**DIO 3**

**TEHNIČKE SPECIFIKACIJE**

Referentni broj tenderske procedure: **2024 HR-BA-ME00008 / CRP T-007**

**LOT 04 - Izvođenje elektroinstalacionih, sigurnosnih i mrežnih sistema**

# OPĆI TEHNIČKI UVJETI IZVOÐENJA RADOVA

## 1. UVODNE NAPOMENE

Izvođač radova je dužan sve radove izvoditi:

1. prema sljedećim zakonima, uredbama i pravilnicima:

* „Zakon o prostornom uređenju i građenju Tuzlanskog kantona“ („Službene novine Tuzlanskog kantona“, br. 6/11, 4/13, 15/13, 3/15, 2/16, 4/17, 22/22 i 20/23);
* „Uredba o uređenju gradilišta, obaveznoj dokumentaciji na gradilištu i učesnicima u građenju“ ("Službene novine Federacije BiH", br. 48/09);
* Zakon o zaštiti na radu („Službeni list BiH“, br. 22/90);
* „Pravilnik o ocjenjivanju usklađenosti građevinskih proizvoda“ („Službene novine Federacije BiH“, br. 88/10, 64/11 i 44/16);
* „Zakon o građevinskim proizvodima“ (Službene novine Federacije BiH, br. 78/09);
* Zakon o zaštiti od požara i vatrogastvu („Službene novine Federacije BiH“, br. 64/09);
* “Pravilnik o zaštiti od požara građevina za javnu upotrebu“ (Službene novine Federacije BiH, br. 86/11);
* „Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona“ (Službeni list SFRJ, br. 53/88, Službeni list BiH, br. 2/92 i 13/94);
* „Pravilnik o zaštiti na radu pri korišćenju električne energije“ (Službeni list SRBiH, br. 34/88, 54/88);
* „Pravilnik o tehničkim propisima o gromobranima“ (Službeni list SFRJ, br. 13/78, i „Službeni list BiH, br. 2/92 i 13/94);

1. prema drugim zakonima, standardima i propisima koji su navedeni u daljem tekstu, kao i prema ostalim relevantnim važećim zakonima, standardima i propisima, i pravilima struke.

Izvođač radova između ostalog mora:

* Graditi u skladu s tehničkom dokumentacijom i uzansama struke;
* Radove izvoditi na način da se zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti u slučaju požara, zaštite od ugrožavanja zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buke i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije, te svih ostalih funkcionalnih i zaštitnih svojstava;
* Ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene tehničkom dokumentacijom, provjerene u praksi, a čiji je kvalitet dokazan certifikatom proizvođača koji dokazuje da je kvalitet predmetnog proizvoda u skladu sa važećim propisima i normama;
* Osiguravati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme, u skladu sa važećim relevantnim zakonima;
* Preduzeti sve potrebne mjere zaštite životne i radne sredine;
* Izvršiti pravilnu organizaciju poslova u sporazumu sa ostalim izvođačima, kako bi se što manje ometalo izvođenje drugih radova na objektu.
* Izvesti sve radove prema normama i tehničkim propisima koji su važili u vrijeme objave ovog tendera

Kako bi se osigurao ispravan tok i kvalitet građenja, Izvođač mora obavljati potrebne radnje prema

„*Uredbi o uređenju gradilišta, obaveznoj dokumentaciji na gradilištu i učesnicima u građenju*“ (Službene novine Federacije BiH, br. 48/09). U tom smislu, Izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje, prvenstveno:

* Građevinski dnevnik i građevinsku knjigu;
* Rješenja o postavljanju odgovornih osoba;
* Elaborat organizacije gradilišta sa primijenjenim mjerama zaštite na radu i zaštite od požara;
* Elaborat montaže konstruktivnih skela i vođenje knjige montaže;
* Dokumentaciju o kvalitetu radova i ugrađenim materijalima i opremi;
* Odgovarajuće ateste i uvjerenja za svu ugrađenu opremu;
* Garantne listove;
* Uputstva o pogonu i održavanju;
* Rezultate ispitivanja kvaliteta - odgovarajuće ateste i uvjerenja;
* Izvještaje o ostalim eventualnim radovima,
* Sva ostala ispitivanja i radnje koja nisu navedena, a koja su potrebna radi osiguranja kvalitete radova i ugrađenog materijala i opreme.

Izvođač mora prije početka izvođenja radova provjeriti odgovaraju li proizvodi koji se ugrađuju u građevinu zahtjevima iz tenderske dokumentacije, te je li tokom rukovanja i skladištenja tih proizvoda došlo do njihovog oštećenja, deformacije ili drugih promjena koje bi bile od uticaja na tehnička svojstva sistema.

Prije početka radova izvođač je dužan da pregleda priložene crteže, tehničke opise, i predmjer, da ih uporedi sa stanjem na objektu i da o eventualnim nedostacima projekta ili o bitnim potrebnim promjenama obavijesti Ugovornog organa i zatraži njegova dalja upustva.

Izvođač ne smije samovoljno vršiti nikakve izmjene u projektu. Prije svake eventualne izmjene, Izvođač je dužan da na vrijeme upozna Nadzornog organa i dobije saglasnost Ugovorog organa.

Sve eventualne izmjene u projektu moraju biti odobrene od strane Ugovornog i Nadzornog organa. Ukoliko se utvrdi da pojedini elementi ili radovi u bilo čemu ne odgovara projektnoj dokumentaciji, greškom Izvođača, isti je obavezan bez naknade izvršiti sve popravke i dovesti je u projektovano stanje.

Ako Izvođač ustanovi da se predviđeni radovi mogu izvesti na tehnički lakši, jednostavniji ili racionalniji način, ili da su neki tehnički uslovi ili dispozicije nacrta i ostalih ugovorenih dokumenata štetni po trajnost, stabilnost i kvalitet posla, Izvođač je obavezan da svoje primjedbe i zapažanja unese u građevinski dnevnik i da da svoje konkretne prijedloge. Svaka takva izmjena, koja je odobrena od strane Ugovornog i Nadzornog organa neće se dodatno naplaćivati.

Prije izvođenja određenih pozicija radova, izvođač je dužan da dostavi sve karakteristične detalje za izvođenje ugovorenih pozicija.

Prije početka ugradnje bilo kojeg materijala (osim za pripremne i pomoćne radove) izvođač radova je dužan pribaviti, prema važećem zakonodavstvu, potrebnu atestnu dokumentaciju i istu predočiti Nadzornom organu uz zahtjev za odobrenje za ugradnju istog.

Izvođač radova dužan je zaštititi radove na način da ne dođe do oštećenja istih prije početka upotrebe, odnosno primopredaje objekta korisniku.

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala ili komponenti koji se ugrađuju, a koji su predmet ovog tendera, potrebno je za cijelo vrijeme građenja voditi dokumentaciju te sačiniti izvještaj o pogodnosti primjene/ugradnje ispitivanih materijala na način opisan u ovom tenderu ili navedenim normama. Izvještaj o pogodnosti materijala mora sadržavati sljedeće dijelove:

* Naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzorka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzoraka te izvršenih ispitivanja, podatake o proizvođaču i Ugovornom organu, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje;
* Prikaz svih rezultata laboratorijskih (terenskih) ispitivanja za koje se izdaje uvjerenje (izvještaj), odnosno ocjena kvalitete u skladu sa ovim tenderom i u njemu navedenim normama;
* Ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (upotrebljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini te rok do kojeg vrijedi izvještaj.

Za sve građevinske proizvode (navedene u predmjeru radova u vrstama radova) koji će biti ugrađeni u predmetni objekat, odabrani izvođač radova je u skladu sa „*Zakonom o građevinskim proizvodima*“ (Službene novine Federacije BiH, br. 78/09) i „*Pravilniku o ocjenjivanju usklađenosti građevinskih proizvoda*“ (Službene novine Federacije BiH, br. 88/10, 64/11 i 44/16) prije ugradnje dužan dostaviti:

1. Certifikate o usklađenosti za sve građevinske proizvode koji su njegovom ponudom planirani za ugradnju u objekte koji su predmet ovog tendera,
2. Izjavu o usklađenosti za sve građevinske proizvode koji su njegovom ponudom planirani za ugradnju u objekte koji su predmet ovog tendera,
3. U slučaju da izvođač ne može da nabavi izjavu i certifikate za određene građevinske materijale od ovlaštenih institucija u BiH, onda će se razmatrati i usvajati certifkati iz zemalja članica Europske unije.

Rezultati svih laboratorijskih ispitivanja moraju se redovito upisivati u gradilišnu dokumentaciju (građ. dnevnik, građ. knjiga ili sl.).

Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnose na isporučene količine.

Za materijale koji podliježu obaveznom atestiranju izdaje se atestna dokumentacija prema propisima.

Izvještaj odnosno rezultati ispitivanja izdaju se na formularima koji nose oznaku ovlaštene organizacije uz naznaku mjesta i osoba koje su izvršile ispitivanje. Izvještaji te rezultati ispitivanja moraju se pravovremeno dostavljati Nadzornom inženjeru.

#### Organizacija gradilišta i uvođenje izvođača u posao

U okviru organizacije gradilišta, a prije početka izvođenja glavnih radova na objektu, izvođač je o svom trošku obavezan da postavi pomoćne građevine privremenog karaktera koje su potrebne za nesmetano izvođenje glavnih radova, i da izvede sve druge radove za potrebe organizacije gradilišta i primjenu odgovarajućih tehnologija građenja. Izvođač je dužan o svom trošku i održavati sve potrebne objekte i uređaje potrebne za normalno i efikasno izvođenje radova. Objekti trebaju biti izvedeni prema važećim zakonima, pravilnicima i normativima, pa za njih Izvođač treba pribaviti sve potrebne dozvole.

Izvođač je obavezan provesti zaštitu svega onoga što može biti oštećeno tokom izvođenja radova, kako bi se sve pozicije mogle Ugovornom organu predati ispravne i bez naknadnih zahtjeva trećih osoba.

Troškovi postavljanja pomoćnih objekata, troškovi uzimanja uzoraka i svih ispitivanja proizvoda i materijala neće se posebno obračunavati i smatrat će se da su isti uključeni u jedinične cijene glavnih radova. Prije početka izvođenja radova iz ovog troškovnika, Ugovorni organ ima obavezu izvršiti primopredaju objekta Izvođaču.

Predstavnik Ugovornog organa će uvesti Izvođača u posao upisom Nadzornog inženjera u građevinski dnevnik. Troškovi uvođenja u posao neće se posebno plaćati.

Prije početka izvođenja radova na objektu, Vlasnik/Korisnik objekta je obavezan ukloniti svu opremu, uređaje i mašine iz objekta kako bi Izvođač mogao nesmetano izvoditi radove.

#### Izrada - montaža propisane cijevne skele prema potrebi za izvedbu radova, te lake pokretne skele za izvedbu unutrašnjih radova:

Izvođač je dužan skele montirati u svemu prema važećim tehničkim propisima i mjerama zaštite na radu. Cijena montaže i demontaže skela neće se posebno obračunavati. Izvođač radova treba troškove vezano za skele uključiti u jediničnu cijenu stavki iz priloženog predmjera radova.

Podloga na koju se postavlja fasadna skela mora biti čvrsta i stabilna. Minimalna širina skela mora iznositi 80 cm. Skele je potrebno osigurati od prevrtanja.

#### Radovi na demontaži i rušenju

Potrebna rušenja i demontažu postojećih dijelova konstrukcije, fasadnih prozora i vrata, fasadnih obloga, instalacija ili opreme izvođač je dužan izvesti uz prouzrokovanje što manjih oštećenja. Nakon demontaže, Nadzorni inžinjer će konstatovati koji demontirani elementi su za otpis, te će navedene elemente rashodovati uz sastavljanje protokola o rashodu i predaji demontiranih elemenata Vlasniku/Korisniku objekta. Demontirani elementi koji nisu za otpis a neće se ponovo ugrađivati na objekat nakon demontaže Nadzorni organ će također rashodovati uz sastavljanje protokola o rashodu i predaji demontiranih elemenata Vlasniku/Korisniku objekta. Demontirane elemente koji nisu za otpis potrebno je demontirati pažljivo prema pravilima struke kako ne bi došlo do oštećenja.

Izvođač je dužan demontirani materijal, uskladištiti na privremenu gradilišnu deponiju ili neko drugo mjesto koje odredi Korisnik ili Nadzorni inženjer sve do momenta njegove ponovne ugradnje ili do odvoza na odgovarajuću gradsku deponiju, a demontirani elementi koji nisu za otpis i neće se ponovo ugrađivati na objekat potrebno je zaštititi od oštećenja. Demontiranu opremu koja je uskladištena na privremenoj gradilišnoj deponiji ili na nekom drugom mjestu za koje je izvođač odgovoran, izvođač je dužan čuvati tokom izvođenja radova. Otpisan - neupotrebljiv materijal i šut izvođač će odvesti na odgovarajuću gradsku deponiju, a u cijenu uključiti i taksu za deponiju.

Radovi također uključuju i demontažu svih elemenata na objektu koji predstavljaju opremu objekta, a smetnja su izvođenju ugovorenih radova, kao i njihovu ponovnu ugradnju na isto mjesto po završetku određenih radova iz predmjera. Demontirane elemente Izvođač je dužan montirati u odgovarajućem stanju (nepromijenjeno, ofarbano, sanirano i sl.), sve u skladu sa opisom stavke iz priloženog predmjera radova koji se odnosi na spomenute elemente.

Radovi na demontaži i rušenju uključuju i demontažu starih oštećenih elemenata koji su predmjerom radova predviđeni za zamjenu i svi drugi radovi neophodni za završetak radova iz predmjera radova.

Radovi koji uključuju rušenje i obijanje dijelova konstrukcije zida izvođač je dužan izvršiti pažljivo sa što manje oštećenja tako da ne ugrozi nosivost i stabilnost postojeće cjelokupne konstrukcije zida. Ukoliko je to potrebno, izvođač je dužan osigurati postojeću konstrukciju odgovarajućim montažnim nosačima za pridržavanje konstrukcije. Tokom rušenja i obijanja dijelova konstrukcije i drugih elemenata izvođač je dužan adekvatno zaštiti okolnu površinu i uređaje od mogućih oštećenja i onečišćenja.

Izvođač je dužan izvršiti sve potrebne predradnje čišćenja površina i pripreme podloge neophodne za pravilnu izvedbu odgovarajuće pozicije iz priloženog predmjera radova.

Troškovi za radove na demontaži, rušenju, odlaganju na privremenu deponiju te odvoza otpisanog materijala na trajnu deponiju neće se posebno obračunavati. Cijenu svih radova na demontaži, rušenju, odlaganju na privremenu deponiju te odvozom na trajnu deponiju ponuđač treba uključiti u jediničnu cijenu stavki iz predmjera radova.

#### Komunikacija i koordinacija sa ostalim učesnicima u građenju

Obzirom da će tokom realizacije radova na ovom objektu istovremeno biti angažovano više izvođača za različite segmente radova (građevinski radovi, stolarija i bravarija, elektroinstalacije, grijanje i ventilacija, vodovod i kanalizacija), mora se osigurati pravilna koordinacija i saradnja kako bi se izbjegli konflikti, kašnjenja i potencijalne štete. U tom smislu moraju se preduzeti sljedeći koraci:

* Svi izvođači radova se obavezuju na međusobnu saradnju i usklađivanje radova prema utvrđenom rasporedu i dinamici projekta dogovorenoj sa nadzornim inženjerima,
* Centralni koordinator za realizaciju cijelog projekta je nadzorni inženjer koji je odgovoran za usklađivanje svih aktivnosti izvođača i rješavanje eventualnih konflikata,
* Svi angažovani izvođači su obavezni prisustvovati koordinacijskim sastancima koji će se održavati mjednom sedmično ili u drugom rasporedu koji odredi centralni koordinator, koji će odrediti i način komunikacije (pismeni zapisnici, protokol komunikacije putem e-maila itd.)
* Svi izvođači su odgovorni za štetu prouzrokovanu drugim izvođačima uslijed neusklađenih radova ili narušavanja radnih zona, i istu su dužni samostalno otkloniti. Nadzorni organ može po potrebi putem nepriznavanja završenosti pojedinih pozicija ili bankovnih garancija osigurati otklanjanje šteta nastalih na ovaj način
* Svi izvođači će potpisati zapisnik o preuzimanju gradilišta, potvrđujući razumijevanje svojih odgovornosti.
* Svi izvođači pri izvođenju završnih radova moraju koordinirati svoje aktivnosti s izvođačem građevinskih radova i po potrebi ostalim izvođačima kako bi se spriječilo oštećenje već završenih radova.

## DODATNE NAPOMENE UZ POJEDINE VRSTE RADOVA

### ELEKTROINSTALATERSKI RADOVI

#### IZVOĐENJE RADOVA NA INSTALACIJAMA JAKE STRUJE

Radovi na elektroinstalacijama moraju biti izvedeni prema opisu radova iz predmjera radova, općim tehničkim uvjetima, detaljima i blok shemama koje su sastavni dio ovog ugovora, te prema pravilima struke i važećim normama, standardima i zakonima koji regulišu ovu oblast. Ukoliko se u toku izgradnje pojavi opravdana potreba za izvjesna odstupanja ili manje izmjene u Projektu, Izvođač je dužan da za svako ovako odstupanje ili izmjene prethodno pribavi saglasnost nadzornog organa.

Za vrijeme izvođenja radova, Izvođač je dužan da vodi ispravan građevinski dnevnik, sa svim podacima koje ovakav dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i saopštenja, kako od strane Nadzornog organa, tako i od strane Izvođača, moraju se saopštiti preko građevinskog dnevnika

Izvođač je dužan izvesti instalacije tako da budu trajne, kvalitetne i funkcionalne. Radove izvoditi na način da se zadovolji traženi nivo kvaliteta u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti u slučaju požara, zaštite od ugrožavanja zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, toplinske zaštite i uštede energije, te svih ostalih funkcionalnih i zaštitnih svojstava. Sav instalacioni materijal i oprema koji će se koristiti za izvođenje elektroinstalacija mora odgovarati standardima i biti prvoklasnog kvaliteta. Materijal koji ne ispunjava ove uslove ne smije se upotrebljavati.

Izvođač je dužan:

* + da blagovremeno preduzme mjere za sigurnost objekta i radova, opreme, uređaja i postrojenja, za bezbijednost zaposlenih radnika, prolaznika, saobraćaja i susjednih objekata;
  + da preduzme mjere zaštite životne i radne sredine;
  + da izvrši pravilnu organizaciju poslova u sporazumu sa ostalim izvođačima, kako bi što manje ometao izvođenje radova na objektu.

Sve zaštite elemenata i prostora, svi transporti, kao i pomoćne, radne i sigurnosne skele, ulaze u jedinične cijene pojedinih radova i neće se posebno naplaćivati. Pri izvođenju radova Izvođač je dužan voditi računa o već izvedenim radovima na objektu. Ako bi se već izvedeni radovi pri montaži električnih instalacija nepotrebno i usljed namarnosti i nestručnosti oštetili, troškove sanacije štete snosi izvođač elektroinstalacija.

Pri izvođenju elektro-instalacija Izvođač radova je dužan da prekontroliše nazivne veličine i obezbijedi funkcionalnost svakog podsistema. Izvođač mora pravilno organizirati gradilište i izvođenje radova te izraditi dinamički plan radova, u skladu sa izvođačima građevinskih i ostalih radova, kako bi se uskladio njihov rad te da ne bi došlo do međusobnog ometanja radova.

Građevinski radovi koje prate ove instalacije kao što su izrada utora u zidovima, bušenje zidova, postavljanje oslonaca i nosive konstrukcije, ugradnja utičnica, prekidačkih kutija i slično, gipsanje, žbukanje štemovanih otvora i njihovo dovođenje u prvobitno stanje spadaju u obavezu izvođača ovih instalacija.

Izvođač radova je dužan obezbjediti i dokumentaciju kojom potvrđuje da izvedeni radovi i ugrađena oprema odgovaraju zahtjevima definisanim predmjerom i predračunom radova.

Garantni rok za izvedene radove je dvije godine računajući od dana tehničkog primanja od strane Ugovornog organa ili nadležne komisije. Garantni rok za ugrađenu opremu:

1. za opremu za koju je Izvođač pribavio ateste i jamstvene listove, prema garantnom listu proizvođača;
2. za opremu i materijal za koji Izvođač nije pribavio garantne listove, 2 godine.

Izvođač je dužan u garantnom roku otkloniti o svom trošku sve nedostatke nastale zbog loše ugradbe, slabe kvalitete ugrađene opreme i materijala. U slučaju da to ne učini u utvrđenom roku, Ugovorni organ može nedostatke ukloniti u vlastitoj režiji ili povjeriti iste drugom Izvođaču, a sve troškove i štetu naplatiti od zaostalih potraživanja izvođača ili njegove garancije izdate za dobro obavljeni posao.

**Napomena**: Garantni rok teče od dana tehničkog prijema izvedenih radova.

Prije ugradnje opreme Izvođač treba da dobije saglasnost ovlaštenog predstavnika Ugovornog organa ili Nadzornog organa na sve materijale i opremu. Sve stavke koje slijede podrazumjeva se da se nude sa: nabavkom, dovozom, montažom, propisnim ispitivanjima, stavljanjem u prvu upotrebu i obezbjeđenjem odgovarajuće atestno-tehničke dokumentacije u skladu sa propisima i standardima.

Dimenzije i količine svake pozicije radova na elektroinstalacijama ponuđač je dužan provjeriti prije davanja ponude, te eventualna odstupanja ugraditi u jediničnu cijenu.

Za izvedbu/rekonstrukciju instalacije rasvjete moraju biti ispunjeni uslovi dati u standardu BAS HD 60364:2018 1-8 (Električne instalacije niskog napona) i BAS HD 60364-5-51/A12:2018 (Električne instalacije u zgradama – Izbor i montaža električne opreme – Opća pravila), a za ugrađene elemente moraju se koristiti materijali prema uslovima datim u BAS HD 60364-5-559 (Električne instalacije niskog napona – Izbor i ugradnja električne opreme – Svjetiljke i instalacije osvjetljenja). Ostali materijali mogu se koristiti ako imaju mehaničke, električne i hemijske karakteristike ekvivalentne materijalima definisanim datim standardom.

Prilikom radova na elektroinstalacijama kablovi i provodnici se polažu se isključivo na pravoj crti, i to horizorntalno i vertikalno. Koso polaganje dozvoljeno je u tavanicama, ali ne i po zidovima. Vodoravno polaganje treba da bude 0,3 m ispod tavanice, a najmanje 2 m od poda. Pri vertikalnom polaganju kablova i provodnika rastojanje od ivica prozora i vrata mora biti min 15 cm. Vodiči koji prolaze kroz zid trebaju biti mehanički zaštićeni. Postavljanje vodiča i kablova u cijevi treba da je izvedeno tako da se vodiči bez teškoća mogu izvlačiti. Cijevi položene u zidu ili podu ne smiju se prekrivati materijalom koji bi ih nagrizao. Pri paralelnom polaganju dva ili više PP provodnika razmak između mora da bude najmanje 10 mm. Prekidači i osigurači postavljaju se samo na fazne vodiče.

Na mjestima gdje se instalacija izvodi provodnicima sa izolacijom i plaštom od PVC mase (termoplastični PP) provodnike je potrebno postaviti neposredno na neomalterisane zidove. Zaštitni sloj maltera iznad kabla ne smije biti manji od 4 mm. Kablovi ne moraju biti pokriveni malterom ako su položeni u šupljinama tavanica i zidova od betona ili sličnog materijala koji ne gori niti potpomaže gorenje. Trajno položeni kablovi moraju biti postavljeni tako da budu zaštićeni od mehaničkih oštećenja i štetnog djelovanja topline. Na mjestima gdje su izloženi mehaničkom oštećenju, vodovi moraju imati mehaničku zaštitu. Prilikom odmotavanja kablova s koluta potrebno je poduzeti mjere opreza kako bi se spriječilo uvrtanje i oštećenje izolacije.

U vlažnim prostorijama postavlja se samo oprema koja je vodotijesne izvedbe. Pri prolazu kroz pregradne zidove, cijevi između vlažne i suhe prostorije treba polagati tako da u njihove otvore ne može da prodre vlaga ni da se skupi voda. Cijevi treba da su od materijala otpornog na vlagu i da su postavljene u nagibu prema vlažnoj prostoriji. Pri polaganju cijevi kroz spoljni zid zgrade unutrašnja prostorija se tretira kao suha u odnosu na spoljni prostor. Na slobodnim krajevima cijevi za polaganje vodova koje se nalaze u vlažnim prostorijama treba postaviti uvodnice

Grananje i nastavljanje provodnika može se vršiti isključivo u razvodnim kutijama dovoljnih dimenzija da se u njih mogu komotno smjestiti veze provodnika, a mjesta spajanja moraju se izolovati stepenom izolacije koji odgovara tipu električnog razvoda. Međusobni spoj elektroinstalacije ili spoj el.razvoda sa el.opremom mora biti izveden tako da el.razvod ne bude izložen silama izvlačenja ili uvijanja. Ukoliko se dejstvo sila ne može izbjeći, potrebno je predvidjeti sistem za rasterećenje. Spoj mora biti izveden tako da ne dođe do smanjenja presjeka ili oštećenja provodnika i izolacije.

Kutije trebaju biti od izolacionog materijala i polažu se po pravilu na neomalterisan zid, ukopavanjem u njega, da bi njihova gornja ivica išla u istu ravan sa sa površinom omalterisanog zida. Prekidači i priključnice postavljaju se u kutije. Dijelovi prekidača i priključnica koji normalno nisu pod naponom moraju biti od izolacionog materijala. Prilikom montaže, u kutijama treba osigurati dovoljnu dužinu kabla (10-15 cm) radi lakšeg priključivanja, eventualne kasnije izmjene prekidača, priključnice ili svjetiljke, tako da se mogu isključiti pojedinačno. Spajanje treba izvesti prije malterisanja, a u kutijama za prekidače, priključnice i svjetiljke staviti zaštitu da se ne napune malterom prilikom malterisanja zidova. Zabranjeno je nastavljanje provodnika izvan razvodnih kutija.

Svi prekidači i tasteri moraju se postaviti minimalno na visini 1,2 m od gotovog poda. Prekidače postaviti na zidove kraj vrata, i to na strani sa koje se vrata otvaraju.

U svakom strujnom kolu nulti vod mora se razlikovati od faznih provodnika, tj. njegov provodnik mora biti svijetloplavoj boji, jer nulti provodnik nije zaštićen osiguračem. Provodnik za uzemljenje mora biti uvijek žuto-zelene boje. Uređaj za zaštitu se mora postaviti u rasklopni blok (RO ili slično). Uređaji za zaštitu moraju se postaviti i označiti tako da se lako raspozna njihovo pripadajuće strujno kolo. Električna oprema, uključujući provodnike i kablove, mora se postaviti tako da se može lako provjeravati, održavati i prilaziti njenim priključcima i da se njome može lako rukovati.

Kod paralelnog polaganja instalacija za jaku i slabu struju redoslijed je slijedeći (od tavanice) na 10 cm telefoni, na 30 cm jake struje. U svakom slučaju telefonska linija se mora polagati na 20 cm iznad linije za jaku struju, a križati se smiju samo pod pravim uglom. Kod polaganja kablova potrebno je držati se propisanog radijusa savijanja.

Razvodni ormari se rade od dva puta dekapiranog čeličnog lima ili od plastičnih masa. Potrebno je obezbijediti sigurno i bezbijedno zatvaranje i zaključavanje vrata ormara. Sabirnice za uzemljenje postaviti na pristupačno mjesto (npr. sa prednje strane pri vrhu osiguračkog dijela, ali iza zaštićenog poklopca). Za zaštitu od dodira dijelova pod pod naponom i upadanja stranih tijela, mora se postaviti ploča od izolacionog materijala. Ploča mora biti pričvršćena tako da se može skidati samo sa alatom. Priključci faznih, neutralnih i zaštitnih vodova mora da budu urađeni tako da se lako mogu raspoznati kojem strujnom kolu pripadaju i to da se pojedinačno isključuju. Svi elementi na razdvodnim ormarima moraju biti postavljeni pregledno i označeni odgovarajućom oznakom. Razvodni ormari u instalacijama moraju ispunjavati i sljedeće uslove:

* spoljni izgled ormara ne smije narušavati zamisao projektanta enterijera;
* moraju biti montirani ili u zid, ili slobodnostojeći, ili montrani na zid;
* brojila moraju biti odvojena od ostale ugrađne opreme;
* vrata moraju imati bravu sa ključem;
* sve stezaljke na ugrađnoj opremi moraju biti pristupačne sa prednje strane. U normalnom radu sve stezaljke i dijelovi opreme koji su pod naponom moraju biti zaštićni od dodira.

Svaka razvodna tabla mora imati jednopolnu trajno čitku plastificiranu razvodnu šemu koja mora biti u skladu sa stvarnim stanjem i da sadrži najmanje slijedeće:

* radni napon;
* presjeke svih odvodnih i dovodnih vodova i njihovu oznaku;
* nazivne struje svih prekidača, sklopki i osigurača;
* način zaštite od opasnog napona dodira;
* ostale potrebne podatke uslovljene specifičnostima instalacije.

Sve metalne dijelove trošila i električnih uređaja koji u slučaju kvara mogu doći pod napon i koji se mogu dodirnuti treba zaštititi od previsokog napona dodira. U mokrim čvorovima treba međusobno sigurno galvanski povezati sve metalne dijelove koji ne pripadaju električnoj instalaciji ukoliko oni postoje (metalne kade, odvodna metalna cijev, metalna vodovodna cijev).

Od električne instalacije objekta se traži pogonska sigurnost i pouzdano funkcionisanje. Sve elektroinstalacije moraju biti pregledane i ispitane nakon završetka radova, ali prije predaje korisniku. Za potrebna ispitivanja u toku izvođenja, kao i završna ispitivanja prilikom probnog pogona, izvođač je dužan da stavi na raspolaganje odgovarajuće potrebne instrumente, kao i kvalifikovano osoblje. Ispitivanja se izvode u skladu sa odredbama standarda BAS HD 60364-6:2017 – Električne instalacije niskog napona – Dio 6: Verifikacija. Prilikom provjeravanja i ispitivanja moraju se preduzeti mjere za bezbjednost lica i zaštitu od oštećenja el. I druge opreme. Da bi se obezbijedila zahtjevana sigurnost pri radu, potrebno je blagovremeno ustanoviti i zamijeniti defektne dijelove instalacije. Ako se pri ispitivanju iskaže neusaglašenost sa dozvoljenim vrijednostima, ispitivanja se moraju ponoviti posle ispravljanja grešaka. Nakon uspješno provedenog pregleda i ispitivanja, potrebno je sastaviti detaljan zapisnik koji će potvrditi ispravnost, funkcionalnost i sigurnost cjelokupne instalacije. Tek potpisivanjem ovog zapisnika od strane odgovornih predstavnika, radovi će se smatrati završenim i spremnim za konačnu primopredaju i prihvaćanje.

#### IZVOĐENJE RADOVA NA GROMOBRANSKIM INSTALACIJAMA

Za izvedbu/rekonstrukciju gromobranske instalacije moraju biti ispunjeni uslovi dati u BAS EN 62305: 1-4 (Zaštita od atmosferskog pražnjenja), a za ugrađene elemente moraju se koristiti materijali prema uslovima datim u BAS EN 62561 (Komponente sistema za zaštitu od atmosferskih pražnjenja – LPSC). Ostali materijali mogu se koristiti ako imaju mehaničke, električne i hemijske karakteristike ekvivalentne materijalima datim standardom.

Radovi na gromobranskim instalacijama moraju biti izvedeni prema opisu radova iz predmjera radova, općim tehničkim uvjetima, detaljima i blok shemama koje su sastavni dio ovog ugovora, te prema pravilima struke i važećim normama, standardima i zakonima koji regulišu ovu oblast. Gromobran mora biti izveden tako da atmosfersko pražnjenje odvodi u zemlju bez štetnih posljedica, a mora se primijeniti na:

* 1. objekte u kojima može doći do požara ili eksplozije;
  2. objekte koji znatno nadvisuju okolinu;
  3. objekte u kojima se skuplja ili boravi veći broj ljudi;
  4. objekte koji predstavljaju kulturnu, istorijsku ili ekonomsku vrijednost;
  5. objekte koji posebnim propisom moraju biti zaštićeni gromobranom.

Sve metalne unutrašnje i spoljne metalne mase na krovu i ostalim dijelovima objekta, kao što su oluci, čelične konstrukcije, ventilacije, ograde i sl., moraju se spojiti na gromobransku instalaciju/ instalaciju izjednačenja potencijala.

Spusni provodnici (odvodi) se mogu postaviti na sljedeći način:

* ako je zid izrađen od nezapaljivog materijala, mogu biti postavljeni na površini zida ili u zidu;
* ako je zid izrađen od zapaljivog materijala, mogu biti postavljeni na površini zida pod uslovom da povećanje temperature spusnih provodnika tokom prolaska struje atmosferskog pražnjenja nije opasno za materijal zida;
* ako je zid izrađen od zapaljivog materijala, i ako je povećanje temperature spusnih provodnika opasno za materijal zida, moraju biti postavljeni tako da rastojanje između spusnih provodnika i štićenog prostora bude uvek veće od 0,1 m.

Hvataljke gromobrana moraju biti postavljene na onim dijelovima objekta na kojima postoji najveća vjerovatnoća da će doći do udara groma, a krovni vodovi (odvodi) položeni tako da oko objekta koji štite stvaraju zatvoreni kavez sa što više odvoda. Za hvataljke se mogu upotrijebiti oni metalni dijelovi zgrade koji imaju presjek najmanje 50 mm2, a debljinu najmanju 0,5 mm.

Hvataljke u vidu vodova polažu se na krovne potpore udaljene najviše 1,5 m, na potpore po šljemenu udaljene najviše 1 m, a na međusobno udaljene najviše 2 m. Tamo gdje se spustovi izvode na površini fasade/zida, treba ih izvesti na „T“ nosačima dužine dovoljne da se osigura propisana čvrstina sidrenja u zid. Tamo gdje se spustovi izvode pod žbukom, ukoliko je žbuka na trasi spusnih provodnika oštećena ili se obija, prije postavljanja termoizolacije/fasadnih sistema potrebno je nanijeti novi sloj žbuke/morta, najmanje u debljini koja je postojala prije oštećenja/obijanja.

Spusni provodnici (odvodi) moraju uspostaviti najkraću moguću vezu sa uzemljivačem. Odvodi moraju biti izvedeni od što dužih komada i što manje spojeva. Kod odvoda se ne smiju izvoditi koljena sa poluprečnikom manjim od 200 mm, a promjena pravca voda na smije biti veća od 90 stepeni. Na mjestu spoja svakog spusnog provodnika (osim prirodnog) sa uzemljenjem, mora se postaviti ispitni spoj.

Položaj vodova mora biti takav da omogućuje lak pregled, a na krovu ne smije spriječavati klizanje snijega. Vodovi koji se spajaju i spojnice moraju biti od istog materijala. Spojevi moraju osigurati funkcionalnu galvansku i mehaničku vezu i ostvaruju se zavarivanjem ili spojnicama izrađenim prema normi, a spojevi trakastih vodova se moraju izvesti preklopno na dužini od 100 mm, sa najmanje 2 vijka ili 2 zakovice. Spoj lemljenjem dopušten je samo pri povezivanju limenih dijelova na objektu. Spojevi zavarivanjem moraju biti zaštićeni od korozije odgovarajućim zaštitnim premazom. Na krovovima čeličnih i armirano betonskih zgrada polažu se normalni krovni vodovi, na najmanje svakih 20 m udaljenosti spojeni sa čeličnim dijelovima krovne konstrukcije.

Na objektima čiji su vodovi izloženi koroziji zbog gasova i drugih sastojaka u zraku, potrebno je vodove posebno zaštititi premazivanjem ili na drugi ekvivalentan način. Na ulazu vodova u zemlju, na dužini 0,3 m u zemlji i 0,3 m iznad zemlje, kao i međusobne spojeve i spojeve vodova sa cjevovodima u zemlji, potrebno je premazati vrelim bitumenom ili zaštitnim omotom.

Radove na gromobranskim instalacijama izvođač mora izvesti na taj način da da se osigura funkcionalnost instalacije. Spoljašnja gromobranska instalacija proverava se ispitivanjem neprekidnosti prihvatnog sistema, spusnih provodnika i sistema uzemljenja i njihovih spojeva, kao i ispitivanjem otpornosti uzemljivača gromobranske instalacije. Neprekidnost prihvatnog sistema, spusnih provodnika i uzemljenja mora se provjeriti po završetku instalacije. O izvršenom pregledu izvođač radova je dužan sastaviti zapisnik, u koji se unose sve vrijednosti dobivene mjerenjem, i iz njega se mora se vidjeti je li instalacija ispravna i koji su eventuaIno popravci na njoj potrebni. Svi ostali eventualni radovi na elektroinstalacijama treba da budu izvedeni prema pravilima struke i u skladu sa važećom regulativom za tu oblast i regulativom vezanom za zaštitu na radu.

Pregled gromobranskih instalacija nakon predviđene rekonstrukcije ili sanacije objekta izvršiti prema važećoj BH tehničkoj regulativi. Prilikom pregleda naročito utvrditi:

* da li postoji oštećenje i korozija hvataljki, odvoda i spojeva;
* veličinu otpora rasprostiranja pojedinih uzemljivača i svih uzemljivača zajedno (ovo utvrđivanje mjerenjem treba vršiti, po mogućnosti, u sušno doba, i to savremenim mjernim metodama);
* koroziju uzemljivača (posebno u agresivnom terenu), ako ne zadovoljavaju rezultati utvrđeni mjerenjem;
* stanje priključaka metalnih masa na gromobranske vodove, a ako spojevi nisu vidljivi, potrebno je mjerenjem utvrditi jesu li priključci dobri.

#### IZVOĐENJE RADOVA NA UNUTRAŠNJIM TELEKOMUNIKACIONIM I SIGNALNIM INSTALACIJAMA U OBJEKTU

Radovi na instalacijama unutrašnjim telekomunikaconim i signalnim instalacijama u objektu moraju biti izvedeni prema opisu radova iz predmjera radova, općim tehničkim uvjetima, detaljima i blok shemama koje su sastavni dio ovog ugovora, te prema pravilima struke i važećim normama, standardima i zakonima koji regulišu ovu oblast. Sav instalacioni materijal i oprema koji će se koristiti za izvođenje ovih instalacija mora odgovarati standardima i biti prvoklasnog kvaliteta. Materijal koji ne ispunjava ove uslove ne smije se upotrebljavati. Svi radovi moraju biti stručno, a sve što se ustanovi kao neispravno izvođač je dužan da otkloni o svom trošku, bez prava na naknadu.

Prije početka radova, izvođač je dužan da obliježi mjesta za izvode telefona, računarske mreže, javljača požara, sirena, videokamera, zvučnika i sve ostale opreme, kao i trase svih vodova za te instalacije. Pri paralelnom polaganju energetskih, telekomunikacionih i signalnih vodova, polažu se energetski vodovi kao najniži, a na minimalno 20 cm iznad njih polažu se telekomunikacioni vodovi. Međusobno rastojanje između energetskih i telekomunikacionih kablova u svakom slučaju mora da iznosi najmanje 0,2 m. Ukrštanje telekomunikacionih vodova sa energetskim vodovima treba izbjegavati. Ukoliko je nemoguće izbjeći, ukrštanje vršiti isključivo pod pravim uglom.

Probijanje zidova i bušenje armirano-betonske konstrukcije vršiti isključivo uz dogovor sa Nadzornim organom. Polaganje kablova u cijevi ili kanalice treba biti izvedeno na način da se kablovi bez problema mogu izvući i ponovo uvući. Sva spajanja kablova moraju biti izvedena kvalitetno i propisanim priborom. Tehničko rješenje sistema za vođenje kablova treba omogućavati jednostavan servisni pristup nosačima kablova/kabloima, demontažu položenih i polaganje/ uvlačenje dodatnih kablova. Pri provlačenju i polaganju kablova potrebno je voditi računa o tome da se isti ne lome. Na mjestima promjene pravca moraju se praviti blage krivine čiji poluprečnik ne smije biti manji od 16x spoljni prečnik kabla.

Prilikom postavljanja kanalica mjestima gdje se instalacija vodi na žbuk, potrebno je obratiti posebnu pažnju na estetski izgled instalacija. Kanalice moraju biti postavljene ravno i ujednačeno, i gdje god je moguće, preporučuje se korištenje istih kanalica za vođenje više različitih instalacija kako bi se postigao uređen i cjelovit vizualni dojam. Kanalice ne smiju stvarati dojam neurednosti, nepravilnosti ili improvizacije. Izvođač radova je u dogovoru sa Nadzornim organom dužan uskladiti boju, oblik i dimenzije kanalica s postojećim arhitektonskim rješenjem i estetskim zahtjevima Ugovornog organa. Ukoliko Ugovorni organ ima posebne zahtjeve glede estetike, Izvođač je obvezan pridržavati se istih. U slučaju nejasnoća ili dvojbi oko estetskog izgleda, Izvođač je dužan konsultirati Ugovorni organ i/ili nadzorni tim prije nastavka radova na postavljanju kanalica.

Za izradu telefonskih instalacija i uvoda moraju se upotrebljavati instalacioni materijali koji odgovaraju tehničkim propisima Telecoma. Telefonske instalacije i uvodi moraju biti izvedeni tako da zbog vlage, mehaničkih, hemijskih, toplotnih i električnih uticaja ne bude ugrožena sigurnost ljudi. Telefonske instalacije i uvodi moraju biti tako izvedeni da odgovaraju tehničkim propisima koji se odnose na zaštitu telefonskih vodova od uticaja elektroenergetskih vodova. Na telefonsku instalaciju se mogu priključiti telefonski, telegrafski i uređaji za prijenos podataka koji odgovaraju propisima Telecoma. Koristiti tipizirane reglete 10x2 koje na jednoj strani imaju spojnice s vijcima, a na drugoj strani šiljke za lemljenje. Telefonske utičnice postaviti na najmanje 0,3 m od poda. Izbjegavati približavanje i ukrštanje sa vodovima jake struje. Ukoliko se to ne može izbjeći, telefonske vodove i kablove treba postaviti ispod vodova jake struje. Uzemljenje pri pogodnom izboru zemljovoda i povoljnim uslovima zemljišta, ne smije imati veći otpor od 10 Ω, a pod najnepovoljnijim uslovima dozvoljava se 30 Ω. Telecom služba vrši priključak telefonske instalacije od reglete u razdjelnom ormariću do svoje centrale. Telefonske vodove u razdjelnom ormanu ili kutiji treba tako srediti da se zamjene ili dodavanje novih vodova mogu lako izvesti. Ovo važi i za ostale vodove signalnih instalacija.

Svi radovi na sistemu vatrodojave moraju biti izvršeni u skladu sa standardima BAS EN 54 - Sistemi za otkrivanje i dojavu požara. Svi vatrodojavni javljači moraju imati naljepnicu sa oznakom petlje, grupe i adrese. Svi paralelni indikatori moraju imati naljepnicu sa oznakom pripadajućeg javljača. Iz razloga otežanih uvjeta montaže javljača ili drugih opravdanih razloga, pozicije javljača se kod izvođenja mogu korigirati (manje korekcije pozicija javljača su dozvoljene jer se bitno ne narušavaju nadzorne površine javljača). Prilikom montaže javljača obratiti pažnju na solidno učvršćenje. Javljače požara spajati prema shemama za spajanje javljača. Sva spajanja moraju biti izvedena kvalitetno i propisnim priborom. Spajanje i prekidanje signalnog kabla vršiti isključivo u podnožjima detektora ili u ormarima za koncentraciju kablova. Na strujni krug kojim se napaja centrala ne smije se priključiti ništa osim centrale.

Kod polaganja UTP kabla, prije početka radova Izvođač je sužan da precizno odredi i obilježi položaj svih elemenata projektovanog sistema, te da izbjegava paralelno vođenje UTP kabla sa energetskim kablom na dužim dionicama. Ukoliko to nije moguće, UTP kabal voditi na minimalnom rastojanju od 20 cm u odnosu na energetski kabal. Ukrštanje UTP kablova sa elektro-energetskim vršiti isključivo pod pravim uglom. UTP kablovi moraju biti zaštićeni od mehaničkih oštećenja na mjestima prolaza kroz zidove, podove i slična mjesta. Svi UTP kablovi moraju biti propisno označeni sa oba kraja. Po provlačenju UTP kabla, kablove ispitati na kratak spoj. Sve ispravne kablove završiti utičnicom ili na patch panelu, shodno priloženim nacrtima. Ukoliko postoji prekid ili kratak spoj, kabal izvući i zamijeniti novim.

Radovi na izvođenju telekomunikacionih i signalnih podsistema mogu se prihvatiti tek nakon uspješno provedenog pregleda, testiranja i sačinjavanja odgovarajućeg zapisnika. Navedeni postupci moraju potvrditi da su svi podsistemi u potpunosti funkcionalni, instalirani u skladu s projektnom dokumentacijom i tehničkim uslovima, te da ispunjavaju sve propisane zahtjeve. Za sva potrebna ispitivanja u toku izvođenja, kao i završna ispitivanja prilikom probnog pogona, izvođač je dužan da stavi na raspolaganje odgovarajuće potrebne instrumente kao i kvalifikovano osoblje. Preuzimanje od izvođača može se izvršiti tek poslije svih radova i ispitivanja instalacija.

Izvođač je obavezan po završetku svih radova uraditi i predati nadzornom organu geodetski snimak podzemnih instalacija koje su predmet njegovog ugovora.

***Ponuđač svojim potpisom potvrđuje usklađenost svoje ponude sa sadržajem ovih tehničkih specifikacija:***

Potpis

Ime i prezime

Funkcija u firmi ponuđača:

(*osoba ili osobe ovlaštene za potpisivanje u ime učesnika na tenderu*)

M.P.

Mjesto i datum: