEKTANT: JU UNIVERZITET CRNE GORE**

**ODGOVORNO LICE:** Prof. dr Vladimir Božović

**VODEĆI PROJEKTANT: Prof. dr Srđa Aleksić, dipl.inž.građ.**

**ODGOVORNI PROJEKTANT: Prof. dr Milovan Radulović, dipl.inž.el.**

**Podgorica, april 2025. godine**

## **SADRŽAJ**

### **KNJIGA 3 – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT**

### **SVESKA 2 - ELEKTRIČNE INSTALACIJE SLABE STRUJE**

#### **1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA**

##### **1.1 TEHNIČKI OPIS**

##### **1.2 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA**

##### **1.3 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA**

#### **2. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA**

##### **2.1 PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA**

#### **3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA**

# **1/** TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

# 1.1 / **TEHNIČKI OPIS**



**Napomena:**

Predmet projekta je adaptacija zgrade tehničkih fakulteta – dilatacija A i dilatacija B. Ovaj Projekat se u potpunosti oslanja na postojeći revidovani Glavni projekat rekonstrukcije i nadogradnje objekta tehničkih fakulteta – dilatacija A i dilatacija B, koji je rađen u periodu od 2017. do 2022. godine, a revidovan krajem 2022. godine.

## **1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA**

### **1.1 TEHNIČKI OPIS**

Predmet ovog dijela projekta predstavljaju elektroinstalacije slabe struje za potrebe tehnološkog funkcionisanja objekta Tehničkih fakulteta - Dilatacija "A" i Dilatacija "B" na KP 1372/6 KO Podgorica I, u zahvatu DUP-a "Univerzitetski centar", Podgorica, investitora Univerziteta Crne Gore.

Univerzitet Crne Gore raspolaže revidovanim glavnim projektom "Rekonstrukcija i nadogradnja objekta Tehničkih fakulteta – Dilatacija A i dilatacija B". Realizacija izrade navedenog projekta je otpočela početkom drugog kvartala 2017. godine, a okončana je revizijom projekta krajem 2022. godine. Tokom perioda izrade projektne dokumentacije (počev od 2017. godine) na predmetnom objektu su realizovani značajni radovi adaptacije pojedinih prostora u objektu, pri čemu je dio njih realizovan prema revidovanom glavnom projektu.

S obzirom da su finansijska ulaganja u adaptaciju predmetnog objekta znatna i da je dio radova već izveden, a da je investitor odustao od nadogradnje dijela objekta nametnula se potreba revitalizacije postojećeg projekta u cilju izrade Projekta adaptacije objekta Tehničkih fakulteta - Dilatacija "A" i Dilatacija "B". Kao osnovna i aktivna podloga Projekta adaptacije koristiće se revidovani Glavni projekat "Rekonstrukcija i nadogradnja objekta Tehničkih fakulteta – Dilatacija A i dilatacija B".

Osnovne promjene u odnosu na postojeći projekat date su u dijelu predmjera radova i grafičke dokumentacije, a odnose se prevashodno na definisanje radova koji nijesu realizovani u do sada sprovedenim radovima adaptacije. Stav Investitora je da u dijelu Dilatacije "A" treba razmotriti samo onaj dio radova koji je neophodan u cilju potpunog tehnološkog funkcionisanja svih predviđenih i povezanih sistema sa dilatacijom "B" uvažavajući trenutne okolnosti sa lica mjesta. Planiranim rješenjem potrebno je predvidjeti jednostavan nastavak radova na adaptaciji prostora Dilatacije "A" koji nije bio obuhvaćen radovima adaptacije u prethodnom periodu.

Obrađene su sledeće instalacije slabe struje:

- a) Instalacija SKS-a
- b) Instalacija dojava požara
- c) Instalacija IP video nadzora
- d) Instalacija evakuacionog ozvučenja
- e) Instalacija kontrole pristupa

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

### **1.1.1. Instalacija SKS-a**

Strukturirani kablovski sistem predstavlja osnovu za nadgradnju informacionog sistema objekta, koji treba da bude u skladu sa savremenim, opšte prihvaćenim standardima koji definišu ovu oblast. To podrazumijeva da u prvom redu treba da zadovolji potrebu za pouzdanom, skalabilnom i modularnom mrežom koja će predstavljati prenosni medijum za različite tipove saobraćaja. Suštinsku prednost strukturnog kabliranja predstavlja korišćenje jedinstvenog kablovskog sistema za sve instalacije kojima se prenose bilo kakve informacije u određenom propusnom opsegu. To obuhvata i prenos govora, slike, upravljačkih signala, ali i veoma brz prenos podataka. Osim velike fleksibilnosti koju pruža, strukturno kabliranje zahvaljujući svojoj sistematičnosti, omogućava jednostavno i efikasno administriranje mrežom, lako proširivanje instalacije i što je možda i najvažnije, potpuno je nezavisno od tipa aktivnih uređaja koji se koriste kako za telefonsku, tako i za računarsku mrežu.

U skladu sa tim, realizovana računarska/telefonska mreža treba da bude tipa Ethernet po standardu IEEE 802.3, a postavka kablovskih instalacija po standardima ANSI/EIA/TIA-568-B.2, 569, 570, 606, 607 i TSB-67.

### **Opis postojećeg stanja**

Objekat je povezan optičkim kablom na TK infrastrukturu, osim u dijelu telefonije koja je povezana bakarnim kablom odgovarajućeg kapaciteta. Strukturna kablovska veza u objektu je izvedena uglavnom po lokalnim - korisničkim zonama bez visokokvalitetne infrastrukture. Ista je dijelom izvođena naknadno, po više iteracija, na način koji je u datim okolnostima bio izvodljiv. Koncentracije SKS-a su izvedene u pripadajućim Rack ormarima koji su pozicionirani shodno trenutnim i dijelom planiranim pozicijama razvoja. Kablovske međuveze (realizovane bakarnim i optičkim kablovima) su izvedene kapacitetom koji zadovoljava trenutne potrebe, ali ne odgovara ukupnom konceptu razvoja mreže. Broj priključnica tipa RJ 45 je neodgovarajući po radnom mjestu. Kablaža je izvedena dominantno kablom kategorije cat.5e i manjim dijelom cat.6.

U prostoru bivšeg CIS-a (prostorija br.125) dijelom postoji infrastruktura nekadašnjeg računarskog centra.

### **Opis planiranog stanja**

Predmetni objekat se sastoji od nekoliko većih nezavisnih cjelina, a koje je potrebno povezati na jednu zajedničku upravljačku server prostoriju. U skladu

sa tim planirana je strukturna mreža u topologiji “zvijezde”, tj. od glavnog RACK ormana server prostorije vrši si polaganje određenog broja telekomunikacionih kablova do svih planiranih spratnih RACK ormana, kao i do postojećih RACK ormana.

Telekomunikacioni kablovi su planirani u skladu sa potrebama objekat i koji će na taj način zadovoljiti trajne potrebe u smislu funkcionalnosti sistema.

Kao što je predviđeno projektnim zadatkom na svim nivoima planirani su jedan ili dva spratna RACK-a, u zavisnosti od potrebe i u skladu da se zadovolji uslov da razvod sa mrežnim FTP kablovima do RJ45 utičnice ne pređe dužinu od 90m. Razvod je detaljno dat na blok šemi strukturne mreže.

Planirani RACK ormani i njihove veličine su definisane u skladu sa potrebom planiranja mrežne i ostale aktivne opreme u istim.

Pomenuti telekomunikacioni kablovi koji su planirani za razvod čine optički i telefonski kablovi i to:

1. Za razvod od glavnog RACK ormana iz server prostorije do spratnih RACK ormana, kao su tipa FO 12 SM 9/125  $\mu$ m FRNC / U-DQ(ZN)BH 1000N i JH(St)H 20x2x0.6 mm<sup>2</sup>;
2. Za razvod od glavnog RACK ormana iz server prostorije do RACK-ova planiranih u salama su tipa FO 4 SM 9/125  $\mu$ m FRNC / U-DQ(ZN)BH 1000N i JH(St)H 20x2x0.6 mm<sup>2</sup>.

Pomenuti optički kablovi se terminiraju na optičkim patch panelima, dok se telefonski kablovi terminiraju na rastavnim CRONE regletama.

Lokalni razvod od RACK ormana do planiranih mrežnih utičnica će se izvesti kablovima tipa S/FTP 4x2x23 AWG cat.6.

Sve RJ45 računarske/telefonske priključnice su predviđene na odgovarajućim visinama kako je dato u prilogu projekta. Pomenute utičnice trebaju biti od poznatog svjetskog proizvođača (Krone, Belden, Panduit, Legrande...) i atestirane tako da zadovoljavaju tražene kriterijume.

Na svim nivoima planirani su mrežni priključci namijenjeni za montažu wireless access point uređaja.

Svi planirani RACK ormani su opremljeni uvodnicima kablova, prednjim staklenim vratima sa bravom za zaključavanje, odgovarajućom ventilacijom i osvetljenjem, šinom napajanja 220 V, opremom za uzemljenje i ostalom potrebnom opremom. RACK ormani su postavljeni tako da im je privod kablova ostvaren odozgo, a isti lako dostupni za nadzor i opsluživanje sa najmanje dvije strane. Ormani se uzemljuju povezivanjem na šinu zajedničkog uzemljenja provodnikom P/F 1x16mm<sup>2</sup>.

Projektom adaptacije nijesu obuhvaćeni Rack ormani koji su predloženi u projektu rekonstrukcije i označeni simbolima: S\_P\_5 (sala 019), S\_P\_6 (sala 015), S\_I\_1 (amfiteatar 106), I\_2 (svečana sala ETF-a pored studentske službe) i II\_3 (svečana sala MF-a). Svi navedeni rack ormani planirani su u prostorijama koje pripadaju dilataciji “A”. Na grafičkim prilogu projekta jasno je specificirano

koji RACK ormani iz postojećeg projekta rekonstrukcije neće biti razmatrani u projektu adaptacije.

Za potrebe organizovanja predavanja, konferencija, multimedijalnih prezentacija, književnih večeri i sl., u salama 015, 019 i 106 revidovanim Glavnim projektom rekonstrukcije bio je predviđen je sistem za multimedijalnu prezentaciju. Kao što je ranije navedeno tokom izvođenja radova adaptacije na pojedinim djelovima objekta u prethodnom periodu navedeni segment je u većem dijelu realizovan i neće biti predmet razmatranja u ovom projektu.

### **1.1.2. Instalacija dojave požara**

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

Centralni uređaj (PPC) predstavlja savremenu adresibilnu programibilnu mikroprocesorsku protivpožarnu centralu. Planirana centrala je tipa INIM S-PRAESIDIA216 kapaciteta dvije adresibilne petlje sa mogućnošću proširenja do 16 petlji u jednom kućištu modularna i proširiva do i postavlja se u server prostoriji I sprata, na zidu na visini 1,5m od poda do ose centrale. Pomenuta centrala može da prihvati do 16 x 240 adresabilnih uređaja u jednom kućištu. Adresabilna centrala se isporučuje u metalnom kućištu za nazidnu montažu, sa napajanjem 220VAC 50Hz, ugrađenim punjačem za akumulatore, LED diodama i tastaturom za upravljanje i programiranje.

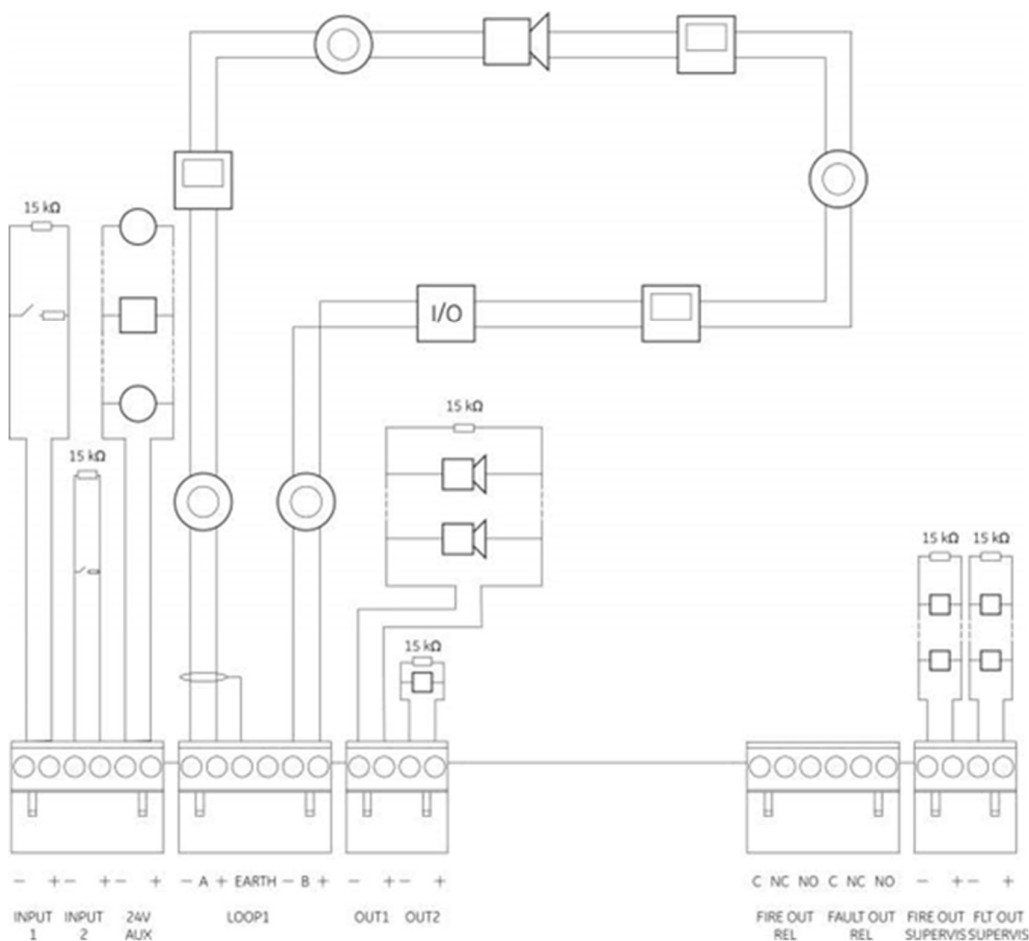
Ima izlaz za odgovarajući broj petlji, relejne module NO-NC izlaz za slučaj opšteg alarma, relejni NO- NC za slučaj opšte greške, izlaz za liniju sa paralelnim LCD displejima, izlaz sa 24V DC za potrebe uređaja koji se ne napajaju direktno sa petlje (npr. svijetlećih panoa u hodniku).

Ove centrale pamte istoriju događaja i kompletno isprogramirane opcije, čak i u slučaju nestanka struje i kompletnog pražnjenja akumulatora, tako da se i tada može izvršiti uviđaj i saznati redosled događaja prije i tokom požara. Telefonski automat postavlja se na recepciji ili polici ispod centrale. Namjena mu je da u slučaju kada se aktivira požarni detektor vezan na protivpožarnu centralu, snimljenu govornu poruku prenese na jedan ili više unaprijed zadatih telefonskih brojeva (vatrogasna brigada, dežurni zaposleni...). Slanje pomenute poruke se inicira sa programibilnih relejnih izlaza na centrali. Automat se napaja sa protivpožarne centrale. Obavezno je da se za protivpožarnu centralu odvoji posebna 220VAC 50Hz linija za napajanje. Obično se koristi napojni kabl

N2XHJ 3x1,5mm<sup>2</sup>, a zaštitu od prekoračenja izvršiti odgovarajućim osiguračem.

Centrala se napaja sa posebne 220VAC 50Hz linije za napajanje, sa posebnog osigurača. Obično se koristi napojni kabl N2XHJ3x1,5mm<sup>2</sup>, a zaštitu od prekoračenja izvršiti odgovarajućim osiguračem. U slučaju ispada mrežnog napona, centrala se napaja sa nezavisnog rezervnog napajanja iz ugrađenih zaptivenih akumulatorskih baterija, koje se u stacionarnom stanju automatski održavaju u stanju pripravnosti, a uslučaju nestanka mrežnog napajanja imaju kapacitet dovoljan da obezbijede rad uređaja 72h u normalnom režimu rada, a 0,5 h u režimu alarma.

Principijelna blok šema je data na sledećoj slici:



Tip detektora u pojedinim prostorima određuje se na osnovu očekivanih ranih manifestacija požara, požarnog opterećenja, gabarita prostora koji se štiti i mogućih ometajućih uticaja. Pri izbijanju požara dolazi do pojave dima, povišenja temperature, kao i pojave karakterističnih infracrvenih i ultraljubičastih zračenja. U zavisnosti koji je od ovih propratnih efekata izražen, odabran je određen tip detektora. Standardno se koriste dimni detektori (mjeri količinu dima

koja uđe u detektor tako što dim presijeca svjetlosni zrak koji pada na fotodiodu), osim u slučajevima kada u prostoru postoji dim ili isparenja koja bi prouzrokovala lažne alarme (kuhinje, kotlarnice...) i tada se koriste termodiferencijalni detektori ("okida" kada temperatura pređe 58°C ili ukoliko naglo poraste sa npr. 10°C na 15°C). Prema Pravilniku o tehničkim normativima za stabilne instalacije za dojavu požara (Sl. list SRJ br. 87/93), detektori dima pokrivaju 60m<sup>2</sup> i visinu prostora do 12m, dok termodiferencijalni pokrivaju 20m<sup>2</sup> i visinu prostora do 7,5 metara. U prolazima i hodnicima (prostor uži od 3 metra) dimni detektori se postavljaju na max. 15 metara, a termodiferencijalni na max. 10 metara. Adresibilni ručni javljači vezuju se direktno u adresibilnu petlju. Ručni javljači se postavljaju na 1,5 metara visine i to na putevima za evakuaciju, hodnicima, u blizina prostorija sa povećanim rizikom od požara. Unutar objekta postavljaju se u razmaku od max. 40 metara.

Svi automatski detektori, ručni javljači i linijski moduli sadrže izolacione elemente (prekidače) koji omogućavaju pouzdanost u radu sistema, jer u slučaju prekida linije centralni uređaj signalizira mjesto prekida i sa elementima do prekida komunicira sa jedne strane linije, a sa elementima iza prekida komunicira iz obrnutog smjera. Na taj način se obezbeđuje puna funkcionalnost i u slučaju prekida linije. Adresibilne alarmne sirene se aktiviraju na impuls od bilo kog javljača u alarmu u cijelom ili samo u dijelu objekta.

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

Adresabilni ulazni modul se vezuje direktno u adresabilnu petlju. Služi za automatsko isključivanje instalacija klimatizacije i ventilacije, automatsko zatvaranje protivpožarnih klapni, automatsko zatvaranje požarnih vrata koja su iz tehnoloških razloga u normalnom režimu rada stalno otvorena i automatsko otvaranje kliznih vrata na putu evakuacije i njihovo blokiranje u otvoreni položaj.

Takođe, prikuplja informacije sa indikatora protoka sprinklerskog sistema, kao i kontinualni nadzor stanja presostata sistema za gašenje gasom.

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

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

Instalacija sistema za dojavu požara će se ostvariti instalacionim bezhalogenim kablovima tipa JH(St)H 2x2x0.8 mm<sup>2</sup>. Povezivanje alarmnih sirena na



centralu će se izvršiti vatrootpornim kablovima tipa LiHCH 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> FE180/E90. Za povezivanje izvršnih funkcija planirana je upotreba vatrootpornih kablova tipa JH(St)H 2x2x0.8 mm<sup>2</sup> FE180/E90. Svi kablovi će se voditi u odgovarajućim bezhalogenim PVC cijevima fiksiranim obujmicama za plafon ili po vatrootpornim kablovskim regalima. Instalacioni kablovi, na mjestima prolaza iz jednog u drugi požarni sektor treba da budu površinski zaštićeni sporogorućom masom, sa svake strane po 1m.

Za kontrolu sa udaljenog mjesta tj. iz portirnice planirana je ugradnja paralelnog tabloa sličnog tipu S-PR-FPMCPU u kompletu sa S-PR-PRREP kućištem. Isti posjeduje sve funkcije kao centrala, a sa centralom se povezuje kablom tipa JH(St)H 3x2x0.8 mm<sup>2</sup>.

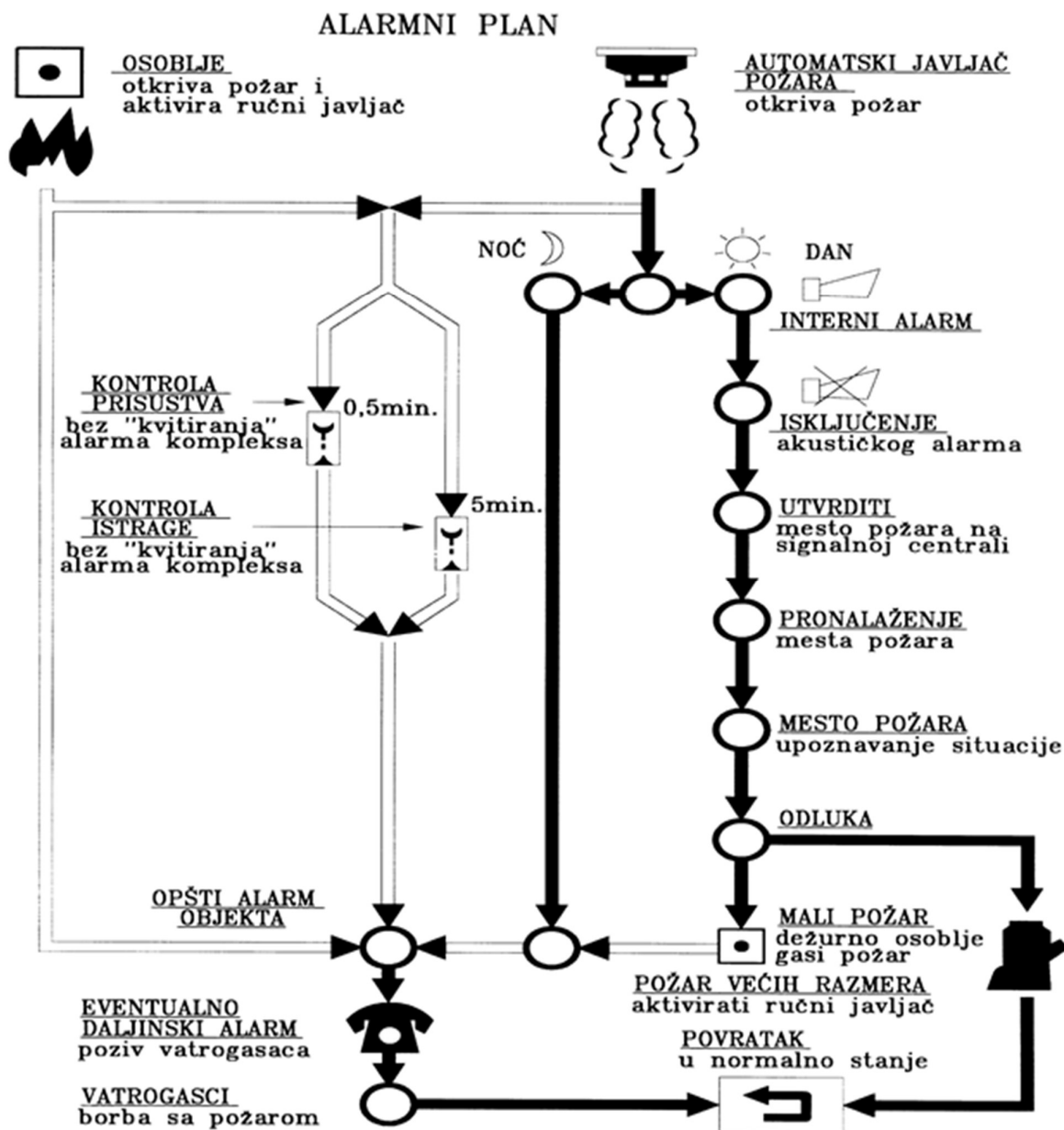
Organizacija alarmnog plana objekta je sledeca:

Kada je u prostoriji gdje je smjestena PP centrala prisutno dežurno lice, sistem radi u režimu "DAN". U tom slučaju proradom automatskog javljača javlja se interni alarm na centrali (zvučni i svjetlosni). Dežurno lice isključuje zvučni alarm pritiskom "ZUJALICA ISKLJUČENA" i to u vremenu od 20sek. od početka alarma ("VRIJEME PRISUTNOSTI"). Pritiskom na taster "PROVJERA" počinje da teče "VRIJEME IZVIĐANJA" koje će u ovom slučaju da iznosi 5min. Za to vrijeme dežurno lice odlazi na mjesto nastanka požara, gasi ga ukoliko je manjih razmjera, vraća se na centralu i resetuje je, tako da ne dolazi do opšteg alarma i izvršnih komandi. Ukoliko je požar većih dimenzija dežurno lice pritisne na prvi ručni javljač požara čime se prekida "VRIJEME IZVIĐANJA" i šalje se opšti alarm (uključuje se sistem za obavješćavanje o požaru, aktiviraju se planirane izvršne funkcije). Ako po isteku "VREMENA IZVIĐANJA" centrala nije resetovana, uključuje se "POGONSKI ALARM". Aktiviranjem signala "ALARM" sa ručnog javljača požara, odmah se aktivira "POGONSKI ALARM".

Kada u prostoriji nije dežurno lice sistem radi u režimu "NOĆ". Tada se u slučaju prorade automatskog javljača odmah aktivira pogonski alarm (uključuje se sistem za obavješćavanje o požaru, aktiviraju se predviđene izvršne funkcije).

Na sledećoj slici prikazana je blok šema alarmnog plana za organizaciju dan-noć.





Kako je projekat adaptacije u potpunosti zadržao predloženu koncepciju datu projektom rekonstrukcije u predmjeru radova, grafičkim priložima i blok šemama naznačeni su elementi instalacija koji nijesu dio ovog projekta. Petlja označena kao L2 se djelimično izvodi (samo u prostorijama za smještaj TS, UPS-a i agregata), dok se petlja označena kao L4 ne razmatra u ovom dijelu projekta. Pojedini elementi u petljama označenim kao L8 i L9 koje pokrivaju prostore na petom i šestom spratu, predviđene kao nadogradnja u projektu rekonstrukcije, nijesu obuhvaćeni ovim projektnim rješenjem. U skladu sa zahtjevom investitora smanjen je i predviđeni broj alarmnih sirena koje su locirane u prostoru Dilatacije "A".

### **1.1.3. Instalacija IP video nadzora**

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

Sistem video nadzora treba da obezbijedi sledeće funkcije:

- nadgledanje komunikacija predviđenog prostora
- prikaz slike na monitoru sa mogućnošću njenog uveličavanja
- mogućnost sistema za prenos podataka na udaljeno mjesto

U cilju adekvatnog vizuelnog pokrivanja prostora unutar i ispred prostora potrebno je postaviti odgovarajući broj IP kamera.

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

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

Glavne prednosti IP video nadzora:

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

Za nadgledanje predviđenog prostora predviđene su IP kamere proizvođača VIVOTEK.

Centar video nadzora je planiran u RACK ormanu iz server prostorije.

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

Ukoliko se želi posebna kontrola kamera sa još nekog mjesta, potrebno je instalirati odgovarajući softver i definisati prava korisnika radi normalnog korišćenja sistema.

Prenos video signala i napajanje kamera se vrši kablovima S/FTP cat.6, preko PoE switch-a, položenih na kablovskim regalima i u zaštitnim kablovskim PVC kanalicama. Raspored i dispozicija opreme data je u grafickom dijelu projekta.

Projektom su predviđene dvije radne stanice sa dva visokoperformantna LED CCTV monitora, predviđenim za montažu na zid. Sistem obezbjeđuje platformu za monitoring, kontrolu, upravljanje i konfigurisanje kompletnog sistema.

Kako je projekat adaptacije u potpunosti zadržao predloženu koncepciju datu projektom rekonstrukcije u predmjeru radova, grafičkim priložima i blok šemama naznačeni su elementi instalacija koji nijesu dio ovog projekta. U skladu sa zahtjevom investitora smanjen je obim kablovske infrastrukture, predviđeni broj kamera koje su locirane u prostoru Dilatacije “A”, kao i broj potrebnih PoE switch-eva.

#### **1.1.4. Instalacija evakuacionog ozvučenja**

Predviđen je sistem ambijentalnog ozvučenja koji se sastoji od centralnog uređaja proizvođača TOA, 100V zvučnih linija i kablovske instalacije.

Centralni uređaj sistema predstavlja kontrolna jedinica (Control Unit) koja posjeduje 6 kontrolnih zona), TOA VM-3360VA, proširenje TOA VM-3240E, RJ 45 konekciju za mikrofone i softver za upravljanje, Ethernet port za komunikaciju i konfiguraciju sistema sa PC-a, zatim pojačalo snage 360w+240w proširenje, kao i izvor zvuka CD/USB/SD/MP3 player, CD/USB/SD/MP3 player, AM/FM digitalni radio i bluetooth prijemnik predložen je proizvod Fonestar FS-2916BP ili sličan.

Oprema za ozvučenje se smješta u posebnom RACK ormanu planiranom u server prostoriji.

Preko sistema za ozvučenje je moguće emitovati:

- Razne muzičke i govorne programe.
- Opšta obaveštenja, koja prekidaju muzičke programe, u pojedinim izabranim zonama i emituju se sa unapred regulisanim nivoom glasnosti.
- Obavještenja u slučaju opasnosti ili havarija (alarmno ozvučenje). Ta obavještenja predstavljaju govorno-alarmne poruke, a aktivira ih samo ovlaštena osoba.

Predviđeni zvučnici su 100V za ugradnu i nagradnu montažu nazivne snage 1.5-3-6W.

Kablovska instalacija sastoji se od sledećih tipova kablova:

- LiHCH 2x1,5mm<sup>2</sup> FE180/PH90 za povezivanje zvučnika na atenuatore,

Instalacija se polaže u spušenom plafonu na obujmicama i na planiranim kablovskim regalima.

I u ovom dijelu instalacija zadržan je koncept koji je prikazan u revidovanom projektu rekonstrukcije. U odnosu na navedeni projekat u predloženom projektu adaptacije je izvršena redukcija broja zvučnika i potrebne kablovske infrastrukture zbog odustajanja investitora da izvodi ovaj dio radova u Dilataciji “A”. Predviđeni kapaciteti omogućavaju veoma brzu i efikasnu nadogradnju sistema u slučaju da se investitor opredijeli za proširenje kapaciteta.

### **1.1.5. Instalacija kontrola pristupa**

Prema zahtjevu Investitora, kontrola pristupa je predviđena na nivou prvog sprata, gdje se nalazi glavna server prostorija.

Sistem kontrole pristupa, prvenstveno, sprečava ulazak neovlašćene osobe u određene dijelove objekta. Predloženi sistem se sastoji od kontrolera, softvera, čitača i kartica, tastera, magnetnih senzora, električnih brava i uređaja za automatsko otvaranje vrata (postavljaju se na svaka kontrolisana vrata). Softverski paket služi za monitoring sistema kontrole pristupa. Instalira se na PC računaru, gdje ovlašćena osoba vrši nadzor nad sistemom. Promjena podataka o korisnicima kartica, kao i njihovog prava pristupa se obavlja pomoću odgovarajućih modula ovog softvera. Postoji veliki broj izvještaja koji se mogu prilagoditi korisniku. Softverski paket je moguće zaštititi šiframa, tako da se smanjuje mogućnost neovlašćene promjene parametara (npr. nivoi pristupa ili važnost kartice) sistema. Softverski paket ima mogućnost umrežavanja sa sistemima kontrole pristupa koji se nalaze na drugim objektima. Umrežavanje se vrši preko LAN ili WAN mreže. Podaci koji se razmjenjuju su kriptovani.

Kontroler se smješta u metalno kućište, koje se može zaključavati. Na ploči na kojem se nalazi mikroprocesor kontrolera, postoje LED diode koje označavaju stanje u kojem se mikrokontroler nalazi. Kontroler u sebi čuva podatke, i radi kao interfejs prema uređajima koji su vezani na njega (čitači, alarmni ulazi i kontrolni izlazi). Kontroler treba da bude nezavistan. Treba da ima dodatno baterijsko napajanje, tako da nastavlja rad i u slučaju gubitka napajanja. U slučaju prekida komunikacije sa računarnom kontroler i dalje vrši svoju funkciju. Kontroler u svojoj memoriji, čuva informacije koje su vezane za konfiguraciju sistema i podatke o korisnicima kartica, tj. podaci na osnovu kojih se određuje validnost prolaska. Na osnovu toga on može raditi, čak i ako je veza prema računaru u prekidu. U nju smješta podatke o događajima (maksimalno 10000) koji su se desili za vreme gubitka komunikacije. Sistem omogućava da posle ponovnog uspostavljanja komunikacije, očita događaje iz memorije kontrolera i smjesti ih u bazu podataka za dalju obradu. Kontroler ima mogućnost da se na

njega priključe dva čitača (bezkontaktna ili biometrijska), dva tastera za otvaranje vrata, dva senzora i dvije električne brave. Veza između kontrolera i računara je ostvarena preko računarske mreže.

Čitači kartica rade na principu RF tehnologije, pri čemu se očitavanje obavlja, kada se kartica, pasivan element, unese u polje čitača, aktivan element. Očitavanje je bezkontaktno, tako da nema mehaničkog oštećenja kartice prilikom očitavanja. Moguće je (zbog velike daljine očitavanja čitača; 10-20 cm) očitavanje podataka kroz novčanike ili tašne. Na ovaj način se korisnicima olakšava upotreba kartica, a i smanjuju oštećenja. Kartice su napravljene od PVC materijala i na njima je moguće štampati potrebne podatke (ime i prezime korisnika, njegova slika, logo firme i sl.).

Odgovorni projektant



Prof. dr Milovan Radulović, dipl.ing.el.

U Podgorici, april 2025. godine

# 1.2/

## TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

## **1.2 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA**

### **1.2.1. Popis primjenjenih tehničkih propisa i standarda**

Prilikom izrade projekta, projektant je koristio sledeće tehničke propise, standarde i literaturu :

- 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 uredjenju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG" br. 51/08)
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ( "Sl. list CG " br. 34/14 )
- Zakon o zaštiti i spašavanju ("Sl. list CG " br. 13/07, 05/08 )
- [Pravilnik o načinu izrade razmjeri i bližoj sadržini tehničke dokumentacije \("Sl. list Crne Gore", br. 23/14\)](#)

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.

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

### **1.2.2. Tehnički uslovi**

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

### **1.2.3. Opšte**

1.1. Ovi tehnički uslovi su sastavni dio projektnog elaborata i kao takvi su obavezni za izvođača. Sve što eventualno nije predviđeno opisom kao i samim projektom, a neophodno je potrebno za ispravan rad instalacije, izvođač je dužan da to na vrijeme prijavi nadzornom organu.

1.2. Cijelokupna instalacija se mora izvesti prema planovima, opisu radova iz predračuna kao i prema postojećim važećim tehničkim propisima i standardima, opštim propisima za odnosne vrste djelatnosti i odredbama ovog elaborata.

1.3. Izvođača radova treba da posjeduje važeću licencu izdatu od strane Ministarstva ekonomije Crne Gore ili od strane Inženjerske komore Crne Gore. Izvođač mora biti ovlašten za izvođenje radova iz oblasti telekomunikacionih sistema i imati radnike odgovarajućih kvalifikacija za ove radove.

1.4. Izvođač radova obavezan je da prije početka radova prouči projekat i da blagovremeno zatraži od projektanta eventualna objašnjenja.

1.5. Radovi na priključku objekta na tt mrežu se moraju izvesti u skladu sa "Upustvom o građenju mjesnih kablovskih mreža" i "Izrada telefonskih

instalacija i uvoda" izdatih od strane ZJPTT-a, kao i prema postojećim važećim tehničkim propisima, opštim propisima za odnosne vrste djelatnosti i odredbama ovog elaborata.

1.6. Ako se pri izvođenju radova iz ma kojih razloga ukaže potreba za manjim odstupanjima od projekta, svaku izmjenu mora prethodno da odobri nadzorni organ investitora, da kratak opis izmjene unese u građevinski dnevnik i ovjeri svojim potpisom. Za odstupanja i izmjene učinjene bez saglasnosti nadzornog organa investitora, odgovornost preuzima izvođač radova. Veća odstupanja se smiju vršiti tek po saglasnosti odgovornog projektanta ili komisije koja je odobrila projekat.

1.7. Za nepredviđene radove ili povećanje obima posla mora se dobiti saglasnost investitora.

1.8. Svi materijali koji se upotrebljavaju moraju biti u skladu sa odgovarajućim propisima i JUS-om. Po donošenju materijala na gradilište dužan je nadzorni organ da iste pregleda i njegovo stanje konstatuje u građevinskom dnevniku. Postupak sa materijalom do ugradnje, mora biti stručan i u skladu sa odgovarajućim uputstvima, tako da im se sve propisane električne, hemijske i mehaničke karakteristike i osobine u potpunosti očuvaju. Materijal, bez odgovarajućih potrebnih osobina ne smije se ugrađivati.

1.9. Ukoliko se materijal isporučuje sa atestima, izvođač mora da ih sačuva i da ih kao obavezan sastavni dio tehničke dokumentacije o izvedenom objektu, preda investitoru -korisniku.

1.10. Pored materijala i sav rad mora biti izveden solidno, sa stručnom radnom snagom. Svi radovi moraju biti estetski, zanatski kvalitetno i solidno izvedeni. Svi kvarovi i štete na objektima i terenima na kojima se vrše radovi moraju biti stručno i kvalitetno otklonjeni ili nadoknađeni. Za štete koje nastaju uslijed nesolidnog rada ili nemara izvođača radova, odgovoran je izvođač.

1.11. Prije početka radova izvođač je dužan da obilježi mjesta za izvode svih priključnica i elemenata pojedinih predviđenih sistema, kao i trase kablovskih regala i svih vodova za sve instalacije.

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

1.13. Kod izvođenja radova po ovom projektu, a usled samih radova, ne smije da se naruši postojeće stanje ni na kojem drugom objektu u smislu smanjenja njegove sigurnosti ili ugrožavanja njegovih funkcija. Ukoliko bi moglo da dođe do takve situacije, obavezno se moraju obustaviti radovi na ugroženom dijelu, preduzeti zaštitne mjere i odmah obaviti konsultacije sa projektantom i kompetentnim organom ugroženog objekta. Na radovima duž puteva, obavezna je primena svih zaštitnih mera u skladu sa saobraćajnim propisima.

1.14. Cijevi i razvodne kutije imaju biti od izolovanog materijala. Cijevi se moraju tako polagati da između dvije razvodne kutije ne bude ni jednog mjesta gde bi se eventualno mogla sakupljati kondenzovana voda. Pri horizontalnom polaganju, cijevi između dvije kutije moraju sačiniti blag luk sa tjemenom na gore i padom krajeva cijevi prema razvodnim kutijama.

1.15. Pri paralelnom polaganju energetskih, telekomunikacionih i signalnih vodova po zidovima, polažu se energetski vodovi kao najniži, a na min. 20 cm od njih polažu se telekomunikacioni vodovi.

1.16. Ukrštanje telekomunikacionih vodova sa energetskim vodovima treba izbjegavati. Na mjestima ukrštanja pod pravim uglom rastojanje između ovih vodova mora iznositi 10 mm a gde to nije moguće treba postaviti izolacioni umetak debljine 3 mm.

1.17. Grananje i nastavljajanje provodnika ima se vršiti isključivo u razvodnim kutijama dovoljnih dimenzija da se u njima mogu smjestiti pregledno veze provodnika. Najmanji unutrašnji prečnik razvodnih kutija ima iznositi 70 mm. Veze se moraju zalemiti i izolovati. Svaka vrsta instalacije mora imati posebne razvodne kutije.

1.18. Provodnici za sve vrste instalacije imaju biti od bakra, označene vrste izolacije preseka ili prečnika kao na planovima, šemama i predračunu.

1.19. Pri provlačenju i polaganju kablova treba strogo voditi računa da se isti ne lome. Na mjestima promjene pravca moraju se praviti blage krivine čiji poluprečnik ne smije biti manji od 15 puta spoljni prečnik kablova.

1.20. Prelaz sa kabla na cijevne provodnike mora se vršiti u kablovskim ormanima.

1.21. Po završetku svih radova mora se izvršiti ispitivanje svih instalacija prema postojećim propisima. Dobijeni rezultati moraju biti u granicama predviđenim propisima. Ukoliko se instalacija pri ispitivanju pokaže neispravnom, izvođač je dužan da je dovede u ispravno stanje o svom trošku.

1.22. Preuzimanje instalacije od izvođača može se izvršiti tek posle završetka svih radova i ispitivanju ispravnosti instalacija.

1.23. Sve otpatke i smeće nastalo pri izradi instalacije dužan je da odnese sa gradilišta na mjesto koje investitor odredi ugovorom.

1.24. Garantni rok za sve radove iznosi dvije godine računajući od dana tehničkog prijema. Za sve vijeme garantnog roka dužan je izvođač da sve kvarove i nedostatke, koji proističu usled loše izrade ili slabog kvaliteta ugrađenog materijala otkloni o svom trošku bez prava na naknadu. Za kvarove nastale nestručnim rukovanjem izvođač nije odgovoran.

1.25. Uzrok nedostatka i kvarova na instalacijama ustanovljava komisija od tri člana: jednog određuje investitor, drugog izvođač, a trećeg biraju uzajamno sporazumno. Odluka komisije je punovažna i konačna.

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

1. Ovi tehnički uslovi su sastavni deo projektnog elaborata i kao takvi su obavezni za izvođača. Sve što eventualno nije predviđeno opisom kao i samim projektom, a neophodno je potrebno za ispravan rad instalacije, izvođač je dužan da to na vrijeme prijavi nadzornom organu.

2. Cjelokupna instalacija se mora izvesti prema planovima, opisu radova iz predračuna kao i postojećim propisima i standardima koji važe u CG za pojedine vrste radova.
3. Materijal za izvođača radova mora biti dobrog kvaliteta i da odgovara postojećim standardima. Po donošenju materijala na gradilište dužan je nadzorni organ da iste pregleda i njegovo stanje konstatuje u građevinskom dnevniku.
4. Pored materijal i sav rad mora biti izveden solidno, sa stručnom radnom snagom, a sve što se kasnije ustanovi da je neispravno, izvođač je dužan da otkloni o svom trošku bez prava na naknadu.
5. Prije početka radova izvođač je dužan da obilježi mjesta za izvode telefona, javljača požara, sirena, kao i trase svih vodova za sve instalacije.
6. Cijevi i razvodne kutije moraju biti od izolovanog materijala, a pri njihovom polaganju se mora voditi računa da se zidovi ne ruše, kao i pri polaganju kablova.
7. Cijevi se moraju tako polagati da između dve razvodne kutije ne bude ni jednog mjesta gde bi se eventualno mogla sakupljati kondenzovana voda. Pri horizontalnom polaganju cijevi između dvije kutije moraju sačiniti blag luk sa tjemonom na gore i padom krajeva cijevi prema razvodnim kutijama.
8. Pri paralelnom polaganju energetskih, telekomunikacionih i signalnih vodova, polažu se energetski vodovi kao najniži, a na min. 20cm od njih polažu se telekomunikacioni vodovi.
9. Ukrštanje telekomunikacionih vodova sa energetskim vodovima treba izbjegavati. Na mjestima ukrštanja pod pravim uglom rastojanje između ovih vodova mora iznositi 10cm, a gdje to nije moguće treba postaviti izolacioni umetak debljine 3mm.
10. Grananje i nastavljenje provodnika ima se vršiti isključivo u razvodnim kutijama dovoljnih dimenzija da se u njima mogu smjestiti pregledno veze provodnika. Najmanji unutrašnji prečnik razvodnih kutija mora iznositi 70mm. Veze se moraju zalemiti i izolovati. Svaka vrsta instalacije mora imati posebne razvodne kutije.
11. Provodnici za sve vrste instalacije imaju biti od bakra, označene vrste izolacije presjeka ili prečnika kao na planovima, šemama i predračunu.
12. Pri provlačenju i polaganju kablova treba strogo voditi računa da se isti ne lome. Na mjestima promjene pravca moraju se praviti blage krivine čiji poluprečnik ne smije biti manji od 15 x spoljni prečnik kablova.
13. Prolaz sa kabla na cijevne provodnike mora se vršiti u kablovskim ormanima.
14. Ormani moraju biti od dekapiranog lima sa vratancima, bravom i ključem. Telefonski razdelnik se mora uzemljiti. Prelazni otpor uzemljivača mora imati vrijednost ispod 10 oma.
15. Ako se pri izvođenju radova iz ma kojih razloga ukaže potreba za manjim odstupanjima od projekta, za svako odstupanje se mora pribaviti pismena

saglasnost nadzornog organa. Veća odstupanja se smiju vršiti tek po saglasnosti komisije koja je odobrila projekat.

16. Garantni rok za sve radove iznosi dvije godine, računajući od dana tehničkog prijema. Za svo vrijeme garantnog roka dužan je izvođač da sve kvarove i nedostatke, koji proističu usljed loše izrade ili slabog kvaliteta ugrađenog materijala, otkloni o svom trošku, bez prava na naknadu. Za kvarove nastale nestručnim rukovanjem izvođač nije odgovoran.

17. Uzrok nedostatka i kvarova na instalacijama ustanovljava komisije od tri člana: jednog određuje investitor, drugog izvođač, a trećeg biraju uzajamno sporazumno. Odluka komisije je punovažna i konačna.

18. Sve otpatke i smeće nastalo pri izradi instalacije dužan je da odnese sa gradilišta na mjesto koje investitor odredi ugovorom.

19. Za nepredviđene radove ili povećanja obima posla mora se dobiti saglasnost investitora.

20. Po završetku svih radova mora se izvršiti ispitivanje svih instalacija prema postojećim propisima. Dobijeni rezultati moraju biti u granicama predviđenim propisima.

21. Ukoliko se instalacija pri ispitivanju pokaže neispravnom, izvođač je dužan da je dovede u ispravno stanje o svom trošku.

22. Preuzimanje instalacije od izvođača može se izvršiti tek poslije završetka svih radova i ispitivanju ispravnosti instalacija.

### **1.2.5. Polaganje kablovskih instalacija**

Opšti uslovi za polaganje FTP/UTP

1. Ovi tehnički uslovi su dio glavnog projekta za LAN mrežu, te ih se izvođač mora pridržavati pri izvođenju radova.
2. Svi radovi moraju biti kvalitetno izvedeni u skladu sa glavnim i izvođačkim projektom, međunarodnim standardima i normama proizvođača opreme, odnosno cjelokupna instalacija mora biti izvedena u skladu sa međunarodnom standardu ISO/IEC 11801, a prema tehničkom opisu, crtežima, specifikaciji opreme i materijala.
3. Po donošenju opreme i materijala na gradilište nadzorni organ je dužan da izvrši vizuelni pregled prispjele opreme i da njihovo stanje unese u građevinski dnevnik.
4. U toku izvođenja radova, manje izmjene u projektu odobrava nadzorni organ, a bitne izmjene odobrava organ koji je izvršio tehnički pregled investicione-tehničke dokumentacije uz saglasnost projektanta.

5. Radove na montaži i ispitivanju instalacija, kao i sve izmjene u projektu, nadzorni organ treba da evidentira u građevinski dnevnik.
6. Nadzor na ovim radovima vrše elektroinženjeri, specijalizovani za ovu vrstu poslova.
7. Sve što se u toku rada ili kasnije pokaže nedovoljno kvalitetno, izvođač je dužan da o svom trošku otkloni.
8. Izvođač radova je dužan da pažljivo prouči projekat kako bi se izbjegle eventualne nesuglasice i nesporazumi, a ako postoje izvjesna odstupanja između projekta i postojećeg stanja na objektu da predloži prilagođavanje projekta.
9. Poslije ugradnje uređaja i instalacije kablovskog sistema, od strane održavanja potrebno je vršiti periodične (dnevne, nedeljne, mesečne) preglede i ispitivanja montirane opreme, a nalaze i primjedbe upisivati u kontrolnu knjigu. Ovi periodični pregledi i ispitivanja bitni su za održavanje visokog stepena raspoloživosti strukturnog kablovskog sistema.

#### Posebni uslovi za polaganje FTP/UTP kablova

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



10. FTP kablovi se završavaju na panelu ili utičnici.
11. FTP kabal se ne smije prekidati i nastavljati.
12. FTP kabl se provlači kroz kanalice, ili se pričvršćuje OG obujmicama za zid na rastojanju 30-50 cm, ili se provlači kroz rebrasto crevo postavljeno u zid.
13. Trase polaganja FTP kablova i njihovo označavanje daje se u Grafičkoj dokumentaciji.
14. Kanalice po provlačenju kablova pokriti odgovarajućim poklopcem po celoj dužini.
15. FTP kabal se pri provlačenju i pričvršćivanju ne smije uzdužno uvijati, vezivati u čvor, uštipati, niti pak na bilo koji način oštetiti.
16. FTP kabal se ne smije pri provlačenju istezati.
17. FTP kabal se postavlja vertikalno ili horizontalno. Koso postavljanje FTP kablova nije dozvoljeno.
18. Pri polaganju kablova mora se strogo voditi briga o mogućem oštećenju kablova. Na mjestima gdje kablovske trase mijenjaju pravac moraju se praviti blage krivine savijanja kablova, čiji poluprečnik ne smije biti manji od osmostrukog spoljnog prečnika kabla.
19. FTP kabal se ne smije postavljati u blizini uređaja, objekta ili izvora koji može dovesti do oštećenja kabla.
20. FTP kabal se ne smije postavljati i provlačiti u blizini izvora toplote (toplovođi, radijatori, peći grijalice), a ako se to ne može izbjeći, potrebno je izvršiti odgovarajuću toplotnu izolaciju.
21. FTP kabal izvan objekta se postavlja unutar jednodjelnog PE crijeva, čiji su krajevi u unutrašnjosti objekta zaštićeni od atmosferskih uticaja.
22. RJ utičnice se postavljaju na visini od 20- 40 cm od poda.
23. Na strani RJ utičnice ostavlja se rezerva u kablu od 10 cm, a na strani patch panela 30-100 cm zavisno od toga gdje se patch panel montira (u zidno kućište ili RACK orman)
24. Odmah po provlačenju svaki kabal obilježiti istim brojem na oba kraja (naljepnicama).
25. Brojeve kablova uzimati prema brojevima utičnica, tako da brojevi rastu u smjeru kazaljke na časovniku, gledano sa ulaznih vrata u prostoriju.
26. Po provlačenju FTP kablova, kablove ispitati na prekid i kratak spoj. Sve ispravne kablove završiti utičnicom ili na patch panelu, shodno projektnoj dokumentaciji.
27. Ukoliko postoji prekid ili kratak spoj, kabal izvući i zamijeniti ga novim.
28. Postavljanje RJ utičnica i patch panela izvoditi profesionalnim alatom.
29. Poslije postavljanja utičnica i patch panela ispitati performanse svake linije.

30. Za povezivanje zidnih utičnica i terminalne opreme, odnosno patch panela i aktivne opreme koriste se patch kablovi odgovarajućih dužina.
31. Paralelno polaganje kablova sa elektro-energetskim kablovima vršiti na minimalnom rastojanju od 20 cm, odnosno 10 cm, ako je FTP kabl ekranizovan (širmovan).
32. Ukrštanje FTP kablova sa elektro-energetskim kablovima vršiti pod uglom od 90°.

#### **1.2.6. Završne odredbe**

1. Izvođač radova je dužan da po završetku svih radova pregleda, ispita i isproba kompletan kablovski sistem.
2. Izvođač je dužan da sve popravke izvrši prije primopredaje projektovanog sistema investitoru na korišćenje i rukovanje.
3. Garantni rok koji se definiše u ugovoru sa Investitorom ne smije biti kraći od jedne godine, a računa se od dana tehničkog prijema instalacije od strane nadležne komisije, odnosno od početka eksploatacije sistema.
4. Komisiju za tehnički prijem formira nadležni državni organ koji je izdao građevinsku dozvolu za projektovani investicioni objekat.
5. Kontrolu kvaliteta izvedenih radova i funkcionalna ispitivanja i mjerenja vrši Komisija za kontrolu kvaliteta koju formira investitor posle završenih ispitivanja izvođača radova. Ako ova komisija ustanovi da su radovi kvalitetno izvedeni, u skladu sa projektnom dokumentacijom i važećim standardima, investitor se može obratiti nadležnom državnom organu u cilju formiranja Komisije za tehnički prijem i pribavljanja upotrebne dozvole shodno zakonu o izgradnji objekata u CG. Po dobijanju upotrebne dozvole, investicioni objekat se može eksplloatisati.
6. Izvođač nije odgovoran za kvarove koji proisteknu iz nestručnog rukovanja uređajima i instalacijama.
7. Korisnik je dužan da obezbijedi servis i održavanje po isteku garantnog roka za kompletnu mrežu.
8. Za sve ono što nije obuhvaćeno ovim tehničkim uslovima izvođač je dužan da postupi u skladu sa postojećim propisima.

#### **1.2.7. Pouzdanost rada mreže**

Problem pouzdanosti rada računarske mreže sagledan je sa sljedećih aspekata:

- prekida kabla centralnog segmenta mreže
- prekida kabla lokalnog segmenta mreže i



- otkaza mrežne opreme.

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

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

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

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

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

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

Najčešći razlozi prekida lokalnog segmenta su:

- prekid kabla od koncentratora do priključne kutije prilikom ugradnje ili ugradnja neispravnog kabla,
- mehanički prekid kabla od koncentratora do priključne kutije (sječenje, kidanje, oštećenje mrežnog kabla i konektora i sl.),
- korišćenje neispravnog kabla za vezu i od priključne kutije do mrežnog adaptera u računaru i
- prekid izazvan izdvajanjem RJ-45 konektora od priključne kutije ili mrežnog adaptera u 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 uspešno obaviti, mada nije isključeno da dođe do gubitka podataka ili trajnog oštećenja operativnog sistema koje bi zahtijevalo njegovo preinstaliranje, a samim tim i gubitak svih korisničkih podataka sa servera.

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

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

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

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

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

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

Način prevencije od ovakvih pojava je naprijed naveden.

# 1.3/

## PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

### 1.3 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

#### 1.3.1. Testiranje kvaliteta izvedenih instalacija

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

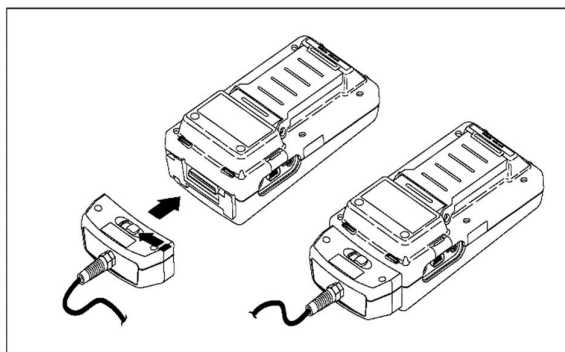
Potrebno je nakon polaganja kabla izmjeriti stvarnu dužinu koja je postavljena.

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

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

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

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



Obije jedinice su sinhronizovane i svi testovi se obavljaju automatski.

#### 1.3.2. Ispitivanje i mjerenje UTP kablova

- TIA TSB 67 standard

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

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

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

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

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

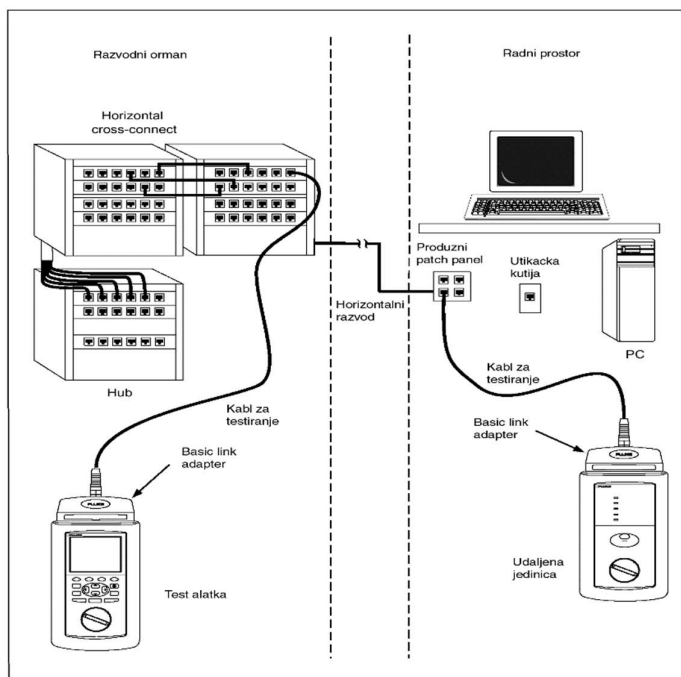
Ovaj standard je objavljen oktobra 1995. godine i on definiše kako treba testirati instaliranu kabložu, specificira performanse kablovskog sistema i minimalnu tačnost mjernih instrumenata.

Po ovom standardu potrebno je provjeriti četiri parametra UTP kabla:

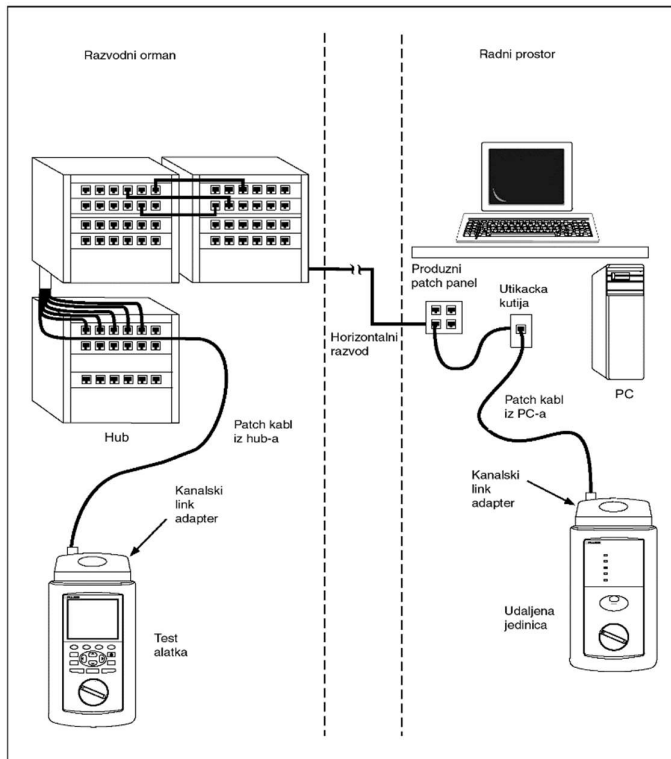
1. pouzdanost konektovanja (wire map)
2. dužinu
3. slabljenje po parici (Attenuation)
4. nivo preslušavanja (NEXT - Near End Crostalk)

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

### **Basic link test i Channel test**

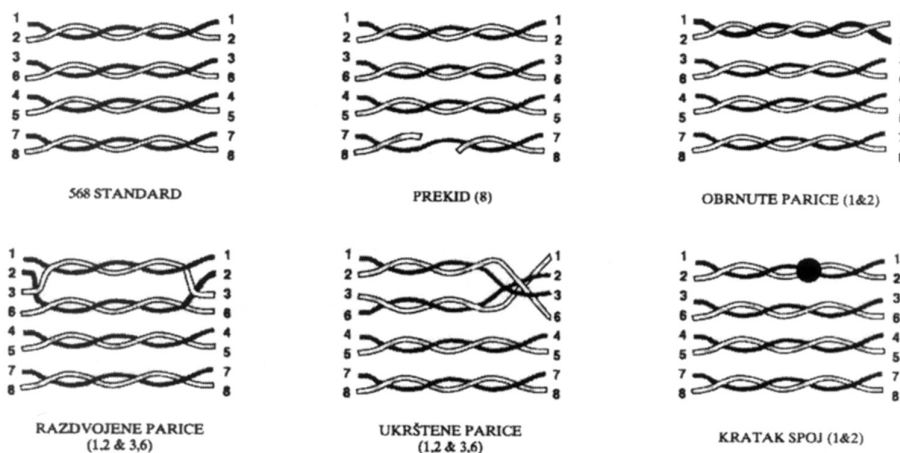


Channel test konfiguracija obuhvata čitav link od jednog do drugog kraja, uključujući i patch kablove na oba kraja.



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

### Wire Map test

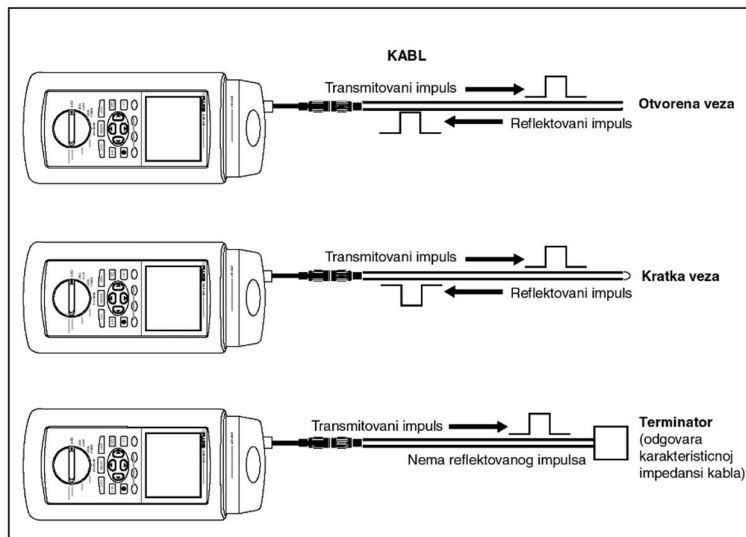


U wire map testu provjerava se da li raspored žica dužinom cijelog linka odgovara standardu.

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

- Dužina svih parica (length)

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

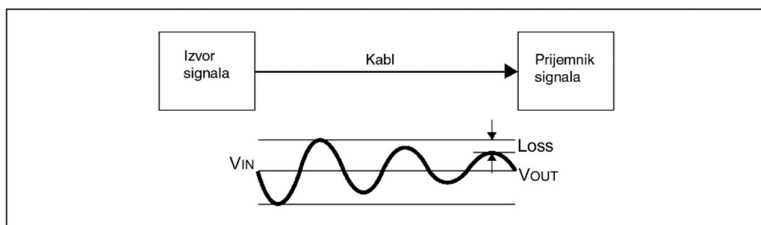


Zato je test dužine (length) veoma bitan za funkcionisanje mreže.

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

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

### Slabljenje po parici (Attenuation)



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

Slabljenje raste sa porastom dužine i frekvencije.

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

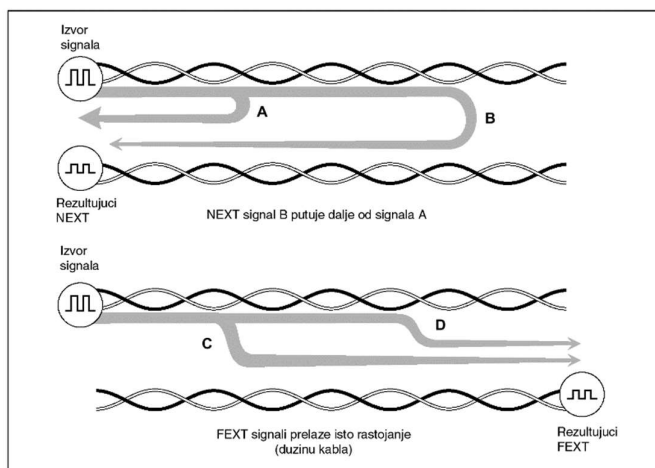
### Nivo preslušavanja (NEXT)

#### NEXT TEST (Near End Crosstalk)

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

Mala dB vrednost (na primjer 20dB) se naziva veliki NEXT i ona označava da dolazi do značajnog preslušavanja između parice kroz koju prolazi signal i drugih parica.

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



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

- ISO/IEC 11801-2000

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

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

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

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

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

Obije jedinice su sinhronizovane i svi testovi se obavljaju automatski.



Pomenutim uređajem može se obaviti:

- Mjerenje i provjera karakteristika kabla u odnosu na određeni standard
- Testiranje otvorene, ukrštene ili razdvojene parice
- Mjerenje preslušavanja na bližem kraju (NEXT test)
- Mjerenje dužine upredenih parica u metrima
- Mjerenje kašnjenja usljed propagacije
- Mjerenje impendanse svake parice kabla
- Mjerenje odvoda na kabl
- Mjerenje otpora svake parice
- Mjerenje koeficijenta slabljenja za sve kombinacije parica kabla
- Mjerenje gubitaka signala kroz kabl i lokacija mjesta odvoda na kabl
- Lociranje mjesta preslušavanja na kabl
- Crtanje krive NEXT i ACR nivo slabljenja/preslušavanja.

### **1.3.3. Prilog zaštite na radu**

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

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

Opasnost od struje kratkog spoja

Opasnost od preopterećenja

Opasnost od previsokog napona dodira i koraka

Opasnost od slučajnog dodira dijelova pod naponom

Nedozvoljeni pad napona

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

Uticaj i opasnost od statičkog elektriciteta

Uticaj elektromagnetnih i električnih polja

Opasnost od iznenadnog nestanka napona

Opasnost od izazivanja požara

#### **1.3.4. 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.

##### **1.3.4.1. 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.

##### **1.3.4.2. 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 dijelovi objekta koji ne pripadaju strujnim krugovima i svi centralni uređaji telekomunikacionih i signalnih instalacija.

##### **1.3.4.3. Opasnost od slučajnog dodira dijelova 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 dijelova koji su pod naponom.

##### **1.3.4.4. 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.

##### **1.3.4.5. 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.

##### **1.3.4.6. Opasnost od statičkog elektriciteta**

Opasnost od statičkog elektriciteta otklonjena je pravilnim izvođenjem uzemljenja.

#### **1.3.4.7. 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.

#### **1.3.4.8. 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.

#### **1.3.4.9. Izazivanje požara**

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

#### **1.3.5. 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 podlijevanja i slično) u pomenutoj dokumentaciji moraju biti naznačene i te mjere.

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

# 2/ NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

# **3/ GRAFIČKA DOKUMENTACIJA**

**Napomena:**

**Sva grafička dokumentacija ove sveske projekta adaptacije je u potpunosti preuzeta iz odnosne sveske revidovanog glavnog projekta.**

**Sve izmjene u odnosu na revidovani glavni projekat su notirane na priloženim grafičkim crtežima.**

Sadržaj grafičkog dijela:

1. Osnova podruma- Instalacije dojave požara
2. Osnova prizemlja-Instalacije SKS-a, dojave požara, IP video nadzora i evakuacionog ozvučenja
3. Osnova prizemlja sale 015 i 019- Instalacije multimedije, IP video nadzora i ozvučenja
4. Osnova I sprata – Instalacije SKS-a, dojave požara, IP video nadzora, evakuacionog ozvučenja i kontrole pristupa
5. Osnova I sprata -sala 106– Instalacije multimedije, IP video nadzora i ozvučenja
6. Osnova međusprata-Instalacije dojave požara
7. Osnova II sprata – Instalacije SKS-a, dojave požara, IP video nadzora i evakuacionog ozvučenja
8. Osnova III sprata – Instalacije SKS-a, dojave požara, IP video nadzora i evakuacionog ozvučenja
9. Osnova IV sprata – Instalacije SKS-a, dojave požara, IP video nadzora i evakuacionog ozvučenja
10. Osnova V sprata – Instalacije SKS-a, dojave požara, IP video nadzora i evakuacionog ozvučenja
11. Osnova VI sprata – Instalacije SKS-a, dojave požara, IP video nadzora i evakuacionog ozvučenja
12. Osnova VII sprata-Instalacije dojave požara
13. Blok šema SKS-a
14. Blok šema dojave požara
15. Blok šema IP video nadzora
16. Blok šema evakuacionog ozvučenja
17. Blok šema sistema kontrole pristupa



BCGF5@57⇒98C>5J9DCy5F585H91 CJCA ; F5: = ?CA  
DF @C; I G9I DCHDI BCGHF95@N >I

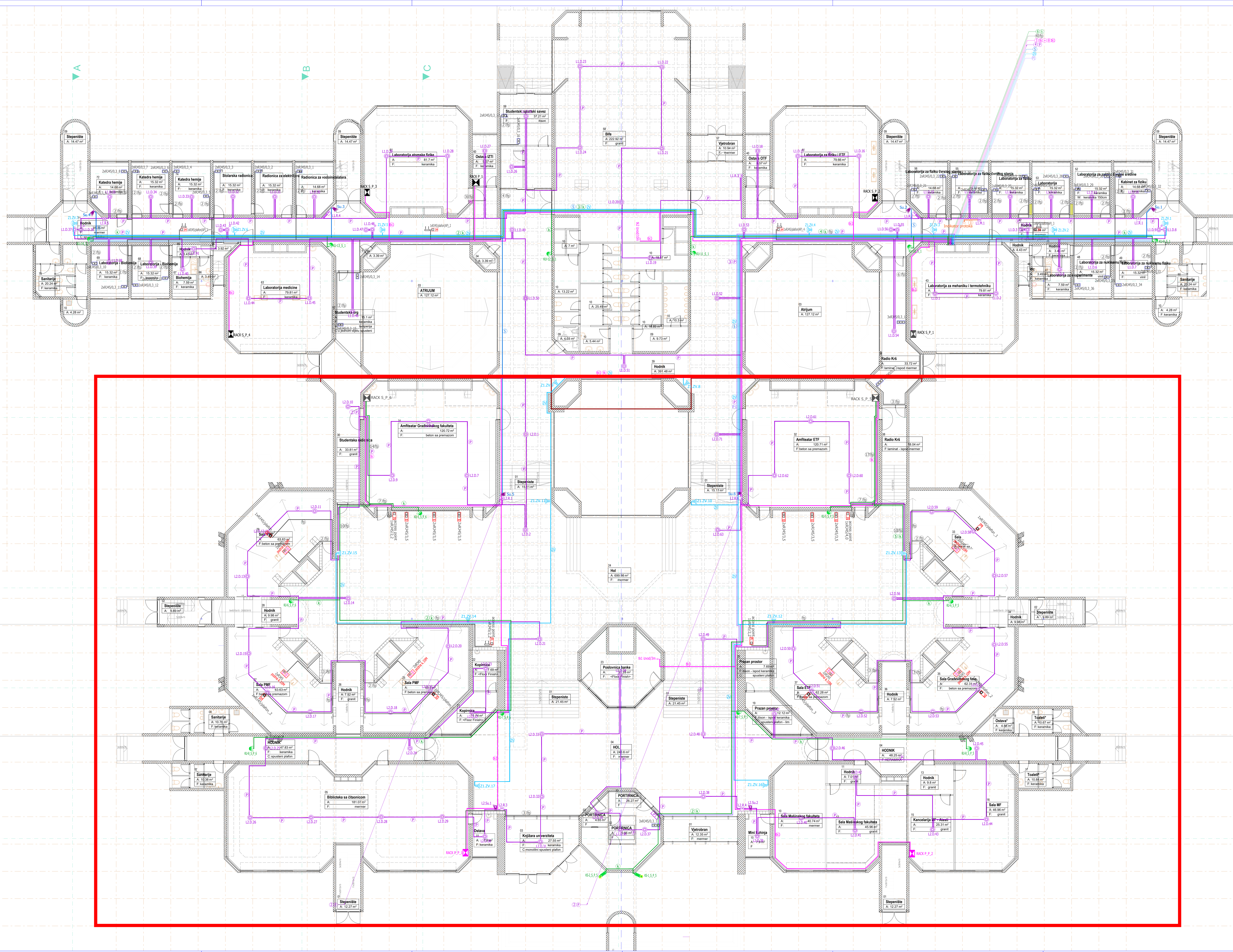
LEGENDA:

- adresabilni optičko-termički detektor požara
- paralelni indikator prorade
- adresabilni optičko-termički detektor požara
- adresabilni ručni javljač požara
- adresabilni U/I relejni modul
- konvencionalna protivpožarna sirena
- JH(S)H 2x2x0.8mm<sup>2</sup>
- LiHCH 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> FE180/E90
- JH(S)H 2x2x0.8mm<sup>2</sup> FE180/E90























Projektant: <div> ING-INVEST DOO DANILOVGRAD</div>		Investitor: UNIVERZITET CRNE GORE		
Objekat: Glavni projekat rekonstrukcije objekta Tehničkih fakulteta - Dilatacija "A" i Dilatacija "B"		Lokacija: Katastarska parcela broj 1372/6 KO Podgorica I, u zahvatu DUP-a "Univerzitetski centar", Podgorica		
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		
Odgovorni inženjer: Edin Čatović, d.i.e.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehničke instalacije slabe struje	Razmjera: R 1:100	
Saradnici: Ivana Šubarić, S.Sc.E.E. Petar Bošković, S.Sc.E.E.		Prilog: OSNOVA PODRUMA Instalacije dajave požara	Broj priloga: 1.	Broj strane:
Datum izrade i MP:		Datum revizije i MP:		



B5DCA9B5.  
 BGH5@57>9G@569GHFI>9'B5B\CI DF#9A@5'C; F5B= 9B9  
 DC@= CBCA 7FJ9B96C>9I 8>9@ 8'@5H57>95  
 B>9GI 'C6I <J5 9B9DFC>9?HCA 585DH57>9



### LEGENDA

-  **5P** S12 2 MP 9215 mm F<sub>1.8</sub> V C / UQ-ZJNH318 1000N + JH5JH1 10x2x6 mm
- 9K** S12 2 MP 9215 mm F<sub>1.8</sub> V C / UQ-ZJNH318 1000N + JH5JH1 10x2x6 mm
-  **P** **Polaris** sproti RACK armom
-  **P** **Postojajo** RACK armom
-  **P** **set** priključnica v 3m ugov. doznaj (2xRJ45 + 1xH)
-  **P** **set** priključnica v 3m ugov. doznaj (2xRJ45 + 1xH)
-  **P** **set** priključnica v 4m ugov. doznaj (2xRJ45 + 1xH)
-  **P** **set** priključnica v 10m doznaj (2xRJ45 + 3xH)
-  **P** **adresabilni optiko-termični detektor požara**
-  **P** **paralelni indikator vode**
-  **P** **adresabilni optiko-termični detektor požara**
-  **P** **adresabilni nivojni javilni požar**
-  **P** **adresabilni U/I relejni modul**
-  **P** **konvencionalna protipožarna sirena**
-  **P** **adresabilno protipožarna sirena**
-  **P** **JH5JH1 2x2x0.8mm²**
-  **P** **UJHCH 2 x 1,5 mm² FE180/E90**
-  **P** **UJHCH 1x2x2x0.8mm² FE180/E90**
-  **P** **JH5JH1 2x2x0.8mm²**
-  **P** **ugradni zvočnik 6W**
-  **P** **ugradni zvočnik 6W**
-  **P** **UJHCH 2 x 1,5 mm² FE180/E90**
-  **P** **ultrašrtna IP kamera v DOME kučici**

Projektor



Objekt:

Glavni projekat rekonstrukcije objekta Tehničkih fakulteta Dilatacija "A" i Dilatacija "B"	
Glavni inženjer:	

Am. Ilija Radulovic, dipl.

Edin Čatović, d. l. a.

Sargolnici:

Ivana Šubarić, S.S.

Petar Božković, S.S.

Datum (grade) MP:

Source: [Source](#)

11.  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Lokacija:

Vrsta tehničke dokumentacije:

Glavni projekat	
-----------------	--

Dio tehničke dokumentacije:  
Elektrotehničke instalacije zrak

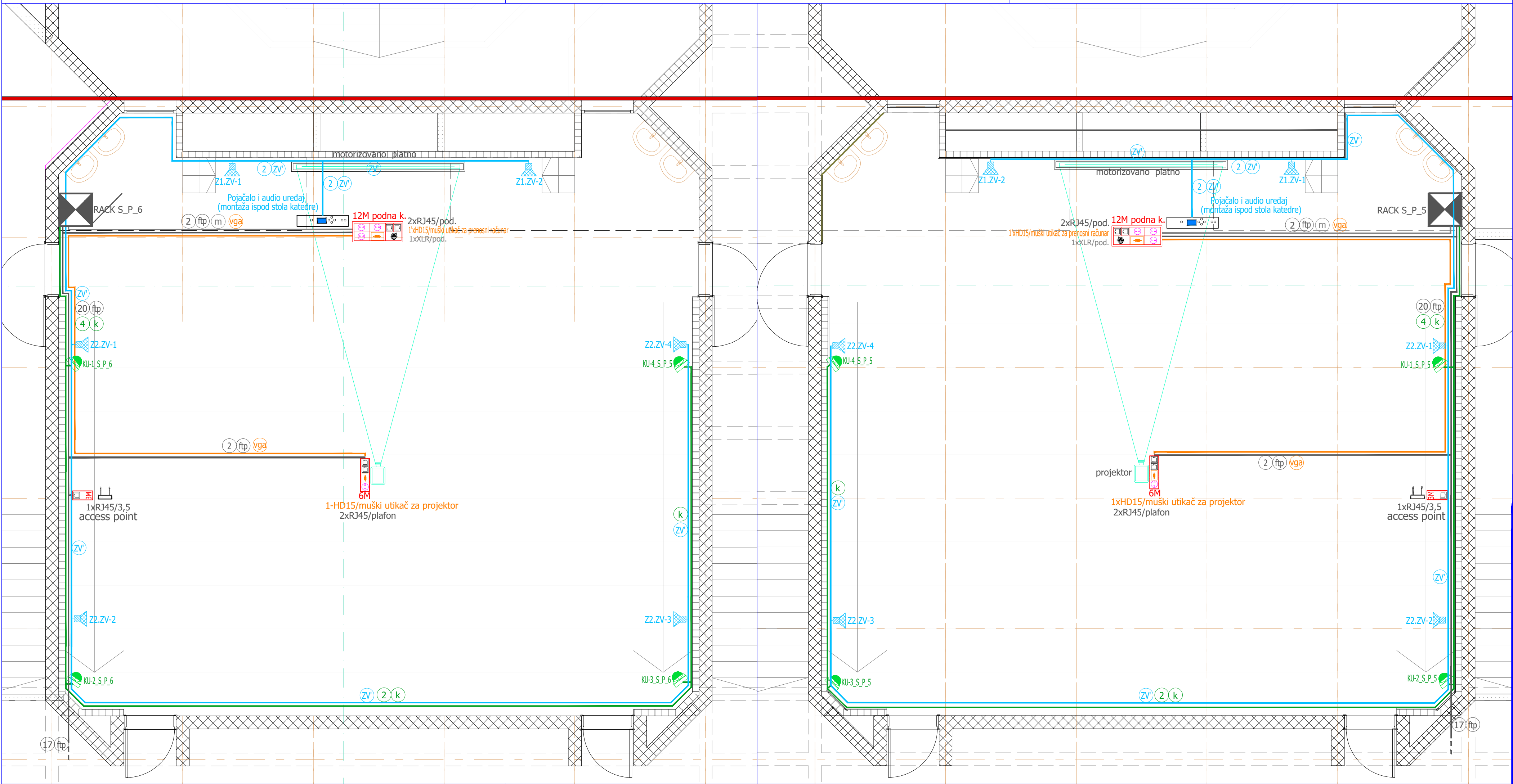
Priloga:

OSNOVA PRIZEMLIA  
Instalacije SSS-a, dojavni požarni, IP vi

i evakuacionog osuđenja


Datum revizije i MP:





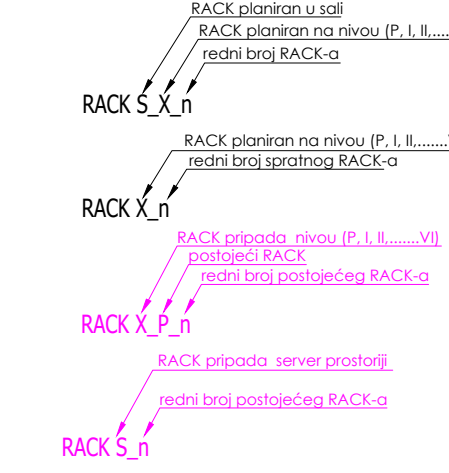
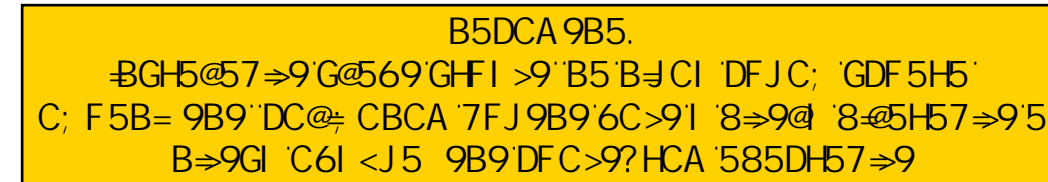
BGH5@57⇒9G@569'GHFI >9'DF 7 5N5B9I 'CJ CA 'DF @C; I  
B⇒9GI 'C6I <J5 9B9F58CJ-A5'DF98J = 9B-A '  
DFC>9?HCA '585DH57⇒9

- LEGENDA:
- ftp S/FTP 4x2xAWG23 cat.6
  - Planirani RACK orman
  - 6M set priključnica u 6m nadgr. dozni(2xRJ45 + 1xEN i 2-modula za prolvačenje VGA kablo)
  - 3M set priključnica u 3m nadgr. dozni(1xRJ45 + 1xEN)
  - 12M set priključnica u 12m podnoj k.(2xRJ45 +1xXLR+ 3xEN i 2-modula za prolvačenje VGA kablo )
  - m kord. MY206 2x0,22mm²
  - vga VGA kabl M-M 25m
  - nadgradni zvučnik
  - LiHCH 2 x 1,5 mm²
  - unutrašnja IP kamera u DOME kućištu
  - S/FTP 4x2x23 AWG cat.6A



Projektant:  ING-INVEST DOO DANILOVGRAD		Investitor: UNIVERZITET CRNE GORE		ref. broj projekta: 1592 11 2017	
Objekat: Glavni projekat rekonstrukcije objekta Tehničkih fakulteta - Dilatacija "A" i Dilatacija "B"		Lokacija: Katastarska parcela broj 1372/6 KO Podgorica I, u zahvatu DUP-a "Univerzitetski centar", Podgorica			
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat			
Odgovorni projektant: Edin Čatović, d.i.e.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehničke instalacije slabe struje		Razmjera: R 1:100	
Saradnici: Ivana Šubarić, S.Sc.E.E. Petar Bošković, S.Sc.E.E.		Prilog: OSNOVA PRIZEMLJA-sale 015 i 019 Instalacije multimedije, IP video nadzora i ozvučenja		Broj priloga: 3.	Broj strane:
Datum izrade i MP:		Datum revizije i MP:			

58



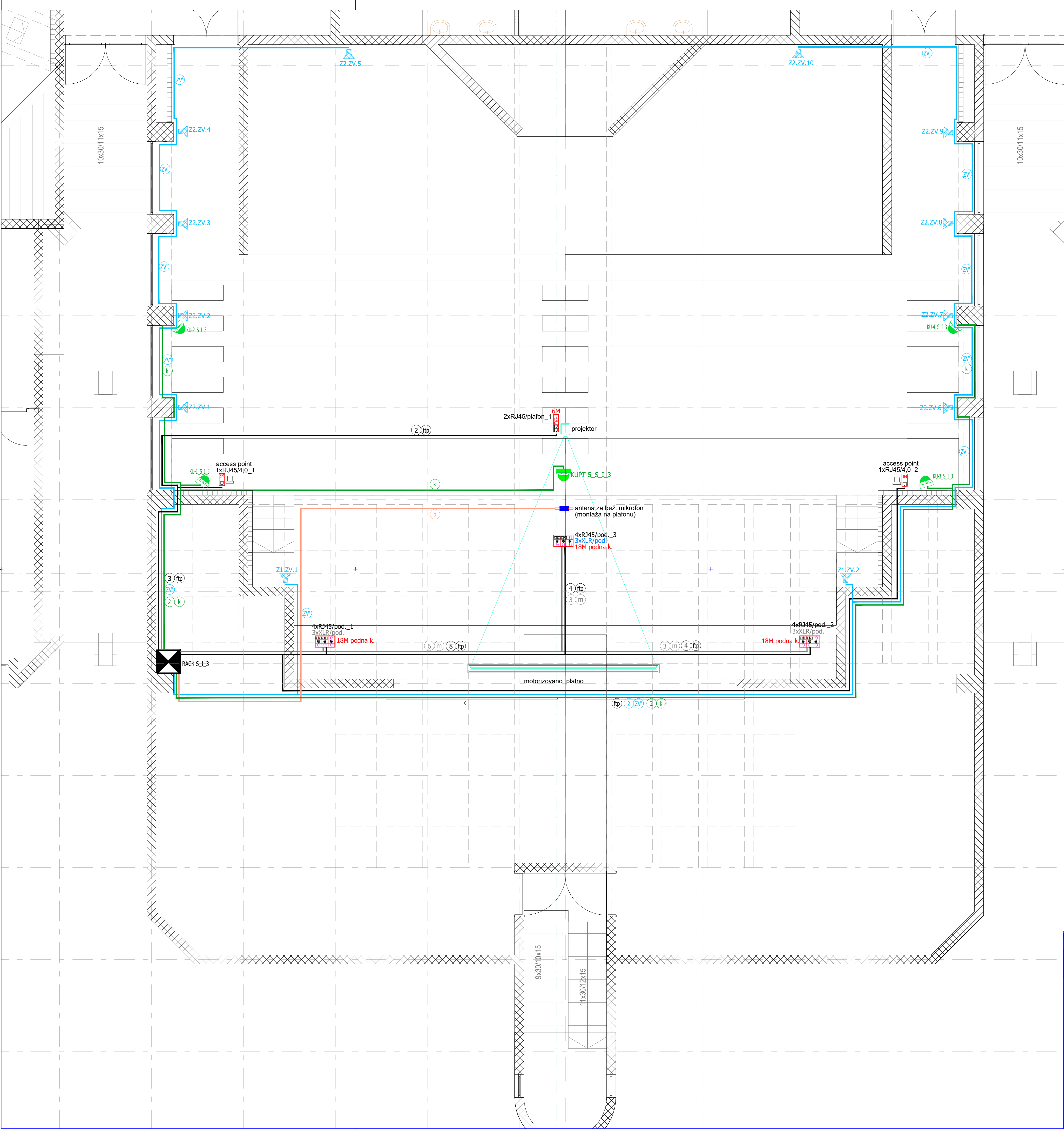


- LEGENDA:**
-  **SFP** 40x23 AWG cat.7
  -  **TO** 12 12 5 125 125 mm FRNC / 3-DIG(2)H(1) 1000n + JHS(1)H 10x2x0,6 mm
  -  **RJ** 12 12 5 125 125 mm FRNC / 3-DIG(2)H(1) 1000n + JHS(1)H 10x2x0,6 mm
  -  **P** adresirani optiko-kabelni deflektor polara
  -  = paralelni indikator polarizacije
  -  = adresirani optički deflektor
  -  = adresirani ručni zvukot polara
  -  **M** adresirani UTP mrežni modul
  -  **K** kontrolna jedinica
  -  = **in**zračeni linki deflektor stina
  -  = **in**zračena protipolarna stina
  -  = adresirana protipolarna stina
  -  = **P**HS(1)H 3x2x0,8mm
  -  **U** LINK 2 x 1,5 mm FEI80/E90
  -  **U** LINK 2 x 2,5 mm FEI80/E90
  -  **P**HS(1)H 3x2x0,8mm
  -  **P**HS(1)H 3x2x0,8mm
  -  **U**gradni zvučnik 6W
  -  **U**gradni zvučnik 6W
  -  **U**LINK 2 x 2,5 mm FEI80/E90
  -  **U**metalski IP kamera u DOME kućištu
  -  **U** ltp. cat. 6, 2x4x0,36 mm<sup>2</sup>
  -  **P**HS(1)H 40x23 AWG cat.7
  -  **K**ofice kartica
  -  **K**elektroničava
  -  **K**magnetični kontakt

<p><b>Projektor:</b></p>  <p><b>INČ-INVEST DOO DANILOVGRAD</b></p>	<p><b>Investitor:</b></p> <p><b>UNIVERZITET CRNE GORE</b></p>
<p><b>Oblasti:</b></p> <p>Građevinski projekat rekonstrukcije objekta Tehničkih fakulteta i "Dilatacija X" i "Dilatacija Y"</p> <p><b>Glavni inženjer:</b></p> <p><b>Mih. Ilić Radivojević, ing. inž.</b></p>	<p><b>Kadašnica:</b></p> <p>Kolašinska paralela broj 13726 KO Podgorica 1 u zahvatu DUP-a "Univerzitetski centar", Podgorica</p> <p><b>Vrsta tehničke dokumentacije:</b></p> <p><b>Građevinski!</b></p>
<p><b>Odgovorni inženjer:</b></p> <p><b>Edin Čotović, d.i.e.</b></p> <p><b>Svečano:</b></p> <p>Ivano Šoković, S.Sc.E.E. Petar Bokorović, S.Sc.E.E.</p>	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p><b>Dio tehničke dokumentacije:</b></p> <p><b>Elektrotehničke instalacije slobodne stube</b></p> <p><b>Prilog:</b> OPOSUHA SPRIŠTA Instalacija EL-OS, dijelovi posuda, P.V. video nadzora, elektroizvođenje završetaka izostavljenih postrojenja</p> </div> <div style="margin-left: auto; text-align: right;"> <p><b>Razmjera:</b> <b>R 1:100</b></p> <p>Broj prijave: _____ <b>4,</b>      Broj listova: _____</p> </div> </div>
<p><b>Datum izdavanja i MP:</b></p>	<p><b>Datum revizije i MP:</b></p>



B5DCA9B5.  
-BGH5@57=>9G@569GHF1->9DF?5N5B91' CJCA'DF@C; I  
B=>9GI C6I <J5 9B9F58CJ A5DF9BJ = 9B-A  
DFC>9?HCA 585DH57=>9




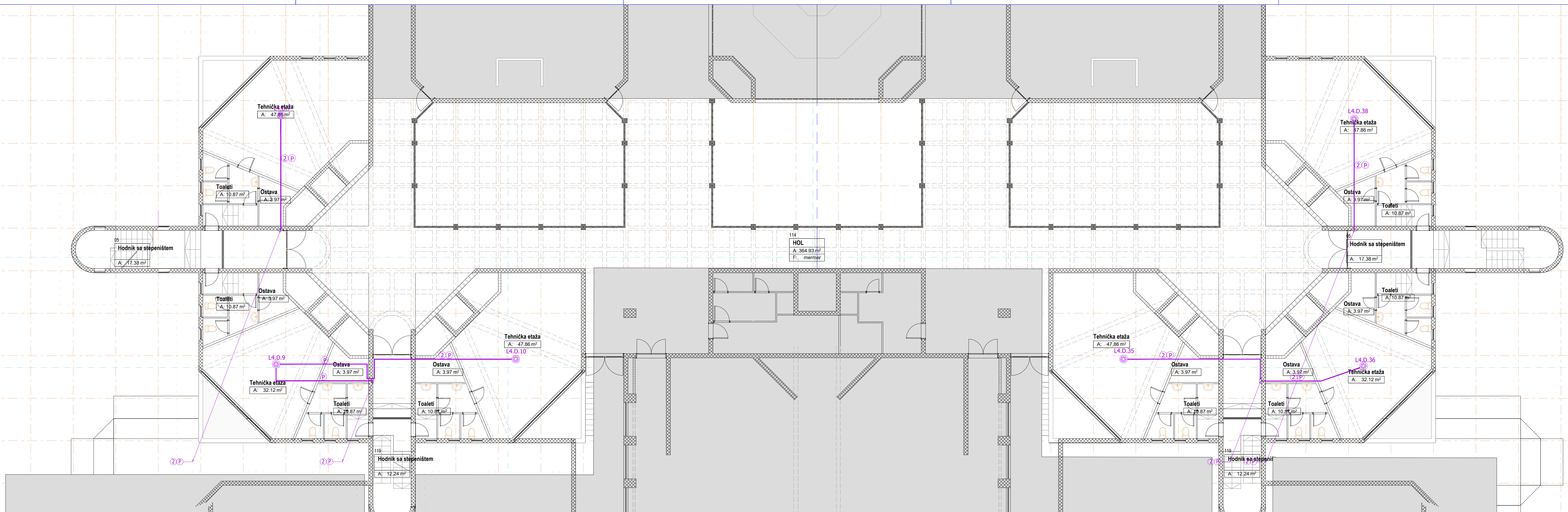
- LEGENDA:
- S/FTP 4x2xAWG23 cat.6
  - Planirani RACK orman
  - 6m set priključnica u 6m nadgr. dozni(2xRJ45 + 2xEN)
  - 3m set priključnica u 3m nadgr. dozni(1xRJ45 + 1xEN)
  - 18M set priključnica u 18m podnoj k.(4xRJ45 +3xXLR+ 3xEN)
  - m) kord. MY206 2x0,22mm²
  - b) RG 213 U
  - nadgradni zvučnik
  - ZV) L/HCH 2 x 1,5 mm²
  - unutrašnja IP PTZ kamera
  - unutrašnja IP kamera u DOME kućištu
  - k) S/FTP 4x2x23 AWG cat.6A

Projektant: ING-INVEST DOO DANILOVGRAD		Investitor: UNIVERZITET CRNE GORE	
Objekat: Glavni projekat rekonstrukcije objekta Tehničkih fakulteta - Dilatacija "A" i Dilatacija "B"		Lokacija: Katastarska parcela broj 1372/6 KO Podgorica I, u zahvatu DUP-a "Univerzitetski centar", Podgorica	
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	
Odgovorni inženjer: Edin Čatović, d.i.e.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehničke instalacije slabe struje	
Saradnici: Ivana Šubarić, S.Sc.E.E. Petar Bošković, S.Sc.E.E.		Prilog: OSNOVA I SPRATA-sala 106 Instalacije multimedije, IP video nadzora i ozvučenja	Broj priloga: 5.
Datum izrade i MP:		Datum revizije i MP:	
		Razmjera: R 1:100	
		Broj strane: 60	

B5DCA9B5.4BGH5@57⇒9G@569GHFI>9DF?5N5B9I'CJCA'  
DF<@C;I'B⇒9GI'C6I<J5'9B9F58CJ-A5'DF98J=9B-A'  
DFC>9?HCA'585DI57⇒9

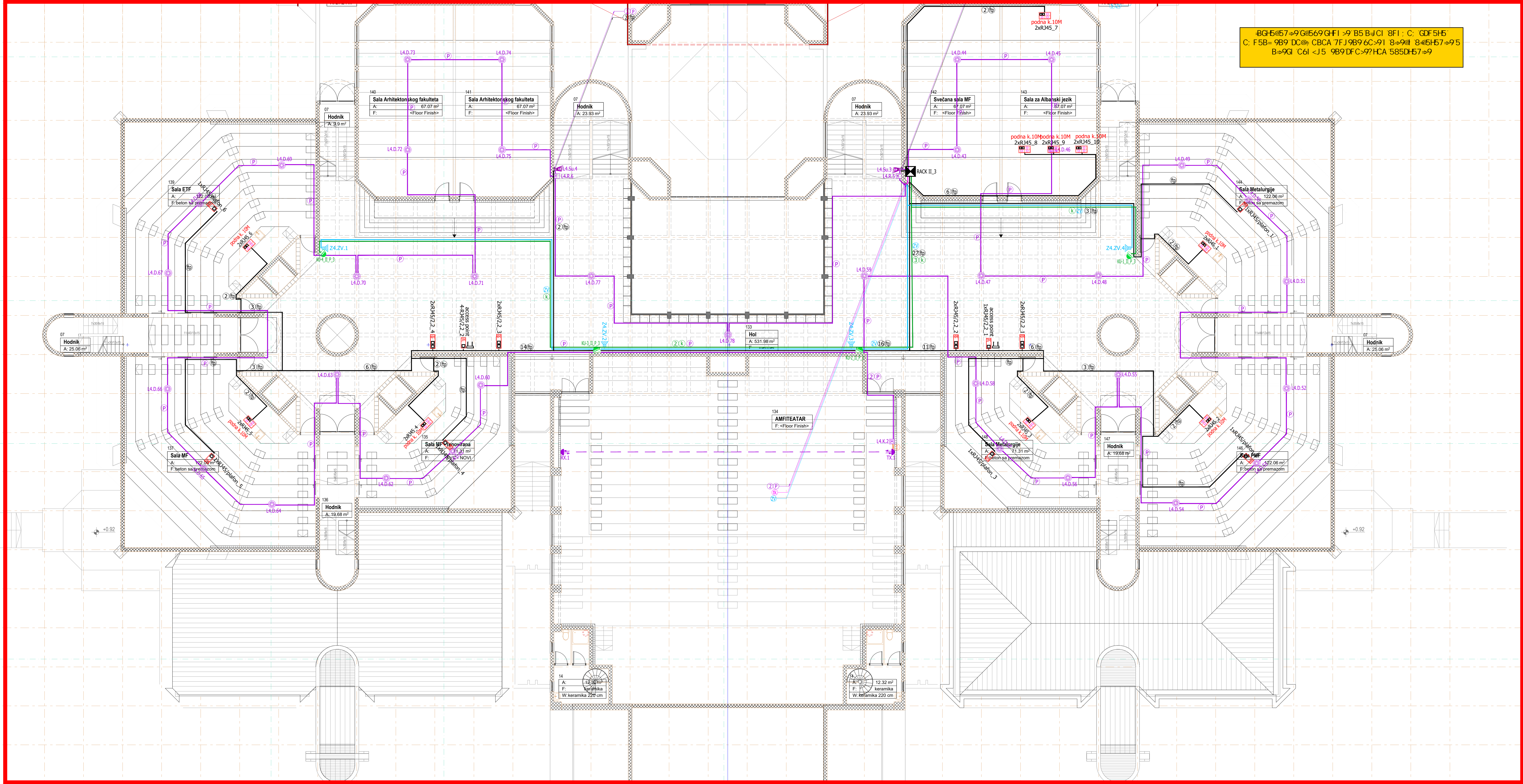
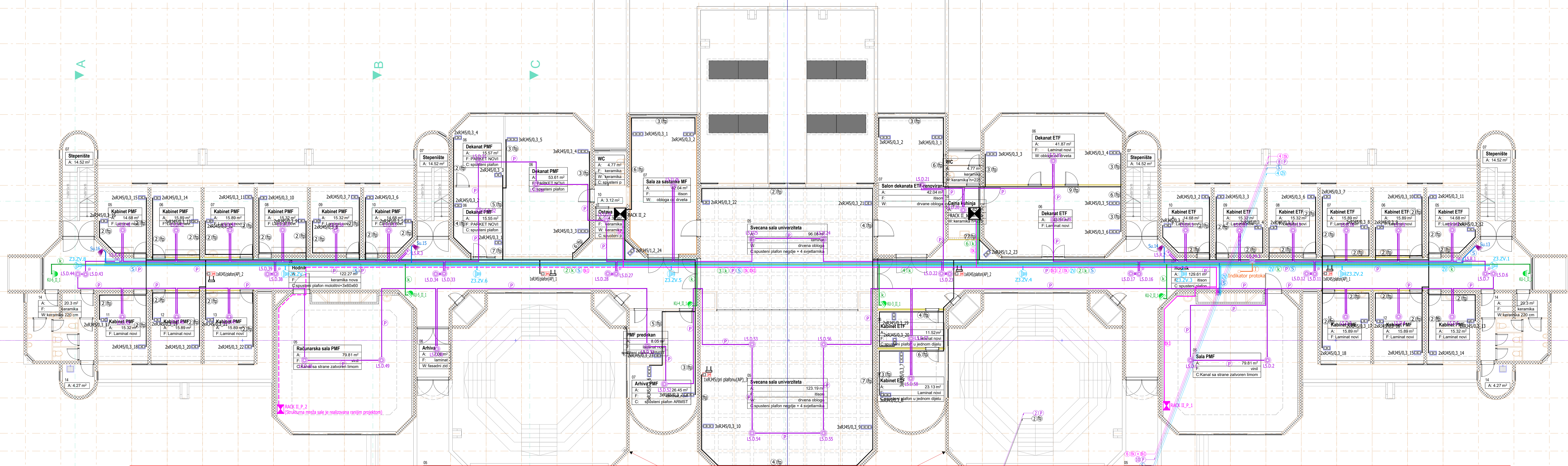
- LEGENDA:
- adresabilni optičko-termički detektor požara
  - paralelni indikator prorade
  - adresabilni optičko-termički detektor požara
  - adresabilni ručni javljač požara
  - adresabilni U/I relejni modul
  - konvencionalna protivpožarna sirena
  - JH(S)H 2x2x0.8mm²
  - LiHCH 2 x 1,5 mm² FE180/E90

Projektant:  ING-INVEST DOO DANILOVGRAD		Investitor: UNIVERZITET CRNE GORE	
Objekat: Glavni projekat rekonstrukcije objekta Tehničkih fakulteta - Dilatacija "A" i Dilatacija "B"		Lokacija: Katastarska parcela broj 1372/6 KO Podgorica I, u zahvatu DUP-a "Univerzitetski centar", Podgorica	
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	
Odgovorni inženjer: Edin Čatović, d.i.e.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehničke instalacije slabe struje	
Saradnici: Ivana Šubarić, S.Sc.E.E. Petar Bošković, S.Sc.E.E.		Prilog: OSNOVA MEDUSPRATA Instalacije dojave požara	
Datum izrade i MP:		Datum revizije i MP:	
		Broj priloga: 6.	
		Broj strane: 61	





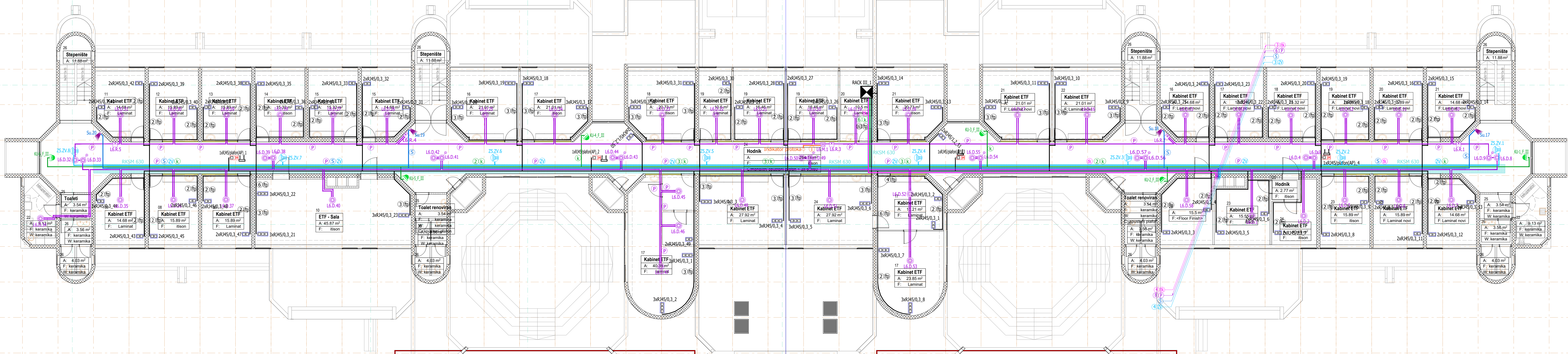
B5DCA9B5.  
 #GH5#57#9G#569GHFI>9'B5B#CI'8FI';C:'GDF5H5'  
 C;F5B=9B9'DC@#CBCA7FJ9B96C>9I'8#9#8#5H57#95  
 B#9G'CGI<15'9B9DFC>97HCA'585DH57#9

[illegible]

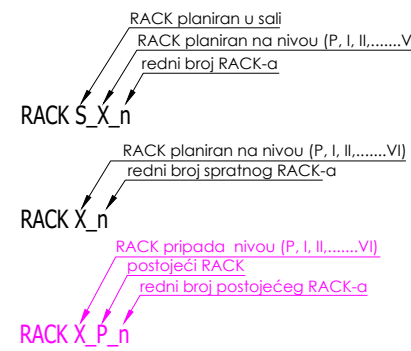
- LEGENDA:**
- (S) SIFR 42x56AWG23Z cat.6
- (F) FO 12 5m V125 mm FRC / U-DQJ(ZH)B 1000n + JH(S)H 10x26x6 mm<sup>2</sup>
- (P) FO 12 4x56 V125 mm FRC / U-DQJ(ZH)B 1000n + JH(S)H 10x26x6 mm<sup>2</sup>
- Poništajni RACK orman
- set priključnica u 3m ug. draz. (1xRJ45 + 1xEIN)
- set priključnica u 3m draz. (2xRJ45 + 1xEIN)
- set priključnica u 4m draz. (2xRJ45 + 1xEIN)
- set priključnica u 10m podg. (2xRJ45 + 3xEIN)
- adresabilna optičko-kabelna detektor požara  
+ porazitelni indikator požara
- adresabilna optičko-kabelni detektor požara
- adresabilna ručni javljivač požara
- adresabilni UII relajzi modul
- kontrolna jedinica
- konvencionalna protivpožarna sirena
- adresabilna protivpožarna sirena  
→ -adresabilni detektor dima
- (P) JH(S)H 2x26x8mm<sup>2</sup>
- S LHCH 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> FE180/E90
- (S) JH(S)H 2x26x8mm<sup>2</sup> FE180/E90
- U upravljač zvuknih 6W
- U napajajuć zvuknik 6W
- LHCH 2 x 2,5 mm<sup>2</sup> FE180/E90
- U snimatelj IP kamera u DOM kućištu
- (L) SIFR 42x56 AWG cat.6A

Projekat:  ING-INGEST DOO DANILOVGRAD		Investitor: UNIVERZITET CRNE GORE	
Opis: <p>Očekiv: Opšti projekat rekonstrukcije objekta Tehničkih fakulteta - "Dilatacija "A" i Dilatacija "B"</p> <p>Glavni inženjer: An. Ilić, Beograd, dipl. inž.</p> <p>Odgovorni inženjer: Edin Čarović, d.i.e.</p> <p>Saradnici: Ivana Stoković, S.Sc.E.E., Petar Bosković, S.Sc.E.E.</p>		Lokacija: <p>Katoličanska parobila broj 137268 KO Podgorica 1, u zahvatu Društva "Univerzitetski centar", Podgorica</p> <p>Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat</p> <p>Dat. tehničke dokumentacije: Elektroničke instalacije istebe štupo</p> <p>Prilog: OSNOVNA IŠPRAVA instalacija SS-a, istebe štupa, u sklopu nadzora rekonstrukcionog završetka</p>	
Datum izdavanja: 1 MP;		Broj strana: 7;	





BQ 5=57-9 G=569 GH 1-9 B5 B4 C1 IF 9 9 GDF 515  
C: F5B= 9B9 DC= CBCA 7F J 9B9 6C>91 8=9d 8=51 E7=9 5  
B=9C1 C61 <J5 9B9DFC>97HCA 585D 67=9



LEGENDA:

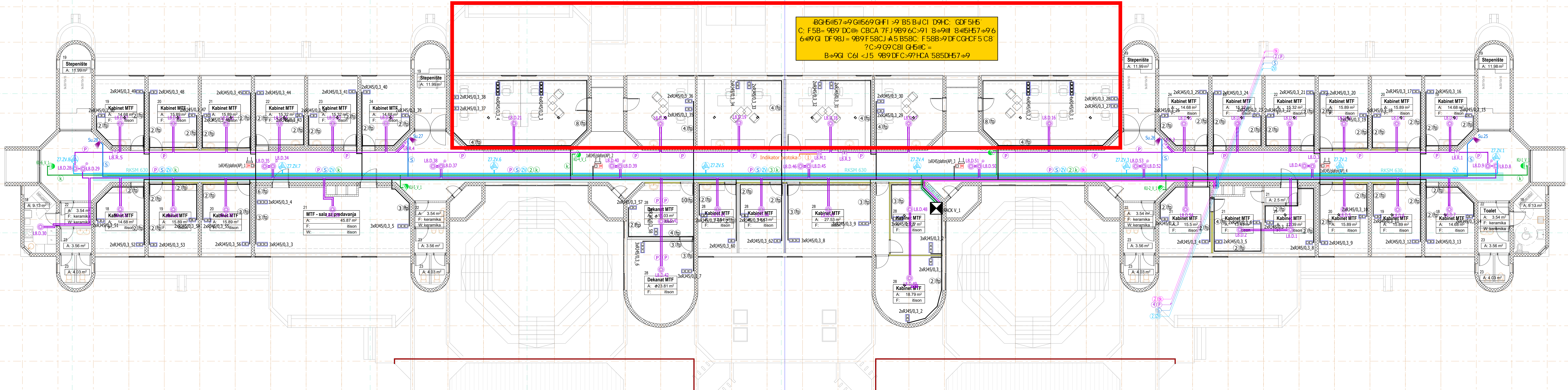
- S/FTP 4x2xAWG23 cat.6
- PO 12 SM 9/125 µm FRNC / U-DQ(ZN)BH 1000N + JH(S)H 10x20.6 mm²
- Planirani spratni RACK orman
- set priključnica u 3m ugr. dozini(1xRJ45 + 1xEN)
- adresabilni optičko-termički detektor požara
- paralelni indikator prorade
- adresabilni optičko-termički detektor požara
- adresabilni ručni javljač požara
- adresabilni U/I relejni modul
- konvencionlana protivpožarna sirena
- JH(S)H 2x2x0.8mm²
- LHCH 2 x 1,5 mm² FE180/E90
- JH(S)H 2x2x0.8mm² FE180/E90
- ugradni zvučnik 6W
- nadgradni zvučnik 6W
- LHCH 2 x 2,5 mm² FE180/E90
- unutrašnja IP kamera u DOME kućištu
- S/FTP 4x2x23 AWG cat.6A

Projekat:		Investitor:	
ING-INVEST DOO DANILOVGRAD		UNIVERZITET CRNE GORE	
Objekat:		Lokacija:	
Glavni projekat rekonstrukcije objekta Tehničkih fakulteta -		Katedarska parcela broj 1372/6 KO Podgorica I, u zahvatu DUA-a	
Dilatacija "A" i Dilatacija "B"		"Univerzitetski centar", Podgorica	
Glavni inženjer:		Vrsta tehničke dokumentacije:	
Ah. Ilija Radulović, dipl. inž.		Glavni projekat	
Odgovorni inženjer:		Dio tehničke dokumentacije:	
Edin Čatović, d.i.e.		Elektrotehničke instalacije stabe stuje	
Saradnici:		Prlag:	
Ivana Šubarić, S.Sc.E.E.		OSNOVA II SPRATA	
Petar Bošković, S.Sc.E.E.		Instalacije M3-a, doprve požara, IP video nadzora i evakuacionog osvijetljenja	
Datum izrade i MP:		Datum revizije i MP:	
		Broj priloga:	
		8.	
		Broj strane:	
		R 1:100	



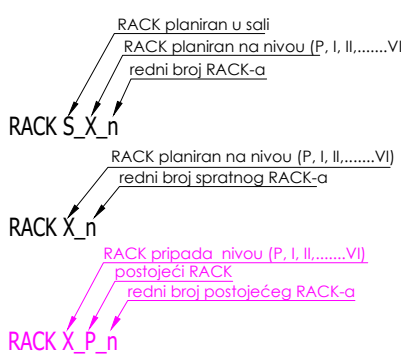






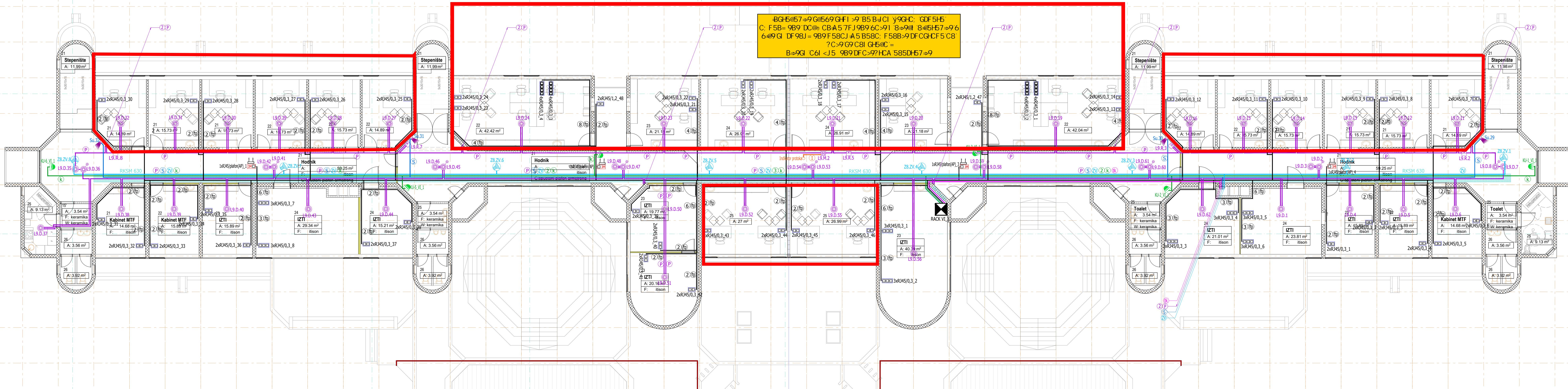
BGH5@57>9G@569GHF1>9B5B=CI D9HC: GDF5H5  
C: F5B= 9B9'DC@= BCBA 7FJ 9B9'6C>91 8>9@ 8@5H57>9'6  
6@9GI DF98J= 9B9'F58CJ A5B58C: F58B>9DFCGHCF 5C8  
?C>9G9C8I GH5@C =  
B>9GI 'C6I <J5 9B9'DFC>9?HCA 585DH57>9

- LEGENDA:
- S/FTP 4x2AWG23 cat.6
  - FO 12 SM 9/125 µm FRNC / U-DQ(ZN)BH 1000N + JH(SI)H 10x20.6 mm²
  - Planirani spratni RACK orman
  - set priključnica u 3m ugr. doznji(1xRJ45 + 1xEN)
  - adresabilni optičko-termički detektor požara
  - paralelni indikator prorade
  - adresabilni optičko-termički detektor požara
  - adresabilni ručni javljač požara
  - adresabilni U/I relejni modul
  - konvencionalna protivpožarna sirena
  - JH(SI)H 2x2x0.8mm²
  - LiHCH 2 x 1,5 mm² FE180/E90
  - JH(SI)H 2x2x0.8mm² FE180/E90
  - ugradni zvučnik 6W
  - nadgradni zvučnik 6W
  - LiHCH 2 x 2,5 mm² FE180/E90
  - unutrašnja IP kamera u DOME kućištu
  - S/FTP 4x2x23 AWG cat.6A



Projektant: <b>ING-INVEST DOO DANILOVGRAD</b>		Investitor: <b>UNIVERZITET CRNE GORE</b>	
Objekat: Glavni projekat rekonstrukcije objekta Tehničkih fakulteta - Dilatacija "A" i Dilatacija "B"		Lokacija: Katastarska parcela broj 1372/6 KO Podgorica I, u zahvatu DUP-a "Univerzitetski centar", Podgorica	
Glavni inženjer: Ahi. Ilija Radulović, dipl. inž.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	
Odgovorni inženjer: Edin Čatović, d.i.e.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehničke instalacije slabe struje	
Saradnici: Ivana Šubarić, S.Sc.E.E. Petar Bošković, S.Sc.E.E.		Prilog: OSNOVA V SPRATA Instalacije SKS-a, dajave požara, IP video nadzora i evakuacionog ozvučenja	
Datum izrade i MP:		Datum revizije i MP:	
		Broj priloga: 10.	
		Broj strane: 10.	





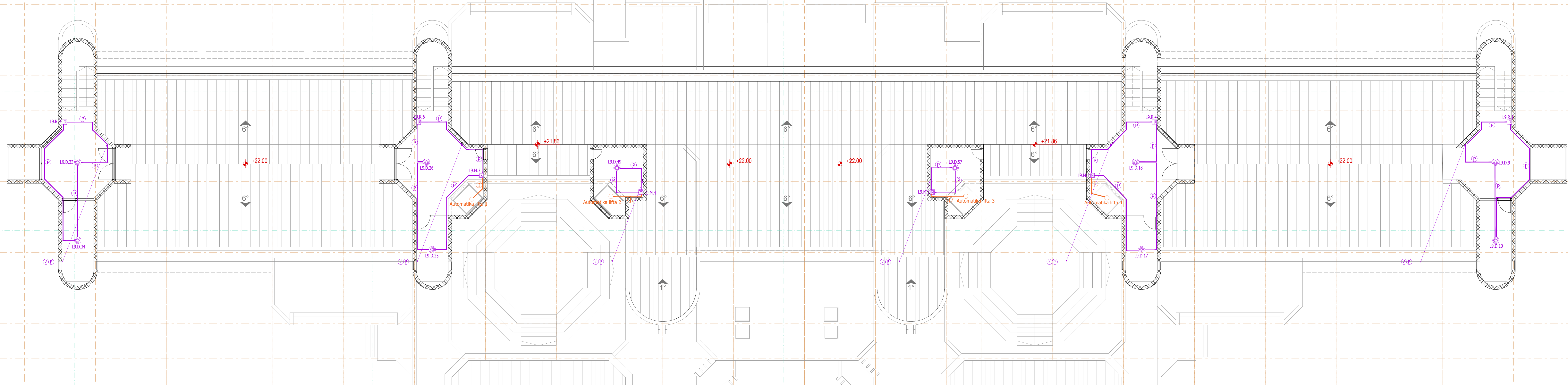
BGH57=9G@569GHFI>9'B5B=CI'y9GHC; GDF5H5  
C; F5B= 9B9'DC@ CB-A5 7FJ9B9'6C>9I'8=9@'8-@5H7=9'6  
6@9'G' DF98J= 9B9'F58CJ-A5 B58C; F58B>9DFCGHCF5 C8  
?C>9G9'C8I GH5@C=  
B=9GI' C6I <J5 9B9'DFC>9?HCA 585DH57=9

RACK planiran u istu  
RACK planiran na nivou (P, I, II, III, IV, V, VI)  
redni broj RACK-a  
RACK X\_n  
RACK planiran na nivou (P, I, II, III, IV, V, VI)  
redni broj RACK-a  
RACK X\_n  
RACK planiran na nivou (P, I, II, III, IV, V, VI)  
redni broj RACK-a  
RACK X\_n


- LEGENDA:
- (tp) S/FTP 4x2xAWG23 cat.6
  - (F) FO 12 SM 9/125 µm FRNC / U-DQ(ZN)BH 1000N + JH(SI)H 10x2x0.6 mm²
  - Planirani spratni RACK orman
  - set priključnica u 3m ugr. dozni(1xRJ45 + 1xEN)
  - adresabilni optičko-termički detektor požara
  - paralelni indikator prorade
  - adresabilni optičko-termički detektor požara
  - adresabilni ručni javljač požara
  - adresabilni U/I relejni modul
  - konvencionalna protivpožarna sirena
  - JH(SI)H 2x2x0.8mm²
  - LHCH 2 x 1,5 mm² FE180/E90
  - JH(SI)H 2x2x0.8mm² FE180/E90
  - ugradni zvučnik 6W
  - nadgradni zvučnik 6W
  - LHCH 2 x 1,5 mm² FE180/E90
  - unutrašnja IP kamera u DOME kućištu
  - S/FTP 4x2x23 AWG cat.6A

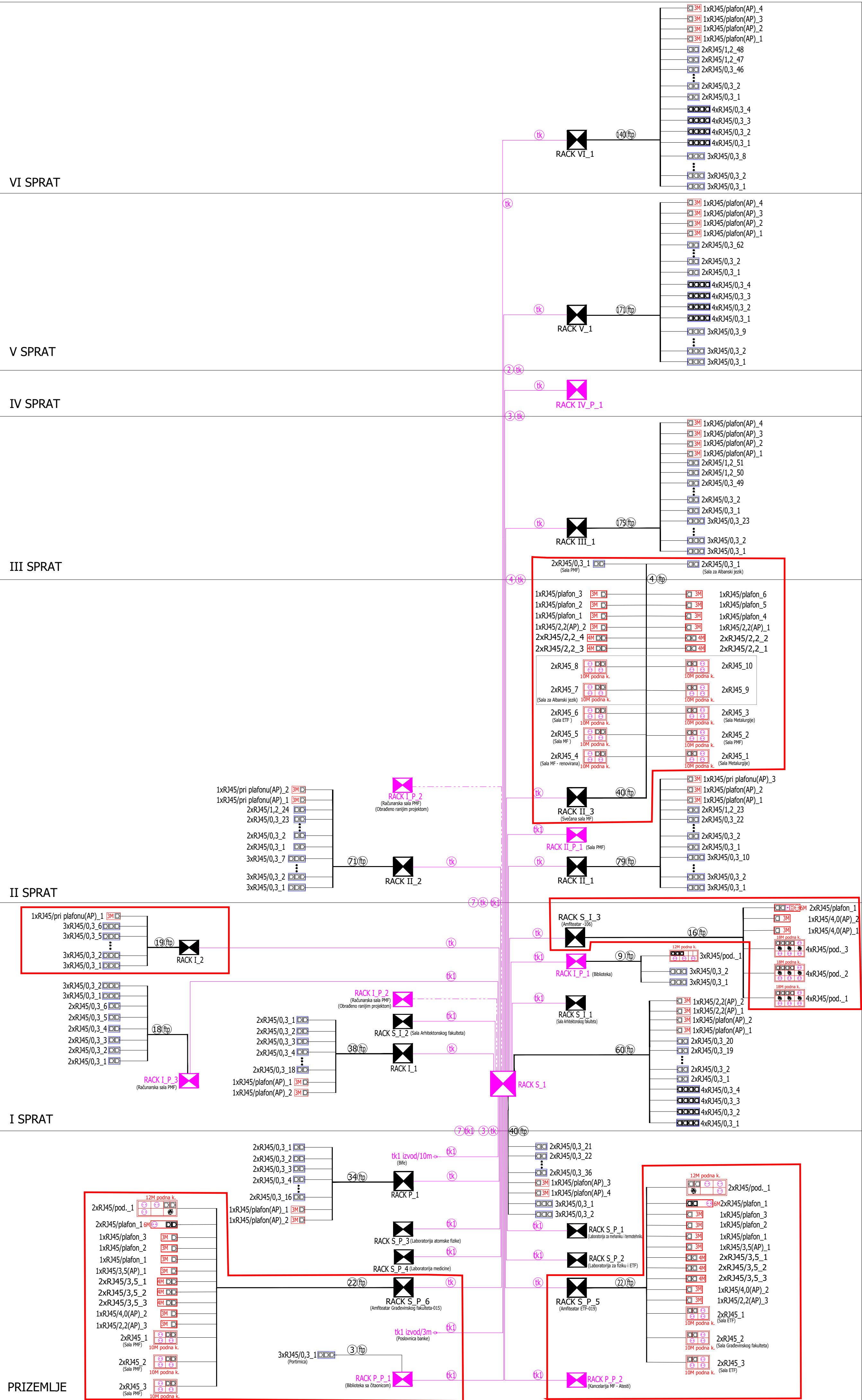
Projektant: <b>ING-INVEST DOO DANILOVGRAD</b>		Investitor: <b>UNIVERZITET CRNE GORE</b>	
Objekat: Glavni projekat rekonstrukcije objekta Tehničkih fakulteta - Dilatacija "A" i Dilatacija "B"		Lokacija: Katastarska parcela broj 1372/6 KO Podgorica I, u zahvatu DUP-a "Univerzitetski centar", Podgorica	
Glavni inženjer: Ahi. Ilija Radulović, dipl. inž.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	
Odgovorni inženjer: Edin Čatović, d.i.e.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehničke instalacije slabe struje	
Saradnici: Ivana Šubarić, S.Sc.E.E. Petar Bošković, S.Sc.E.E.		Prilog: OSNOVA VI SPRATA Instalacije SKS-a, dojave požara, IP video nadzora i evakuacionog ozvučenja	
Datum izrade i MP:		Datum revizije i MP:	
		Broj priloga: 11.	
		Broj strane: R 1:100	





- LEGENDA:
- adresabilni optičko-termički detektor požara
  - paralelni indikator prorade
  - adresabilni optički detektor požara
  - adresabilni ručni javljač požara
  - adresabilni U/I relejni modul
  - konvencionalna protivpožarna sirena
  - JH(S)H 2x2x0.8mm²
  - LiHCH 2 x 1,5 mm² FE180/E90
  - JH(S)H 2x2x0.8mm² FE180/E90

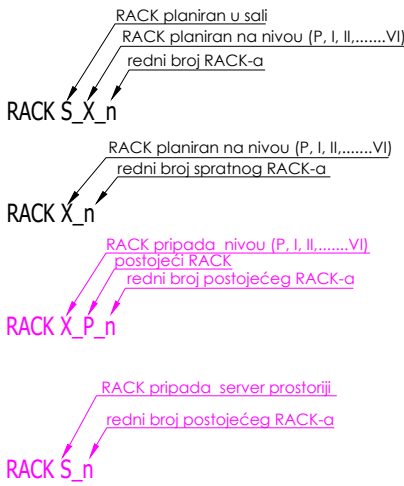
Projektant:  ING-INVEST DOO DANILOVGRAD		Investitor: UNIVERZITET CRNE GORE	
Objekat: Glavni projekat rekonstrukcije objekta Tehničkih fakulteta - Dilatacija "A" i Dilatacija "B"		Lokacija: Katastarska parcela broj 1372/6 KO Podgorica I, u zahvatu DUP-a "Univerzitetski centar", Podgorica	
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	
Odgovorni inženjer: Edin Čatović, d.i.e.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehničke instalacije slabe struje	
Saradnici: Ivana Šubarić, S.Sc.E.E. Petar Bošković, S.Sc.E.E.		Prilog: OSNOVA VII SPRATA Instalacije dojave požara	Razmjera: R 1:100
Datum izrade i MP:		Broj priloga: 12.	Broj strane: 67



B5DCA 9B5.

G9; A 9BH=G?GA F 9y9'CNB5 9B=7F J 9B-A 'DC@? CB-A 5'B=>9GI`

C6I <J 5 9B=DF C>9?HCA '585DH57=>9"

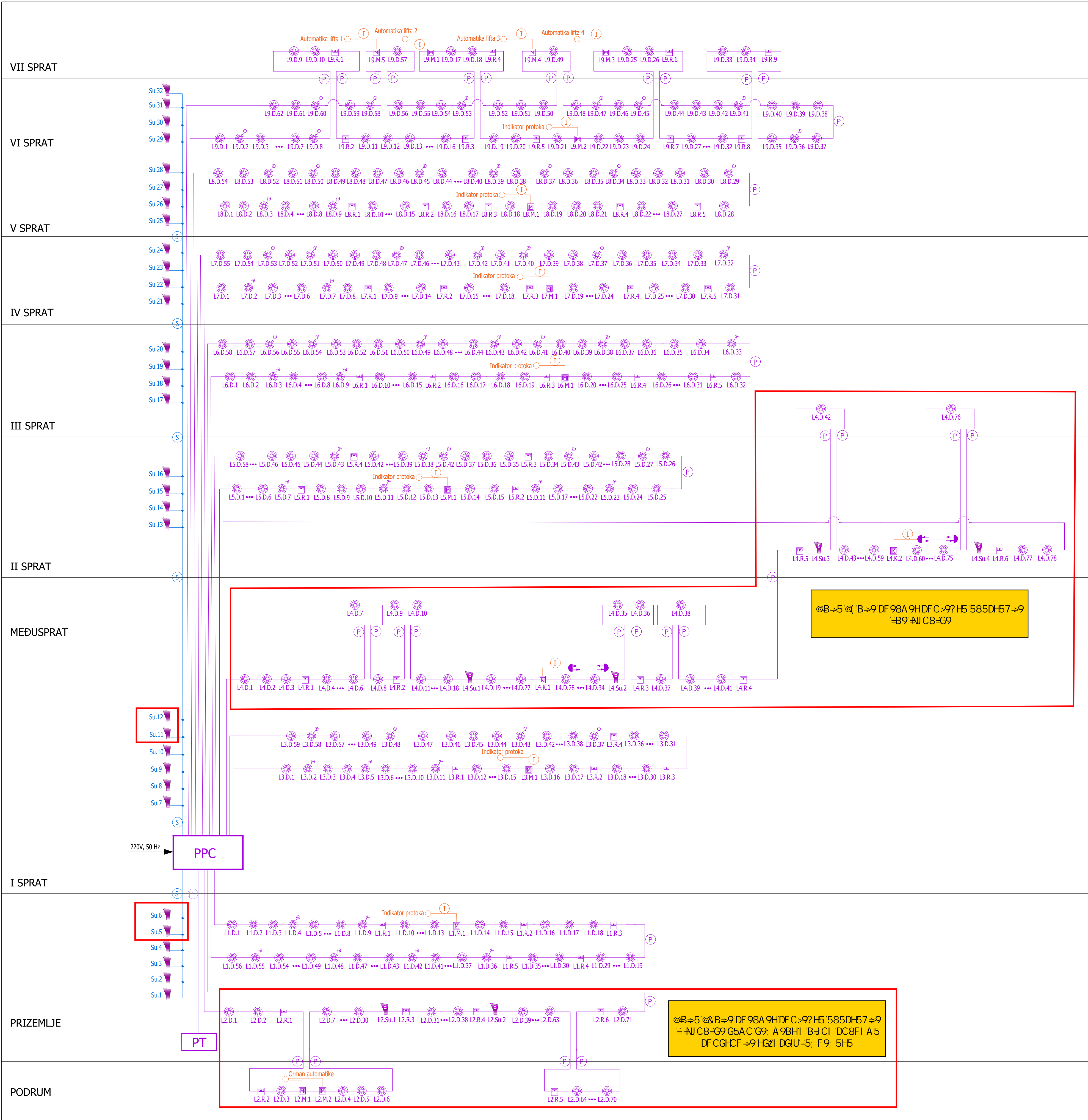


- LEGENDA:
- (ftp) S/FTP 4x2xAWG23 cat.6
  - (tk) FO 12 SM 9/125 µm FRNC / U-DQ(ZN)BH 1000N + JH(S)H 10x2x0.6 mm<sup>2</sup>
  - (tk1) FO 4 SM 9/125 µm FRNC / U-DQ(ZN)BH 1000N + JH(S)H 10x2x0.6 mm<sup>2</sup>
  - Planirani spratni RACK orman
  - Postojeći RACK orman
  - 3M set priključnica u 3m ugr. dozni(1xRJ45 + 1xEN)
  - 3M set priključnica u 3m nadgr. dozni(1xRJ45 + 1xEN)
  - 4M set priključnica u 4m nadgr. dozni(2xRJ45 + 1xEN)
  - 10M set priključnica u 10m podnoj k.(2xRJ45 + 3xEN)
  - 6M set priključnica u 6m nadgr. dozni(2xRJ45 + 2xEN)
  - 18M set priključnica u 18m podnoj k.(4xRJ45 + 3xXLR+ 3xEN)
  - 12M set priključnica u 12m podnoj k.(2xRJ45 + 1xXLR+ 3xEN i 2-modula za provlačenje VGA kablaj)
  - 12M set priključnica u 12m podnoj k.(3xRJ45 + 3xEN )

Projektant: <div>ING-INVEST DOO DANILOVGRAD</div>		Investitor: UNIVERZITET CRNE GORE		
Objekat: Glavni projekat rekonstrukcije objekta Tehničkih fakulteta - Dilatacija "A" i Dilatacija "B"		Lokacija: Katastarska parcela broj 1372/6 KO Podgorica I, u zahvatu DUP-a "Univerzitetski centar", Podgorica		
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		
Odgovorni inženjer: Edin Čatović, d.i.e.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehničke instalacije slabe struje		Razmjera: R 1:200
Saradnici: Ivana Šubarić, S.Sc.E.E. Petar Bošković, S.Sc.E.E.		Prilog: BLOK ŠEMA SKS-a		Broj priloga: 13.
Datum izrade i MP:		Datum revizije i MP:		

68






B5DCA9B5.:

1 =AC8I @=DF98J = 9B=^5`4B?5HCF-9DFCHC?5B=>9GI`C6I <J5`9B=DFC>9?HCA`585DH57=>9"

1`C?J`F1`DFC>9?H5`585DH57=>9B=>9DF98J = 9B5`F95@^57=>5`GDF-4B?@9F`G-GH9A5"

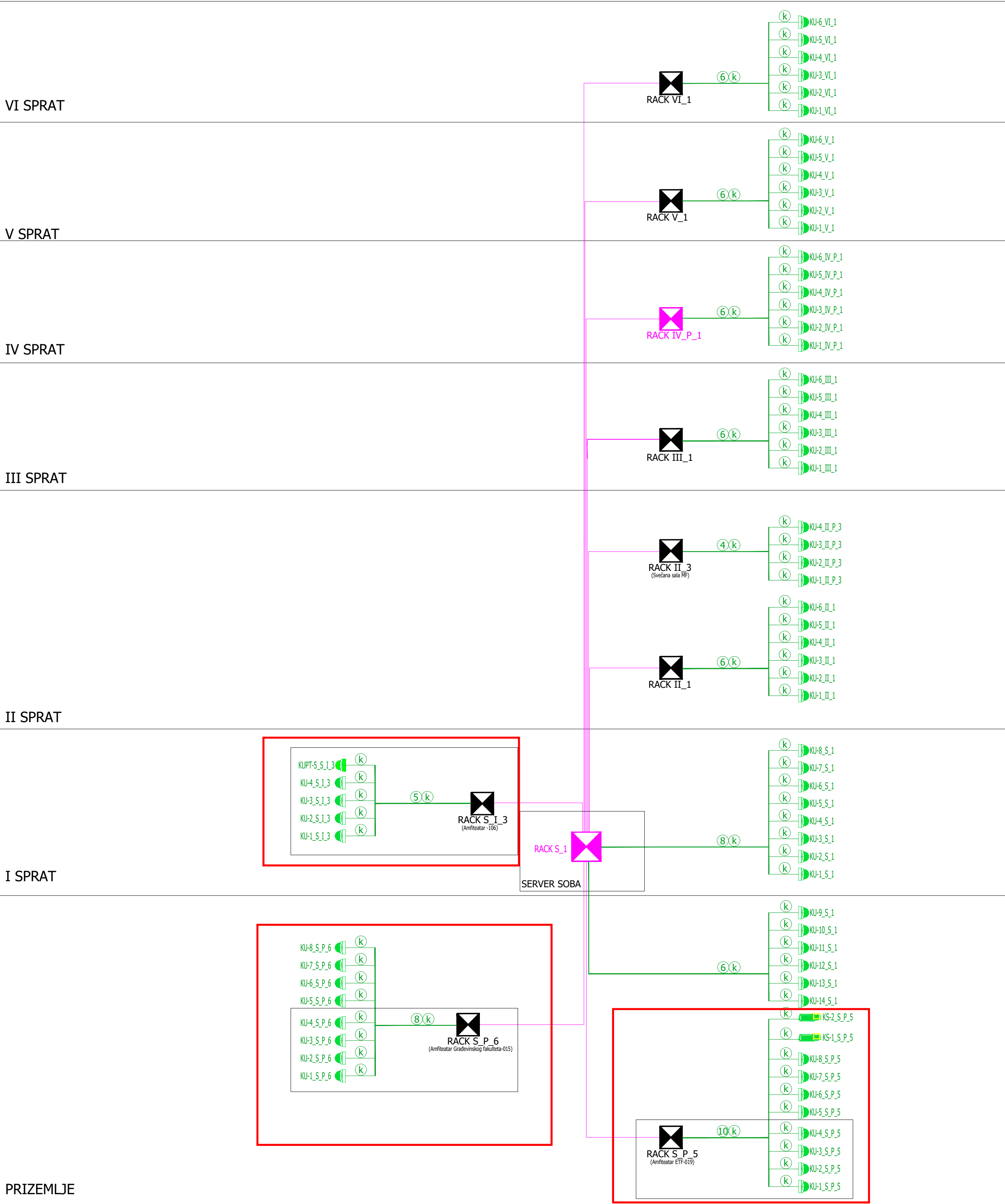
5@5FAB9`G`F9B9`CNB5`9B97FJ9B-A`DC@= CB-A5`B5`6@C?`y9A =B=>9GI`C6I <J5`9B9DFC>9?HCA`585DH57=>9"

- LEGENDA:
- ⊗ adresabilni optičko-termički detektor požara
  - ⊗ - paralelni indikator prorade
  - ⊗ - adresabilni optičko-termički detektor požara
  - ⊗ adresabilni ručni javljač požara
  - ⊗ adresabilni U/I relejni modul
  - ⊗ kontrolna jedinica
  - ⊗ konvencionalna protivpožarna sirena
  - ⊗ adresabilna protivpožarna sirena
  - ⊗ infracrveni detektor dima
  - ⊗ JH(S)H 2x2x0.8mm²
  - ⊗ LIHCH 2 x 1,5 mm² FE180/E90
  - ⊗ JH(S)H 2x2x0.8mm² FE180/E90
  - ⊗ JH(S)H 3x2x0.8mm²

Projektant: <div> ING-INVEST DOO DANILOVGRAD</div>		Investitor: UNIVERZITET CRNE GORE	
Objekat: Glavni projekat rekonstrukcije objekta Tehničkih fakulteta - Dilatacija "A" i Dilatacija "B"		Lokacija: Katastarska parcela broj 1372/6 KO Podgorica I, u zahvatu DUP-a "Univerzitetski centar", Podgorica	
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	
Odgovorni inženjer: Edin Čatović, d.i.e.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehničke instalacije slabe struje	
Saradnici: Ivana Šubarić, S.Sc.E.E. Petar Bošković, S.Sc.E.E.		Razmjera: R 1:100	
Prilog: BLOK ŠEMA DOJAVE POŽARA		Broj priloga: 14.	Broj strane:
Datum izrade i MP:		Datum revizije i MP:	

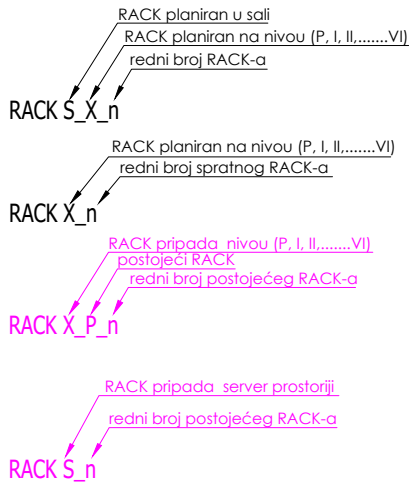
69





B5DCA9B5.

G9; A9BH+AF9y9'DJ+89C'B58NCF5'CNB5 9B=7FJ9B-A`  
DC@; CB-A5'B=>9GI 'C6I <J5 9B=DFC>9?HCA '585DH57=>9"

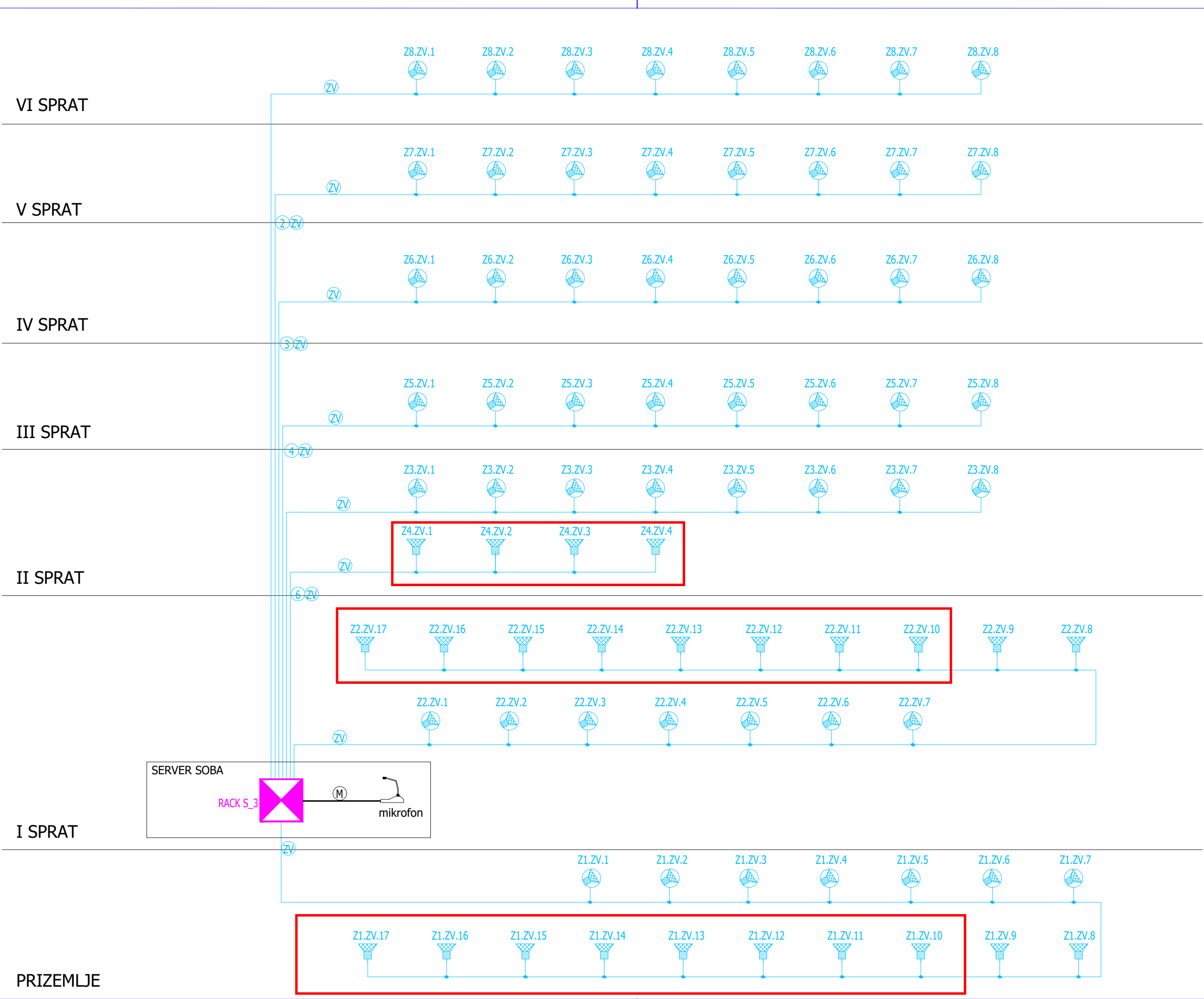


LEGENDA:

- spoljašnja IP tube kamera
- unutrašnja IP kamera u DOME kućištu
- unutrašnja IP PTZ kamera
- S/FTP 4x2xAWG23 cat.6

NAPOMENA: Veze između RACK ormara su date u okviru blok šeme strukturne mreže

Projektant:  ING-INVEST DOO DANILOVGRAD		Investitor: UNIVERZITET CRNE GORE		
Objekat: Glavni projekat rekonstrukcije objekta Tehničkih fakulteta - Dilatacija "A" i Dilatacija "B"		Lokacija: Katastarska parcela broj 1372/6 KO Podgorica I, u zahvatu DUP-a "Univerzitetski centar", Podgorica		
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		
Odgovorni inženjer: Edin Čatović, d.i.e.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehničke instalacije slabe struje		Razmjera: R 1:100
Saradnici: Ivana Šubarić, S.Sc.E.E. Petar Bošković, S.Sc.E.E.		Prilog: BLOK ŠEMA IP VIDEO NADZORA	Broj priloga: 15.	Broj strane:
Datum izrade i MP:		Datum revizije i MP:		





B5DCA 9B5.

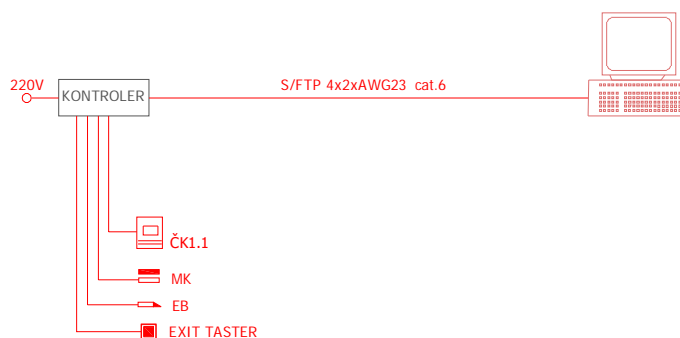
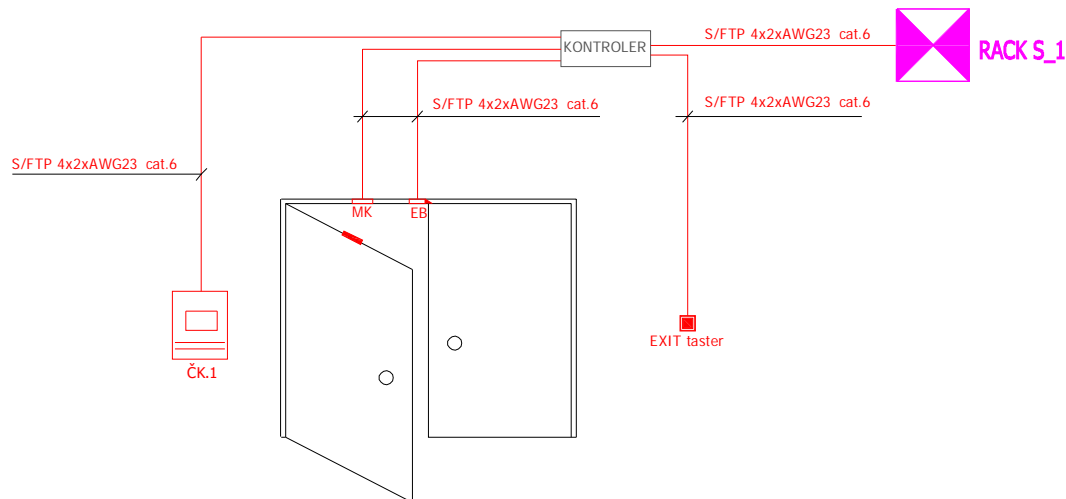
G9; A9BH=AF9ÿ9'9J5?I 57€BC; 'CNJl 9B>5'CNB5 9B=7FJ9B-A



'DC@; CB-A5'B=>9GI 'C6l <J5 9B=DFC>9?HCA '585DH57=>9"

- LEGENDA:
- ugradni zvučnik 6W
  - nadgradni zvučnik 6W
  - ZV LiHCH 2 x 2,5 mm² FE180/E90
  - M S/FTP 4x2xAWG23 cat.6

Projektant:  ING-INVEST DOO DANILOVGRAD		Investitor:  UNIVERZITET CRNE GORE	
Objekat: Glavni projekat rekonstrukcije objekta Tehničkih fakulteta - Dilatacija "A" i Dilatacija "B"		Lokacija: Katastarska parcela broj 1372/6 KO Podgorica I, u zahvatu DUP-a "Univerzitetski centar", Podgorica	
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	
Odgovorni inženjer: Edin Čatović, d.i.e.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehničke instalacije slabe struje	Razmjera: R 1:100
Saradnici: Ivana Šubarić, S.Sc.E.E. Petar Bošković, S.Sc.E.E.		Prilog:  BLOK ŠEMA EVAKUACIONOG OZVUČENJA	Broj priloga: 16.
		Datum revizije i MP:	
Datum izrade i MP:		Datum revizije i MP:	

71



Projektant:  <b>ING-INVEST DOO DANILOVGRAD</b>		Investitor: <b>UNIVERZITET CRNE GORE</b>	
Objekat: Glavni projekat rekonstrukcije objekta Tehničkih fakulteta - Dilatacija "A" i Dilatacija "B"		Lokacija: Katastarska parcela broj 1372/6 KO Podgorica I, u zahvatu DUP-a "Univerzitetski centar", Podgorica	
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž.		Vrsta tehničke dokumentacije: <b>Glavni projekat</b>	
Odgovorni inženjer: Edin Čatović, d.i.e.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehničke instalacije slabe struje	Razmjera: <b>R 1:100</b>
Saradnici: Ivana Šubarić, S.Sc.E.E. Petar Bošković, S.Sc.E.E.		Prilog: <b>BLOK ŠEMA KONTROLE PRISTUPA</b>	Broj priloga: 17.
Datum izrade i MP:		Datum revizije i MP:	