**PRILOG 2.**

**TEHNIČKE SPECIFIKACIJE PREDMETA NABAVE**

**PREDMET NABAVE:** **KABEL I OPREMA ZA TELEKOMUNIKACIJE JED 4**

# Tehničke karakteristike i specifikacije nabave KABELA I OPREMA ZA TELEKOMUNIKACIJE – JED za potrebe DOMOUPRAVA DUBROVNIK d.o.o.

Tehničke specifikacije predmeta nabave temelje se na uvođenju jedinstvenog STANDARDA STRUKTURNOG KABLIRANJA za sva gradska upravna tijela i povezana društva.

STANDARDIZACIJA je sukladna odrednicama Referentne mrežne arhitekture Grada Dubrovnika.

Referentna mrežna arhitektura temelji se na 3 osnovna stupa a to su: POVEZIVOST, SKALABILNOST i OTVORENOST. U okviru SKALABILNOSTI posebni naglasak je stavljen na STANDARDIZACIJU svih tehnoloških elemenata i procesa kako bi se u budućnosti omogućila jednostavna nadogradnja sustava bez obzira na izvođača rješenja.

Strukturno kabliranje predstavlja instalaciju kabelskog mrežnog sustava višestruke namjene izvedenog kao jedinstveni sustav ili kao više podsustava u jednoj ili više građevina s mogućnošću povezivanja u zajedničku cjelinu.

Strukturno kabliranje definira izvedbu mreže zvjezdaste topologije, specificira dopuštene udaljenosti povezivanja, određuje vrstu spojeva i načine povezivanja, definira zahtjeve za parametre kvalitete pojedinih elemenata i cijelog sustava mreže, neovisno o vrsti odabranog medija kabelskog sustava. Osnovna načela koje strukturno kabliranje treba zadovoljavati jesu da kabliranje treba biti zasićeno (izveden dovoljan broj priključnih mjesta u odnosu na broj zaposlenih), generičko (izvedba instalacije kabelima neovisnim o tehnologiji opreme) i fleksibilno (omogućeno povezivanje sustava preko standardiziranih komponenti).Jednostavnije rečeno strukturno kabliranje treba osigurati dovoljan broj priključaka višestruke namjene, čiju će svrhu i obujam korištenja odrediti sam korisnik prema svojim trenutačnim potrebama.

Strukturno kabliranje na lokaciji Naručitelja – mora minimalno služiti za potrebe:

* Računalne mreže;
* Objedinjenog gradskog komunikacijskog sustava (komunikacijski/telefonski sustav nove generacije);
* Sustava video nadzora
* Sustava osiguranja i kontrole pristupa
* Wi-Fi sustava
* IP TV I multimedijalnog sustava

Pored troškovnika, ponuditelj je dužan ispuniti obrazac Izjava o mogućnosti izvršenja - Tehničke specifikacije predmeta nabave na način da u kolonu „Mogućnost realizacije DA/NE“ u svaki red upiše „da“ ili „ne“, ovisno o mogućnostima svoje usluge. Ukoliko svi redovi nemaju odgovor „da“ ili su pojedini redovi neispunjeni, smatrati će se da ponuditelj ne nudi kompletno traženu uslugu, te će se njegova ponuda smatrati nepravilnom i neprihvatljivom. Ponuditelj je dužan uz ponudu priložiti popunjeni, te potpisom i pečatom ovjereni od strane odgovorne osobe ponuditelja obrazac Izjava o mogućnosti izvršenja - Tehničke specifikacije predmeta nabave.

**STANDARD STRUKTURNOG KABLIRANJA ZA GRAD DUBROVNIK I POVEZANA DRUŠTVA GRADA DUBROVNIKA - *Minimalni tehnički uvjeti***

Minimalni tehnički uvjeti predstavljaju STANDARD STRUKTURNOG KABLIRANJA za sva gradska upravna tijela i povezana društva grada Dubrovnika.

Da bi ponuda bila valjana svi navedeni tehnički standardi moraju biti ispunjeni. Ukoliko iti jedan navedeni standard nije zadovoljen ponuda će se smatrati neprihvatljivom i kao takva bit će odbijena. Minimalne tehničke uvjete Ponuditelj potvrđuje i dokazuje IZJAVOM te dostavom, certifikata izdanog od proizvođača opreme na ime i prezime osoblja koje će raditi na radovima strukturnog kabliranja i katalozima opreme. (katalozi opreme i certifikati mogu biti dostavljeni na engleskom jeziku)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Red. Br.** | **Stavka** | **Opis definiranog STANDARDA** |
| 1. | Generičko strukturno kabliranje | Generičko kabliranje potrebno je izvršiti prema normama EN 50173-1:2002, EN 50174-1:2000, EN 50174-2:2000, EN 50174-3:2000 i EN 50310:2000.Ponuditelj mora obvezno ponuditi rješenje u kojem nudi cijeli prijenosni put (eng. channel) od istog proizvođača. Kanal obuhvaća prespojne kabele za spajanje aktivnih mrežnih uređaja u komunikacijskom ormaru, priključne module prespojnog panela, kabele horizontalnog razvoda, priključne module u utičnici i prespojne kabele za spajanje računalne, komunikacijske ili druge opreme. Ne može se ponuditi prijenosni put od dva komplementarna proizvođača (npr. prespojni kabeli, priključni moduli prespojnog panela i priključni moduli u utičnici od jednog proizvođača, a kabel horizontalnog razvoda od drugog proizvođača). |
| 2. | Certifikacija instalacijskog osoblja | Osoblje Ponuditelja mora imati certifikat o završenom školovanju i stručnom osposobljavanju za montažu navedenih proizvoda. |
| 3. | Jamstvo na instalirani sustav | Proizvođačko end-to-end jamstvo podrazumijeva:· certificira se kanal· jamstvo za sve instalirane U/UTP veze· jamstvo za sve instalirane OM4 veze· jamstvo mora biti na ime korisnikaMinimalno jamstvo koje Ponuditelj mora za Naručitelja ishoditi od proizvođača komponenata na instalirani sustav iznosi **10 godina.**• Nakon obavljenih radova potrebno je ishoditi garanciju proizvođača na instalirani sustav od minimalno 10 godina. • Minimalno jedan djelatnik na terenu, prilikom izvođenja radova, mora imati certifikat o završenom školovanju i stručnom osposobljavanju za montažu proizvoda na koje se daje jamstvo na instalirani sustav.• Jamstvo proizvođača na komponente koje su sastavni dio sustava na koji se daje sistemsko jamstvo mora iznositi minimalno 3 godine.• Jamstvo izvođača radova na sav ostali materijal i radove mora iznositi minimalno jednu godinu |
| 4. | Komunikacijski ormar/razdjelnik | Komunikacijski ormar predstavlja mjesto koncentracije kabela generičkog kabliranja. Ujedno se koristi za smještaj aktivnih mrežnih uređaja te UPS-a. Komunikacijski ormar je potrebno instalirati kao samostojeći ili na zid, tako da ne smeta normalnom odvijanju poslovnih zadataka i da je omogućen jednostavan i nesmetan pristup sa svih strana. Kod montaže na zid poželjno je da donji kraj bude montiran na minimalnoj visini od 2,2 m te je potrebno voditi računa o odgovarajućoj nosivosti podloge (cca 75 kg).Aktivni mrežni uređaji predviđeni za montažu na 19“ vodilice montiraju se pomoću odgovarajućih nosača, kaveznih matica i vijaka. Ostali aktivni uređaji postavit će se na metalne police. Poslužitelji se na lokacijama sa manjim brojem priključaka smještaju u isti a na lokacijama sa većim brojem priključaka u zasebni komunikacijski/serverski ormar.Sve metalne dijelove u komunikacijskom ormaru potrebno je kratko spojiti radi izjednačavanja potencijala na sabirnicu za uzemljenje. Uzemljenje komunikacijskog ormara vrši se pomoću vodiča P/F-Y presjeka 10 mm2. Uzemljenje je potrebno spojiti na glavnu sabirnicu uzemljivača.Oznaka na komunikacijskom ormaru postavlja se na sredini gornjeg kraja staklenih vrata.Ključ komunikacijskog ormara potrebno je predati u omotnici odgovornoj osobi na svakoj lokaciji na kojoj se izvode radovi.**Detaljne tehničke karakteristike definiraju se troškovnikom** |
| 5. | Prespojni paneli | Koriste se STP Cat.6 oklopljeni prespojni paneli sa odgovarajućim priključcima generičkog kabliranja (RJ45) i svjetlovodni prespojni paneli za ugradnju 12 dvostrukih (engl. Duplex) LC/LC prespojnika. Sve parice telefonskog kabela kojim se povezuju uvodni ormarić za priključak na TK mrežu i komunikacijski ormar potrebno je nabaciti na priključke generičkog kabliranja (RJ45 - 8/4) na prespojnom panelu s jedne strane i na telefonsku regletu s druge strane.U slučaju korištenja modularnih prespojnih panela neiskorištena mjesta na modularnom prespojnom panelu potrebno je zaštiti odgovarajućim poklopcem.**Detaljne tehničke karakteristike definiraju se troškovnikom** |
| 6. | Uvodni ormarić | Uvodni ormarić za priključak na TK mrežu potrebno je povezati sa komunikacijskim razdjelnikom sa višeparičnim telefonskim kabelom. Kabel je potrebno nabaciti na novu telefonsku regletu koja se montira na odgovarajućem nosaču.Ukoliko u postojećem uvodnom ormariću nema slobodnog mjesta na nosaču, potrebno je ugraditi novi, a ako to nije moguće uslijed nedostatka prostora, potrebno je ugraditi novi uvodni ormarić uz postojeći. Način montaže (podžbukno, nadžbukno) određen je načinom montaže postojećeg uvodnog ormarića. Postojeći i novi uvodni ormarić moraju se povezati PVC instalacijskom cijevi unutarnjeg promjera minimalno 40 mm ukoliko su montirani podžbukno. U slučaju nadžbukne montaže ormariće je potrebno montirati jedan uz drugi te napraviti otvore promjera 40 mm koji će se koristiti za prespajanje.Prospajanje postojećih linija na nove linije prema komunikacijskom razdjelniku radi Ponuditelj u dogovoru sa Naručiteljem. Ponuditelj mora izvršiti potrebnu koordinaciju prema Naručitelju i po potrebi prema javnoj telekomunikacijskoj mreži. Za prospajanje se koriste upletene parice odgovarajućeg promjera. U ormariću je kabele potrebno uredno posložiti, a one vodiče koji se više ne koriste odspojiti.Ponuditelj mora izvršiti propisno uzemljenje uvodnog ormarića na glavnu sabirnicu uzemljivača |
| 7. | Trase polaganja kabela | Trase polaganja kabela polažu se u zavisnosti od uvjeta u pojedinoj građevini. Kabeli se mogu polagati u PVC kabelskim kanalima, instalacijskim cijevima i u metalnim ili PVC parapetnim kanalima. Trase kabela izvode se nadžbukno i u prostoru spuštenog stopa ili podignutog poda. Podžbukno polaganje trasa, osim u iznimnim slučajevima, nije predviđeno.Prilikom polaganja kabela potrebno je voditi računa o požarnoj otpornosti kako to nalažu propisi.Proboje kroz zidove potrebno je izvesti na način da se u zid ugradi kanal u punom presjeku, a na mjestima gdje to nije moguće potrebno je ugraditi instalacijske cijevi odgovarajućeg presjeka. Trase kabela potrebno je položiti na propisanoj udaljenosti od izvora EMS prema EN 50174-2:2000. Information technology - Cabling installation - Part 2: Installation planning and practices inside buildings.Duž kompletne trase presjek kanala mora biti takav da maksimalna popunjenost bude 45%. |
| 8. | Bakreni kabel horizontalnog razvoda | 4 parični U/FTP kabel, kategorije (Catergory) 6A, prema normi ISO/IEC 11801 ed. 2.2; IEC 61156-5 2nd ed.; EN 50173-1; EN 50288-x-1**Detaljne tehničke karakteristike definiraju se troškovnikom** |
| 9. | Bakreni prespojni kabeli | S/FTP Cat.6 prema normi ISO/IEC IS11801:2002**Detaljne tehničke karakteristike definiraju se troškovnikom** |
| 10. | Svjetlovodni kabel vertikalnog razvoda | višemodni (engl. Multimode) svjetlovodni kabel s min. 12 niti, OM3 kategorije prema normi ISO/IEC IS11801:2002, požarne otpornosti (engl. Fire Rating) prema IEC 60332-1, mehaničke karakteristike i utjecaji okoline na kabel definirani su prema normama EN 18700, IEC 60794-2 i IEC 60794-3 (EN 187100), sa zaštitom protiv glodavaca (engl. Rodent Protection), zaštitom od UV zračenja i zaštitom od vode**Detaljne tehničke karakteristike definiraju se troškovnikom** |
| 11. | Svjetlovodni prespojni kabel | višemodni (engl. Multimode) tvornički kabel sa dvije niti (engl. Duplex), OM3 kategorije prema normi ISO/IEC IS11801:2002**Detaljne tehničke karakteristike definiraju se troškovnikom** |
| 12. | Priključna mjesta | Priključna mjesta montiraju se u nadžbukno ili u dvodijelnom parapetnom kanalu (PVC ili metalni). Pri tome treba voditi računa o potrebnom razmaku od priključaka električne mreže. Kada se telekomunikacijski priključci i priključci električne mreže uzemljeni u istoj točki, tj. pripadaju istoj ekvipotencijalnoj plohi uzemljenje oklopljenih kabela potrebno je izvršiti u jednoj točki (komunikacijskom ormaru).Mrežna utičnica mora biti STP Cat.6**Detaljne tehničke karakteristike definiraju se troškovnikom** |
| 13. | Napajanje aktivnih mrežnih uređaja | Napajanje aktivnih mrežnih uređaja potrebno je izvesti iz razvodnog ormarića električne mreže iz koje se napajaju i ostali potrošači (računala, monitori, printeri i dr.). |
| 14. | Uzemljenje | Uzemljenje svih metalnih dijelova mora biti izvedeno u skladu sa važećim hrvatskim propisima i EU normama i to: EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2, EN 50174-3 i EN 50310. |
| 15. | Razmak između kabela generičkog kabliranja i kabela napajanja | Minimalni dozvoljeni razmak kod polaganja kabela generičkog kabliranja i kabela napajanja definiran je normama EN 50174-2 i EN 50174-3. Razmak se treba poštivati duž čitave trase. U komunikacijskim razdjelnicima potrebno je kabele voditi na suprotnim krajevima. |
| 16. | Mjerenje kvalitete izvedene kabelske infrastrukture, označavanje i atestiranje | Testiranje instaliranih veza (bakrenih i svjetlovodnih) će se izvršiti prema karakteristikama definiranim u trenutnoj verziji norme EN 50173-1:2002. Ponuditelj mora ponuditi komponente čije su karakteristike jednake ili bolje od traženih. Ponuditelj je obavezan ponuditi komponente za proširenu kategoriju 6 (eng. augmented Cat. 6).Ispitivanja se moraju izvršiti za parametre instaliranog kabliranja prema vrijednostima za permanentnu kabelsku vezu (eng. permanent link) klase E prema EN 50173-1: 2002.Ispitivanja za višemodne svjetlovodne veze trebaju odgovarati vrijednostima za svjetlovodnu vezu prema EN 50173-1: 2002. Mjerenja je potrebno obaviti prema zahtjevima iz norme EN 61280 i to za obje valne duljine (850 nm i 1300 nm).Ispitivanje mora biti obavljeno odgovarajućim uređajem za zadanu klasu s kalibracijom ne starijom od jedne godine. Dokaz o kalibraciji uređaja dostavlja se u obliku ovjerenog dokumenta (izjave tvrtke koja je kalibrirala uređaj, računa i sl.) na kojoj su jasno vidljivi datum i serijski broj uređaja kojima će se vršiti testiranje.Instalacije napajanja iz električne mreže potrebno je pregledati, ispitati i izdati odgovarajući atest o ispravnosti instalacija.Pregled i ispitivanje potrebno je izvršiti u skladu s „Pravilnikom o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona“ (provjeru pregledom na temelju članka 192, a ispitivanja na temelju članka 193. Pravilnika).Za uzemljenje komunikacijskog razdjelnika je potrebno izvršiti mjerenje otpora uzemljenja.Svi elementi kabelske infrastrukture moraju biti jednoznačno označeni.Za tražena mjerenja i ispitivanja potrebno je dostaviti certifikate u pisanom i digitalnom obliku. Certifikati u digitalnom obliku isporučuju se na CD-u u Adobe Acrobat (.pdf) formatu i formatu aplikacije instrumenta za testiranje. Certifikati moraju biti sortirani po etažama i zonama, s odgovarajućim oznakama i izračunom ukupne dužine kabela, zasebno za svaku vrstu kabela. |
| 17. | Demontiranje i uklanjanje postojeće kabelske infrastrukture | U slučaju da je potrebno izvršiti demontažu postojeće kabelske infrastrukture (generičko kabliranje i/ili kabeli za napajanje iz električne mreže zajedno sa pripadnim kabelskim kanalima, priključnicama i ostalom opremom koja se više neće koristiti) otpad je potrebno odložiti na odgovarajuće odlagalište, ukoliko postoji na samoj lokaciji na kojoj se vrše radovi. U protivnom potrebno ga je odvesti sa lokacije i deponirati na odlagalištu otpadnog materijala u skladu sa zakonskim propisima.Nakon izvršene demontaže i uklanjanja postojeće kabelske infrastrukture potrebno je izvršiti finu građevinsku obradu na navedenim trasama i oko proboja, što uključuje i krečenje. |
| 18. | Dokumentacija izvedenog stanja | Dokumentacija mora sadržavati:1. tlocrte građevine s ucrtanim trasama polaganja kabelske infrastrukture, komunikacijskom opremom i uređajima što uključuje:
2. položaj komunikacijskog ormara;
3. položaj uvodnog ormarića;
4. položaj razvodnog ormara električne mreže;
5. trase polaganja komunikacijske infrastrukture;
6. položaj telekomunikacijskih priključaka;
7. dispozicijske nacrte opreme u komunikacijskom razdjelniku,
 |
| 19. | Mjesto isporuke opreme i radova | Sav materijal naveden u troškovniku zahtjeva dobavu i isporuku na lokaciju te instaliranje, ugradnju ili montažu istog. |

# Projektni zadatak

**OSNOVNI MINIMALNI TEHNIČKI ZAHTJEVI I SPECIFIKACIJA PREDMETA NABAVE**

**Projekt tehničkog rješenja strukturnog kabliranja i električne mreže**

**za lokaciju: DOMOUPRAVA DUBROVNIK d.o.o., Iva Vojnovića 31/A, Dubrovnik**

**Projektni zadatak:**

Napraviti tehničko rješenje strukturnog (generičkog) kabliranja i prateće električne mreže u službenim prostorima tvrtke Domouprava Dubrovnik d.o.o. na lokaciji građevine u Dubrovniku, Iva Vojnovića 31/A.

Strukturno (generičko) kabliranje treba izvesti u skladu s normama HRN EN 50173 i HRN EN 50174.

Sve predviđene potrebe vezane za predmetnu građevinu (broj i smještaj priključaka, smještaj telekomunikacijske opreme i sl.) odrediti uvažavajući zahtjeve odgovornih tvrtke Domouprava Dubrovnik d.o.o.

Tehničkim rješenjem generičkog kabliranja treba riješiti:

* horizontalno povezivanje (2. razine kabliranja - bakrenim kabelima) između razdjelnika i krajnjih korisnika lokalne računalne i telefonske mreže,
* dimenzioniranje komunikacijskih razdjelnika računalne i telefonske mreže,
* povezivanje na mrežu javne telekomunikacijske infrastrukture.
* Tehničko rješenje treba sadržavati:
	+ tehnički opis,
	+ potrebne nacrte i sheme,
	+ popis opreme generičkog kabliranja i potrebnih radova s troškovnikom.

Dokumentaciju je potrebno izraditi prema normi IEC 61082 (engl. *Preparation of documents used in electrotechnology*), a u skladu s važećim zakonima, pravilnicima inormama koje definiraju ovo područje (HRN EN 50173 i HRN EN 50174).

Specifikacije aktivnih uređaja lokalne računalne i telefonske mreže (usmjerivač, komutacijski

preklopnici, telefonska centrala), sučelja za povezivanje lokalne računalne mreže na globalnu mrežu (Internet), radnih stanica na lokalnu računalnu mrežu i organizacija računalne mreže (segmentiranje, zaštita, kontrola pristupa, sigurnosna politika ...) nisu predmet ovog projekta.

**Prikaz mjera zaštite na radu**

Propisi:

• Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 I 98/19)

• Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)

Prema članku 73. Zakona o zaštiti na radu, potrebno je pri projektiranju instalacija unutar građevina namijenjenih za rad primijeniti odgovarajuće propise zaštite na radu.

Primjenjuju se osnovna pravila zaštite na radu (članak 12. Zakona o zaštiti na radu), a ukoliko ona nisu dovoljna primjenjuju se i posebna pravila zaštite na radu (članak 13. Zakona o zaštiti na radu), vezana uz instalacije i korištenje informatičkog sustava.

**Zaštitne mjere:**

**Zaštita od električnog udara**

Na sustav generičkog kabliranja smije se priključivati oprema koja sadrži SELV (engl. *Safety*

*Extra-Low Voltage*) krugove koji su sukladni SELV krugu i TNV zahtjevima prema IEC 60950. Oprema mora biti sukladna sa zahtjevima za zaštitu od električnog udara prema odgovarajućim normama za tu opremu. Priključenje aktivnih uređaja na sustav generičkog kabliranja ne smije uzrokovati opasnost po sigurnost bilo po korisnika bilo po sustav.

Potrebno je koristiti mjere za zaštitu od direktnog i indirektnog dodira. Svi metalni dijelovi moraju biti propisno spojeni na zaštitno uzemljenje.

Kabeli generičkog kabliranja polažu se odvojeno od kabela sustava za napajanje.

Priključci i konektori generičkog kabliranja razlikuju se od utikača i utičnica sustava za napajanje tako da ne može doći do zamjene.

**Zaštita pri zaključivanju svjetlovodnih kabela**

U procesu zaključivanja svjetlovodnih kabela obvezna je uporaba zaštitnih sredstava (zaštitne naočale). Pod zaključivanjem kabela u ovoj dokumentaciji podrazumijeva se montaža konektora na njegove krajeve.

Količinu otpadnog materijala od svjetlovodnih kabela treba što više smanjiti. Sa otpadnim materijalom mora se pažljivo postupati, i prikupljati ga na za to predviđenim podlogama ili spremnicima, koje na kraju treba otpremiti do agencije za zbrinjavanje otpada.

**Zaštita od opasnog djelovanja izvora svjetlosti**

Krajevi svjetlovodnih kabela (zaključeni ili nezaključeni) ne smiju se usmjeravati prema koži ili očima, osim ukoliko je snaga svjetlosnog izvora poznata i neškodljiva. Krajnje točke u kojima se zaključuju svjetlovodni kabeli moraju biti jasno označene sa propisnim upozorenjem o opasnosti od izlaganja djelovanju svjetlosti.

**Zaštita od kemijskog djelovanja**

Izvođač mora posjedovati dokumentaciju o načinu rada s komponentama opasnim po zdravlje i pridržavati se uputa iz dokumentacije (npr. prilikom zaključivanja svjetlovodnih kabela kada se u pojedinim postupcima koriste tvari opasne po zdravlje).

**Prikaz mjera zaštite od požara**

Propisi:

• Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 I 98/19)

• Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10 I 114/22)

Potrebno je koristiti kabele koji su samogasivi, bez halogena. Dobavljač kabela mora osigurati specifikaciju o požarnim svojstvima kabela.

Svi otvori kojima se uvode kabeli u kabelske vertikale i otvori kojima kabeli prolaze kroz granice požarnih sektora moraju se zatvoriti materijalom odgovarajuće požarne otpornosti kako bi se spriječilo širenje plamena, požara, dima i otrovnih plinova.

Gašenje požara na instalacijama i električnim uređajima vrši se sredstvima određenim navedenim propisima.

Svi uređaji koji se priključuju na sustav generičkog kabliranja moraju imati zaštitu od nadstrujnog djelovanja.

**Tehnički uvjeti za dobavu, montažu, puštanje u pogon i korištenje**

**Instalacije**

**Opći uvjeti:**

* instalacija se treba izvesti prema tehničkom opisu u projektu, važećim hrvatskim pravilnicima, tehničkim propisima i pravilima struke,
* naručitelj mora osigurati stručni nadzor nad izvođenjem radova,
* za sve promjene i odstupanje od ovog projekta mora se pribaviti pismena suglasnost nadzornog inženjera, odnosno projektanta,
* sva odstupanja od projekta potrebno je unijeti u projektnu dokumentaciju. Po završetku radova izvođač mora naručitelju predati dokumentaciju izvedenog stanja,
* sav materijal koji se upotrijebi mora odgovarati važećim hrvatskim pravilnicima, tehničkim propisima i normama. Nadzorni inženjer prije ugradnje mora pregledat materijal i njegovo stanje konstatirati u građevinskom dnevniku,
* u slučaju da izvođač upotrijebi materijal ili opremu za koju se naknadno ustanovi da neodgovara zahtjevima iz projekta, važećim hrvatskim pravilnicima, tehničkim propisima i pravilima struke, mora na zahtjev nadzornog inženjera istu ukloniti i upotrijebiti materijal odnosno opremu odgovarajućih karakteristika,
* izvođač mora voditi građevinski dnevnik i u njega upisivati sve podatke prema Pravilniku uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika (NN br. 6/00),
* rad mora biti kvalitetno izveden. Svi uočeni nedostaci u radu izvođača moraju se na zahtjev nadzornog inženjera otkloniti,
* kabeli se polažu po naznačenoj trasi u nacrtu polaganja kabela vertikalno i horizontalno.
* Koso polaganje kabela nije dozvoljeno,
* izvođači instalacija generičkog kabliranja moraju voditi računa da se ne oštete već izvedene instalacije.

**Certifikati, mjerenja i ispitivanja koja je potrebno priložiti uz primopredaju instalacije:**

* certifikati ugrađene opreme,
* mjerni protokoli izvršenog mjerenja kvalitete instaliranog kabliranja,
* ispitivanja otpora uzemljenja.

**Tehnički opis**

1. **Uvod**

Ova projektna dokumentacija sadržava:

* projektni zadatak,
* tehnički opis sa zahtjevima kojih se moraju pridržavati instalateri instalacija slabe struje,
* specifikaciju opreme i potrebnih radova (minimalni zahtjevi koje pojedine komponente sustava moraju ispunjavati glede tehničkih karakteristika,
* način osiguranja kvalitete instaliranog kabliranja,

Kabliranje lokalne računalne mreže izvodi se generički. Početni troškovi su na taj način veći u odnosu na troškove izvođenja namjenskog kabliranja. Međutim, generičko kabliranje osigurava duži tehnološki vijek upotrebljivosti instalacije, postiže se fleksibilnost sustava, osigurana je podrška preseljenjima djelatnika, pojednostavljuje se održavanje a samim time i troškovi održavanja.

* 1. **Podloge za izradu projekta**

Podloge za izradu ovog projekta predstavljaju:

* projektni zadatak,
* zahtjevi odgovornih osoba, vezani uz namjenu pojedinih prostorija, razmještaj priključnih mjesta i razdjelnika, način polaganja kabelskih kanala,
* tehnički zahtjevi, kao i dodatni zahtjevi specifični za građevine,
* zahtjevi u pogledu kompatibilnosti opreme i uređaja s postojećom opremom i uređajima,
* procjena budućih potreba lokalne računalne i telefonske mreže,
* građevinski uvjeti postavljanja instalacija,
* smještaj telekomunikacijske opreme unutar građevine,
* važeće norme iz područja generičkog kabliranja HRN EN 50173 i HRN EN 50174,
* primjenjive hrvatske norme i pravilnici.
	1. **Postojeće stanje**

U prostoru uređenja javnog objekta u Dubrovniku, Iva Vojnovića 31A, ne postoji cjelovita instalacija lokalne računalne mreže. Postoji manji dio kabelskih veza koje se koriste za povezivanje računala.

Instalacije telefonske mreže su izvedene simetričnim paričnim kabelima i spojene s postojećom telefonskom centralom.

1. **Tehničko rješenje generičkog kabliranja**

**2.1. Instalacija kabliranja**

**Sve modifikacije, izmjene kao i odstupanja od projektne dokumentacije potrebno je dokumentirati, a odobrava ih projektant ili nadzorni inženjer.**

Kabliranje građevine se izvodi generički, u skladu s normom HRN EN 50173-1.

Razdjelnik etaže **KO-I** lokalne računalne i telefonske mreže, koji je smješten tehničkoj prostoriji, predstavlja glavno čvorište i koristiti se kao mjesto koncentracije kabela druge razine kabliranja (horizontalni razvod kabela - veza s priključnim kutijama). U razdjelniku je ujedno postavljen i izlaz na WAN mrežu.

Razdjelnik je zvjezdasto povezan s priključnim kutijama u pojedinim prostorijama sa po dva oklopljena 4-parična bakrena kabela sa zajedničkim oklopom U/FTP (kategorije 6 po specifikaciji norme HRN EN 50173-1). Zvjezdasta topologija omogućuje zajednički prespojnik, centralizirani nadzor, jednostavno održavanje, lociranje, izolaciju i otklanjanje kvarova.

Razdjelnik građevine je ujedno i razdjeljnik etaže lokalne računalne i telefonske mreže te se koristi kao mjesto koncentracije kabela druge razine kabliranja.

Razdjelnik je namijenjen za smještaj prespojnih panela generičkog kabliranja i aktivnih uređaja računalne mreže. Prespojnim kabelima se spojne točke na prespojnim panelima povezuju s uređajima u istom razdjelniku ili međusobno.

Projektom se definira ukupno 48 priključaka, koji su raspoređeni po pojedinim prostorijama sa završetkom na dvostrukim priključnim kutijama.

**2.2. Prijenosni mediji**

Prijenosni mediji koji se koriste za izvedbu generičkog kabliranja su:

* 4-parični oklopljeni bakreni kabeli (U/FTP) Class E kategorija po normi HRN EN 50173-1, odnosno Cat. 6A prema normi ISO/IEC 11801 Ed.2., te

Takvi prijenosni mediji omogućavaju korištenje generičkog kabliranja definiranog ovim projektom kroz više budućih generacija računalnih mreža, koje će raditi na većim brzinama.

Dužina pojedinih segmenata U/FTP kabela između razdjelnika i priključnih kutija (treća razina kabliranja) ne smije prelaziti 90 m.

**2.3. Smještaj opreme**

Aktivni uređaji, prespojni paneli i sl. smještaju se u razdjelnik. Razdjelnik **KO-I je** zidni visine 15U.

Prostor oko razdjelnika mora biti toliki da omogućava nesmetani pristup razdjelniku i rukovanje kabelima i opremom.

**2.4. Priključne kutije, prespojni paneli i konektori**

U prostorije sa predviđenim priključkom na lokalnu računalnu i telefonsku mrežu ugrađuju se priključne kutije. Na prednjoj strani priključnih kutija nalazi se po dva mjesta za RJ45 konektore (za U/FTP priključke). Do priključnih kutija u prostorijama dovodi se po dva U/FTP kabela koji se spajaju na odgovarajuće priključno mjesto. Priključne kutije montiraju se u PVC kabelske kanale.

U/FTP kabeli treće razine kabliranja spajaju se na jednom kraju na priključnom mjestu na prespojnom panelu, a na drugom kraju na priključnom mjestu u priključnoj kutiji.

Kao prespojni paneli predviđeni su 24-portni STP paneli.

Prespojni paneli su namijenjeni za ugradnju u razdjelnike, širine vertikalnih tračnica 19''. Prespajanje krajnjih točaka kabela međusobno, kao i spajanje aktivnih uređaja na iste izvodi se prespojnim kabelima unutar razdjelnika.

S/FTP prespojni kabeli kategorije 6A po specifikaciji norme HRN EN 50173-1 zaključeni su s obje strane sa RJ45 konektorima.

**2.5. Trase polaganja kabela**

U građevini se kabeli polažu nadžbukno u PVC kabelske kanale,odnosno u području priključnih mjesta kabele položiti u parapetne kabelske kanale.

Poprečni presjek kabelskih kanala mora biti takav takav da omogućuje dodatno polaganje kabela, ukoliko se u budućnosti pokaže za tim potreba. Kroz zidne proboje potrebno je proći s kabelskim kanalima, a u slučajevima gdje to nije moguće potrebno je ugraditi samogasive savitljive instalacijske cijevi (tipske oznake CSPS). Presjek instalacijske cijevi mora biti jednak ili veći presjeku kanala umjesto koje se ugrađuje u proboj.

Na trasama na kojima kabeli prolaze kroz granice požarnih zona (i u svim vertikalnim probojima) potrebno je izvršiti protupožarno brtvljenje materijalom odgovarajuće požarne otpornosti.

Kabeli za napajanje i uzemljenje potrebno je položiti na propisanoj udaljenosti od kabela računalne i telefonske mreže, u posebne kabelske kanale.

**2.6. Uzemljenje**

Razdjelnik u koji se smješta oprema (**KO-I**) mora biti uzemljen u skladu s propisima (HRN N.B2.754/88).

Za izjednačenje potencijala i uzemljenje mogu se rabiti metalne trake, pletenice i vodiči kružnog presjeka sukladni zahtjevima HD 60364-5-54. Treba rabiti opremu za povezivanje i načine povezivanja kojima se smanjuje impedancije/induktivnosti povezivanja. Za efikasno izjednačenje potencijala i uzemljenje visokih frekvencija trebaju se rabiti što šire spojne trake (niska induktivnost odnosno impedancija), pri čemu omjer duljine i širine trake ne bi smio premašivati 5:1.

Za povezivanje razdjelnika koji sadrže aktivnu i pasivnu opremu i/ili metalne kabele, na

mrežu za izjednačenje potencijala i uzemljenje vrijedi sljedeće:

1. razdjelnik mora biti opremljen priborom za izjednačenje potencijala i uzemljenje

koji se rabi sukladno uputama proizvođača;

1. mora se izvesti izjednačenje potencijala svih vodljivih dijelova unutar razdjelnika

(vrata, police, vodilice kabela, prespojni paneli itd.);

1. razdjelnik se povezuje bakrenim kabelom ili pletenicom ekvivalentne površine presjeka veće ili jednake ekvivalentnoj površini presjeka najvećeg napojnog vodiča, no minimalno 6 mm² za zidne odnosno 16 mm² za razdjelnike samostojeće izvedbe, zaključenim na oba kraja na stezaljkama s vijcima;
2. ako se spoj realizira kabelom, isti mora biti izoliran i u bojama zelena/žuta;
3. svaki razdjelnik povezuje se zasebno (ne dozvoljava se ulančavanje), a spojevi

trebaju biti što kraći; duljina veze na mrežu za izjednačenje potencijala i uzemljenje ne bi smjela premašiti 10 m.

Svi metalni dijelovi sustava za vođenje kabela moraju se spojiti na instalaciju za izjednačenje potencijala i uzemljenje. Pritom treba osigurati električku neprekinutost metalnih nosača kabela povezivanjem njihovih segmenata metalnim vezama što veće površine tj. što nižih induktivnosti/impedancija na svim dijelovima trase i pri prolasku kroz barijere.

Ukoliko izmjerena vrijednost otpora uzemljenja ne zadovoljavaju propisima utvrđenim vrijednostima potrebno je osigurati odgovarajući priključak radnog i zaštitnog uzemljenja, što ne predstavlja predmet ove projektne dokumentacije.

1. **Montaža, provjera karakteristika i puštanje u rad**

**3.1. Montaža**

Generičko kabliranje računalne i telefonske mreže lokacije u kabinetima, treba izvesti

po sljedećem redoslijedu:

* prije montaže izvršiti odgovarajuću provjeru ispravnosti svih elemenata. Provjeru izvršiti vizualnim pregledom,
* izvesti proboje kroz zidove,
* položiti kabelske kanale i instalacijske cijevi,
* položiti kabele,
* montirati razdjelnike,
* montirati opremu unutar razdjelnika,
* uzemljiti razdjelnike i opremu prema važećim propisima,
* montirati priključne kutije,
* zaključiti kabele,
* dovesti napajanje 230V do razdjelnika
* aktivirati napajanje 230V u razdjelnicima
* protupožarnim sredstvima zabrtviti otvore kroz koje kabeli prolaze kroz granice požarnih sektora (vertikalni proboji),
* obaviti završne građevinske radove (zatvaranje otvora i sl.).

**3.2. Polaganje kabela i kabelskih kanala**

Pri polaganju kabela mora se voditi računa o sljedećim zahtjevima:

* pri odmotavanju kabela sa kolotura paziti da se kabel ne uvije i da se ne ošteti vanjski omotač,
* polumjeri savijanja pri polaganju kabela i pri eksploataciji ne smiju biti manji od onih koje propisuje proizvođač,
* maksimalne dozvoljene sile koje trajno ili privremeno opterećuju kabele ne smiju biti veće od onih koje propisuje proizvođač,
* kabelski kanali i instalacijske cijevi montiraju se nadžbukno po zidu,
* priključne kutije montiraju se u zidnim kabelskim kanalima i nadžbuknim priključnim kutijama, na propisanoj udaljenosti od drugih instalacija,
* zbog specifičnosti građevine (brojne instalacije), pri polaganju kanala i instalacijskih cijevi posebno je obratiti pažnju da se ne oštete ostale instalacije (grijanje, struja, telefon...), ili da se ne naruši statika građevine,
* ukoliko se energetske instalacije i U/FTP kabeli polažu istom trasom čija je duljina veća od 35 m zahtjevi za razmakom U/FTP kabela od izvora elektromagnetskih smetnji su definirani normom HRN EN 50174-2, te je potrebno izračun minimalnih udaljenosti izvesti prema navedenoj normi,
* nije dozvoljeno nastavljanje kabela,
* kabele rezati tek nakon polaganja,
* radi potrebe razvođenja kabela unutar razdjelnika položene **U/FTP kabele rezati najmanje četiri metra** od točke gdje kabel doseže dno razdjelnika,
* kabelske završetke izvesti propisano i kvalitetno,
* sve kabele na oba kraja označiti naljepnicom sa upisanom oznakom kabela
* na priključne kutije staviti naljepnicu sa oznakom utičnog modula,
* prespojne panele potrebno je jasno označiti njihovom oznakom i opisno koji dio mreže pokrivaju (npr. kat ili prostorije).

**3.3. Zaključivanje kabela**

Pod zaključivanjem kabela u ovoj projektnoj dokumentaciji podrazumijeva se montaža konektora na njegove krajeve.

Pri zaključivanju kabela treba se držati sljedećeg:

* zaključivanje kabela mora se izvesti kvalitetno,
* zaključivanje kabela mora izvoditi za to obučena osoba,
* dužina skinutog zaštitnog omotača na 4-paričnom kabelu mora biti najmanja moguća i ne preko 5 cm,
* spajanje pojedinih vodova 4-paričnog kabela na RJ-45 module definirano je normom

HRN EN 50173-1 (odnosno HRN EN 60603-7) koja propisuje 2 moguća načina spajanja parica bakrenog kabela („opcija A“ ili „opcija B“).

**3.4. Provjera karakteristika i puštanje u rad**

Instalater sustava generičkog kabliranja mora osigurati kompatibilnost svih elemenata sustava. Za vrijeme instalacije i prije preuzimanja sustava generičkog kabliranja potrebno je izvršiti kontrolu i provjeru karakteristika. To obuhvaća provjeru fizičkih, mehaničkih i električkih karakteristika prema odgovarajućim normama ili specifikacijama proizvođača. Provjeru kvalitete i ispravnost bakrenih i svjetlovodnih veza vrši se instrumentacijom odgovarajuće točnosti u odnosu na zahtjeve koje moraju zadovoljavati prema traženim normama.

**Mjerne protokole izvršenog mjerenja kvalitete instaliranog kabliranja treba priložiti uz dokumentaciju izvedenog stanja.**

Naručitelj može angažirati treću stranu za provjeru karakteristika instaliranog kabliranja.

**3.5. Dinamika realizacije**

Ovaj projekt predviđa maksimalnu konfiguraciju generičkog kabliranja lokalne računalne mreže.

**3.6. Održavanje i popravci**

Unutar javnog objekta tvrtke Domouprava Dubrovnik d.o.o. potrebno je odrediti odgovornu osobu koja će pružati podršku korisnicima. Instalacija u redovnom pogonu ne zahtjeva posebno održavanje.

S izvođačem kabliranja može se sklopiti ugovor o održavanju i popravcima. Svaki popravak mora biti izveden tako da se zadrži integritet sustava, onako kako je bio zamišljen i izveden. Stoga je prije svakog popravka potrebno provjeriti dokumentaciju izvedenog stanja i parametre sustava kakav je bio instaliran. Nakon završenog popravka potrebno je provjeriti karakteristike sustava koje ne smiju biti degradirane.

Dijelove koji su od posebne važnosti za rad sustava i dijelove koji su izloženi nepovoljnim utjecajima bilo koje prirode, poželjno je preventivno nadgledati kako bi se na vrijeme otklonio bilo koji uočeni nedostatak.

1. **Računalna mreža**

**4.1. Opis**

Ovim projektom definirana je druga i treća razina kabliranja računalne mreže.

Za razvod računalne mreže druge razine kabliranja koristi se 4-parični oklopljeni bakreni kabeli U/FTP kategorije 6A po normi EN 50173-1, odnosno ISO/IEC 11801 Ed.2.

Prespojnim kabelima se spojne točke na prespojnim panelima povezuju s aktivnim mrežnim uređajima u istom razdjelniku ili međusobno.

**4.2. Topologija**

Druga razina kabliranja lokalne računalne mreže u prostorima kabineta izvodi se kao mreža zvjezdaste strukture. Prespojni paneli s 24 priključka za RJ45 konektore smještaju se u razdjelnik.

**4.3. Aktivni uređaji**

Sučelje za povezivanje na globalnu mrežu, segmentiranje, zaštita, kontrola pristupa i sigurnosna politika nisu predmet ovog projekta.

**4.4. Napajanje aktivnih uređaja**

Aktivni uređaji napajaju se mrežnim naponom 230V~, 50 Hz. Potrebno je osigurati napajanje uređaja u razdjelniku preko zasebnog strujnog kruga.

1. **Jamstvo**

Instalirani sustav izvodi se na način da ponuditelj isključivo nudi rješenje **u kojem nudi cijeli prijenosni put (eng. Channel) od istog proizvođača.** Prijenosni put uključuje komponente od kojih je izvedena instalirana veza (bakrena ili svjetlovodna) i prespojne kabele za spajanje aktivnih mrežnih uređaja te kabele za spajanje opreme u korisnikovom radnom prostoru tada:

* Nakon obavljenih radova potrebno je ishoditi garanciju proizvođača na instalirani sustav od **minimalno** **10 godina**.
* **Minimalno** **jedan** djelatnik na terenu, prilikom izvođenja radova, mora imati certifikat o završenom školovanju i stručnom osposobljavanju za montažu proizvoda na koje se daje jamstvo na instalirani sustav.
* Jamstvo proizvođača na komponente koje su sastavni dio sustava na koji se daje sistemsko jamstvo mora iznositi **minimalno 3 godine**.
* Jamstvo izvođača radova na sav ostali materijal i radove mora iznositi **minimalno jednu godinu**.

**Popis opreme i radova generičkog kabliranja lokalne računalne mreže**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Domouprava Dubrovnik d.o.o., Iva Vojnovića 31 A, Dubrovnik** |
|  |  |  |  |
|  | Sav materijal naveden u popisu opreme zahtjeva dobavu i isporuku na lokaciju te instaliranje, ugradnju ili montažu istog. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dobava i montaža komunikacijskog ormara renomiranog proizvođača* Dimenzije 15U zidni
* Sa ugradnjom termostata i ventilacijskim sustavom
* Sa dovodom napajanja za ormar i spajanjem na razvodni ormar korisnika
* Sa ugradnjom osigurača 25A sa B karakteristikom isklopa
 | kom | 1 |
| Dobava i polaganje UTP kabela* kategorije 6a
* Samogasivi bez halogena (LSOH) 500 MHz
* Punožičani
* Sa označavanjem na oba kraja
 | metar | 956 |
| Dobava i ugradnja strujnog kabela- KABEL PPY - NYM-J - 3X1.5MM | metar | 64 |
| Izrada proboja do fi50- Sa građevinskom obradom i sanacijom | kom | 4 |
| Dobava i montaža zidnog kanala* Dimenzije 40×40
* Sa tipskim spojnim elementima
* Sa silikoniranjem spojeva
 | metar | 42 |
| Dobava i montaža parapetnog kanala* Sa poklopcem kanala
* Sa završnim poklopcima
* Sa unutarnjim kutnim poklopcima
* Sa silikoniranjem spojeva
 | metar | 8 |
| Dobava i montaža nosača i okvira za module* Za prihvat 6 modula
* 3×šuko utičnica
* Sa označavanjem i spajanjem strujnih priključaka
 | kom | 8 |
| Dobava i montaža nosača i okvira za module* Za prihvat 2 modula
* 2×RJ45 modul
* Sa označavanjem, nabacivanjem parica i testiranjem spojeva
 | kom | 9 |
| Dobava i montaža nosača i okvira za module* Za prihvat 2 modula
* 1×RJ45 modul
* Sa označavanjem, nabacivanjem parica i testiranjem spojeva
 | kom | 6 |
| Dobava i montaža okvira za module (postojeći)* Za prihvat 2 modula
* 2×RJ45 modul
* Sa označavanjem, nabacivanjem parica i testiranjem spojeva
 | kom | 8 |
| Dobava i montaža prespojnih panela* Za montažu u 19’’ ormar
* 24 RJ45 modula cat6A/S
* Veličina 1U
* Sa označavanjem, nabacivanjem parica i testiranjem spojeva
 | kom | 2 |
| Dobava i montaža organizatora kabela* Za montažu u 19’’ ormar
* Veličina 1U
 | kom | 2 |
| Dobava i montaža police za opremu* Za montažu u 19’’ ormar
* Veličina 1U
* Dubina 25 cm
 | kom | 1 |
| Dobava i montaža šuko napojne letve* Za montažu u 19’’ ormar
* Sa 8 šuko utičnica
* Sa prenaponskom zaštitom
* Veličina 1U
 | kom | 1 |
| Dobava i spajanje UTP prespojnih kabela* Kategorije 6A
* Samogasivi bez halogena (LSOH)
* Punožičani, Slim tip
* Dužine 0,5m
 | kom | 48 |
| Potrošni nespecificirani materijal | kom | 1 |

**KRITERIJ ODABIRA – EKONOMSKI NAJPOVOLJNIJA PONUDA**

Kriterij za odabir ponude je ekonomski najpovoljnija ponuda (ENP), a koja je prihvatljiva, prikladna i pravilna ponuda prema traženim uvjetima i zahtjevima u Pozivu na dostavu ponude.

**Najpovoljnija ponuda smatra se ona čiji je ukupni zbroj bodovne vrijednosti svih kriterija najveći. Maksimalni broj bodova koje pojedina ponuda može ostvariti je 100, a ukupni zbroj bodovne vrijednosti svih kriterija izračunava se po formuli:**

 **Bod (Ponuda) = Bodovi (K1) + Bodovi (K2)**

**Objašnjenje postupka bodovanja i ocjenjivanja**

# KRITERIJ K1: CIJENA-60%

1. **Najniža cijena bez PDV-a**

Za Naručitelja je prihvatljiva najniža cijena prihvatljive ponude koja nosi maksimalan broj bodova. Za sve ostale ponude pri izračunu broja bodova primjenjuje se niže navedena formula.

Formula za utvrđivanje vrijednosti bodova ponude po **kriteriju K1**:

Bodovi$\left(K1\right)=\%K1×\frac{Najniža cijena}{\begin{array}{c}Cijena promatrane\\ponude\end{array}}×100  $

**Bodovi(K1)** = bodovi iz kriterija cijene

**% K1** = udio cijene u izračunu ekonomski najpovoljnije ponude

**Najniža cijena** = najniža cijena iz svih prihvatljivih, prikladnih i pravilnih ponuda

**Cijena promatrane ponude** = cijena iz ponude za koju se vrši izračun

# KRITERIJ K2: DODATNO JAMSTVO NA INSTALIRANI SUSTAV – 40%

Bodovanje za svaki pojedinačni element pod kriterija vrši se po apsolutnom modelu ocjenjivanja i to po niže utvrđenim vrijednostima za svaki pojedinačni element. Bodovna vrijednost svakog pojedinačnog elementa pod kriterija izražena je u apsolutnim vrijednostima u niže navedenoj tablici.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kriterij** | **Karakteristika** | **Količine** |
| **K2** | Dodatno jamstvo (u godinama) koje se daje od strane proizvođača opreme na cijeli izvedeni sustav **(sistemsko jamstvo)** LAN-a  | >=15 | 10 - 14 | 5 - 9 | 1 - 4 |
| BODOVI | **8** | **6** | **4** | **2** |
| Dodatni broj djelatnika (izvođača radova) koji će izvoditi radove, a koji posjeduju certifikat proizvođača o završenom školovanju i stručnoj osposobljenosti za radove montaže sustava **za koji se daje sistemsko jamstvo** | >=4 | 3 | 2 | 1 |
| BODOVI | **8** | **7** | **6** | **5** |
| Dodatno jamstvo (u godinama) koje se daje na pojedinačne komponente koje su sastavni dio sustava, a **na koji se daje sistemsko jamstvo** | **4** | **3** | **2** | **1** |
| BODOVI | **8** | **7** | **6** | **5** |
| Dodatno jamstvo (u mjesecima) na sav ostali ugrađeni materijal i radove. Odnosi se na radove i ugrađeni materijal u sustav **za koji se daje sistemsko jamstvo**, ali se isti ne smaraju sastavnim dijelom cijelog prijenosnog puta. Jamstvo daje ponuditelj | **>=12** | **7-11** | **4-6** | **1-3** |
| BODOVI | **8** | **6** | **4** | **2** |

Maksimalni broj bodova koji se može osvojiti po ovom kriteriju je 32.

**Formula za utvrđivanje vrijednosti bodova ponude po kriteriju K2:**

Ukoliko Ponuditelj ne dostavi Izjavu za kriterij K2 – Izjava o dodatnom jamstvu na instalirani sustav (PRILOG 4B) sa pripadujućim elementima istoga, prikazano u tablici iznad, dobiva 0 bodova po ovom kriteriju.

Bodovi$\left(K2\right)=\frac{Ostvareni Bodovi}{\begin{array}{c}MAX broj bodova\\\end{array}}×40  $

Bodovi (KB) = Ukupni bodovi iz kriterija KB

Ostvareni Bodovi = ostvareni bodovi ovisno o ponuđenoj vrijednosti tj. količini ponuđenih podataka

MAX broj bodova = najveći broj bodova koji se može dobiti ovim kriterijem tj. 32

Dokazivanje vrijednosti B. Kriterija: DODATNO JAMSTVO NA INSTALIRANI SUSTAV Ponuditelj dokazuje:

* Izjavom Ponuditelja
* Potvrdama o dodatnim certificiranim djelatnicima