**Sadržaj:**

[1. Opis predmeta nabave 2](#_Toc26242086)

[2. Opis mrežnog rješenja za škole 3](#_Toc26242087)

[2.1. Mrežno povezivanje škola 3](#_Toc26242088)

[3. Aktivna mrežna infrastruktura 7](#_Toc26242089)

[3.1. Opis mrežnih komponenti u školama 7](#_Toc26242090)

[3.1.1. Sustav za upravljanje i nadzor mreže 7](#_Toc26242091)

[3.1.2. Mrežni usmjerivač 10](#_Toc26242092)

[3.1.3. Mrežni preklopnici 11](#_Toc26242093)

[3.1.4. Bežične pristupne točke 12](#_Toc26242094)

[4. Jamstvo 13](#_Toc26242095)

[5. Edukacija korisnika 15](#_Toc26242096)

[5.1. Plan provedbe edukacije 15](#_Toc26242097)

[5.2. Edukacija – radionica “Upoznavanje s mrežnom opremom i sustavom za upravljanje i nadzor mreže” 17](#_Toc26242098)

[5.3. Obrazovni materijali 17](#_Toc26242099)

[5.4. Logistička priprema edukacija 19](#_Toc26242100)

[5.5. Primopredajni zapisnici / Plaćanje 21](#_Toc26242101)

[6. Usluge instalacije i konfiguracije 21](#_Toc26242102)

[7. Rok implementacije 22](#_Toc26242103)

[8. Tehničko-funkcionalne specifikacije predmeta nabave 23](#_Toc26242104)

[9. Količine 24](#_Toc26242105)

[10. Obaveze odabranog Ponuditelja 24](#_Toc26242106)

[11. Obaveze Naručitelja 25](#_Toc26242107)

# Opis predmeta nabave

Namjena ovog dokumenta je opisati tehničko rješenje za implementaciju sustava aktivne mrežne opreme školskih mreža u sklopu projekta "e-Škole: Cjelovita informatizacija procesa poslovanja škola i nastavnih procesa u svrhu stvaranja digitalno zrelih škola za 21. stoljeće". Predmet nabave sastoji se od nekoliko različitih aktivnosti vezanih za aktivnu mrežnu opremu školskih mreža, a koje se sastoje od:

1. Mrežnih usmjerivača
2. Mrežnih preklopnika
3. Bežičnih pristupnih točaka
4. Sustava za upravljanje i nadzor mreže
5. Instalacije i konfiguracije nove mrežne opreme prema zahtjevima Naručitelja
6. Edukacije korisnika
7. Integracije postojeće mrežne opreme instalirane u školama s novo implementiranom mrežnom infrastrukturom.

Odabrani Ponuditelj jamči ispravan rad isporučene opreme i sustava navedenih pod točkama a) – d) tijekom jamstvenog roka. Trajanje i obveze tijekom jamstvenog roka određene su odredbama ove Dokumentacije o nabavi, uključivo prijedlogom ugovora o nabavi koji je sastavni dio Dokumentacije o nabavi te člancima 423.-428. primjenjivog Zakona o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 125/11, 78/15, 28/18).

Implementacija projekta uključuje isporuku i uspostavu cjelovite funkcionalnosti koja uključuje aktivnu mrežnu infrastrukturu te povezivanje opreme na centralni sustav Naručitelja. U sklopu projekta sustav će se implementirati na lokacijama definiranim u Dodatku X ove Dokumentacije o nabavi.

Implementaciju opisanog u predmetu nabave potrebno je isporučiti kao cjelovit projekt kroz uspostavu cjelokupne funkcionalnosti aktivne mrežne infrastrukture te povezivanje sa središnjom mrežom Naručitelja, a sve prema zahtjevima Naručitelja opisanim u nastavku dokumenta. Sve aktivnosti obuhvaćene predmetom nabave potrebno je izvršiti pridržavajući se pozitivnih propisa.

# Opis mrežnog rješenja za škole

Kroz aktivnosti vezane za implementaciju aktivne mrežne opreme školskih mreža, od ključne je važnosti osigurati nastavnicima i učenicima neometan bežični pristup CARNET mreži, svim nastavnim i nenastavnim servisima razvijenim za potrebe škola, te brz i neometan pristup Internetu.

Za potrebe izgradnje bežičnog dijela lokalne računalne mreže prostorije su podijeljene u tri osnovne kategorije, prema različitim zahtjevima za kvalitetom pristupnog dijela lokalne mreže:

* Prostorija tip “A” - *premium* performanse i pokrivenost bežičnim signalom:
  + Broj istovremenih konekcija u prostorijama ovog tipa > 60
  + Propusnost po korisniku u uvjetima vršnog opterećenja za 30 simultanih konekcija ne manja od 2 Mbit/s
  + Kašnjenje < 100 ms
  + Varijacija kašnjenja < 30 ms
* Prostorija tip “B” - osigurana pokrivenost bežičnim signalom
* Prostorija tip “C” - sve ostale prostorije za koje nije nužno osigurati pokrivenost bežičnim signalom.

U sklopu prostorija tipa A nalaze se sve učionice, zbornica škole, knjižnica, dvorana za tjelesni odgoj i aula. Prostorije tipa B obuhvaćaju nastavničke kabinete, urede administrativnog osoblja i hodnike, pokrivene su pristupnim dijelom mreže (bežično), te za njih nema garancije spajanja velikog broja klijenata na mrežu, niži su zahtjevi za propusnošću, kvalitetom signala i slično.

Ovom nabavom fokus je stavljen na izgradnju bežične infrastrukture. Žična infrastruktura je planirana kako bi se omogućilo pozicioniranje bežičnih pristupnih točaka i ostvarili gore navedeni zahtjevi. Za škole obuhvaćene ovom nabavom u sklopu II. faze projekta e-Škole, predviđena je snimka stanja postojeće mrežne infrastrukture na svim lokacijama i projektna rješenja koja obuhvaćaju količine mrežne opreme, način povezivanja opreme i njihov fizički raspored po školama. Na temelju Glavnih izvedbenih projekata i Dokumentacije izvedenog stanja potrebno je u školama isporučiti i implementirati mrežno rješenje koristeći aktivnu mrežnu opremu koja udovoljava specifikacijama navedenim u ovoj Dokumentaciji o nabavi.

## Mrežno povezivanje škola

Prilikom izgradnje digitalnih učionica, od ključne je važnosti osigurati nastavnicima i učenicima infrastrukturu za neometan pristup CARNET mreži i svim servisima razvijenim za potrebe korisnika, digitalnim obrazovnim sadržajima te brz i neometan pristup Internetu. Pristup mreži mora biti omogućen bežičnim klijentima, neovisno o tome jesu li uređaji nabavljeni u sklopu projekta e-Škole ili nastavnici i učenici na nastavu donose vlastite uređaje (*BYOD - Bring Your Own Device*).

Ovim projektom je dan naglasak na povezivanje klijenata na lokalnu mrežu bežičnim putem. Žična infrastruktura će se izgraditi za povezivanje bežičnih pristupnih točaka, za povezivanje opreme za održavanje nastave u odabranim učionicama koje će se opremati u okviru projekta u svakoj školi te za povezivanje postojeće mrežne infrastrukture s novom mrežnom infrastrukturom.

Za potrebe povezivanja klijenata na bežičnu lokalnu mrežu potrebno je izgraditi sustav koji će omogućiti istovremeni pristup i aktivno korištenje bežične mreže velikom broju korisnika. Sustav treba izgraditi poštujući sva pravila za izgradnju bežičnih mreža na lokacijama s velikom gustoćom korisnika (*High Density* *Wi-Fi*) u kojem je naglasak na propusnosti mreže, budući da treba osigurati istovremeni pristup svim učenicima u jednom razredu (30 učenika) na mrežu i servise.

S obzirom na velik broj lokacija na kojima će se implementirati mrežno rješenje u ovoj fazi projekta, kao i velik broj korisnika, ponuđeno mrežno rješenje mora osim povezivanja korisnika na mrežu omogućiti centralizirano upravljanje i nadzor mrežnog sustava instaliranog u školama.

Ponuditelj mora ponuditi jednokomponentno ili višekomponentno rješenje u kojem se mrežnom opremom instaliranom u sklopu ovog projekta, upravlja putem središnjeg sustava za upravljanje i nadzor mreže. U jednokomponentnom modelu, različitim slojevima lokalne mreže upravlja se i nadzire korištenjem jedne komponente nadzorno upravljačkog sloja. U višekomponentnom modelu, različitim slojevima lokalne mreže upravlja se i nadzire korištenjem različitih komponenti nadzorno upravljačkog sloja.

Sustav se, neovisno o modelu rješenja, sastoji od upravljačkog dijela mreže i lokalne mreže škole. Lokalna mreža škole sastoji se od pasivnog i aktivnog dijela. Pod aktivnim dijelom podrazumijevaju se aktivni mrežni uređaji, a da bi njih međusobno povezali, u sklopu drugog postupka javne nabave izvodi se strukturno kabliranje škola (pasivni dio). U nastavku teksta opisane su karakteristike i zahtjevi za svaki element žično-bežične mreže.

Sve aktivne mrežne komponente škole čine logičku cjelinu pristupnog sloja, a sastoje se od:

* + Mrežnog usmjerivača (žični pristup),
  + Mrežnih preklopnika (žični pristup),
  + Bežičnih pristupnih točaka (bežični pristup).

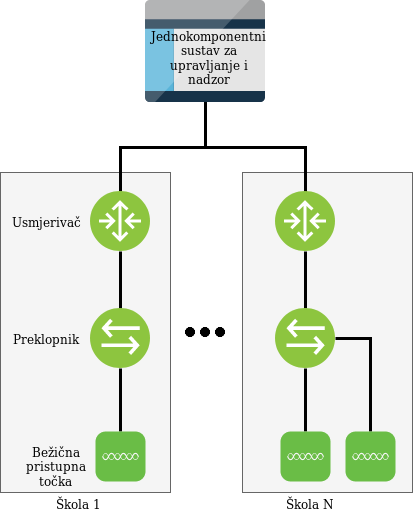
Prema prethodno opisanim funkcionalnostima koje se zahtijevaju od sustava, u sklopu aktivnosti implementacije aktivnog dijela školske mreže za svaku školu potrebno je ponuditi sustav koji će se sastojati od sljedećih komponenti:

* Sustav za upravljanje i nadzor mreže,
* Mrežni usmjerivač,
* Mrežni preklopnik,
* Bežična pristupna točka.

Sustav za upravljanje i nadzor mreže je sustav koji se sastoji od jedne ili više komponenti, fizički smješten na centralnoj lokaciji (CARNET-ov podatkovni centar ili u vanjskim podatkovnim centrima, ako se radi o *Public Cloud* rješenju), pri čemu je u sustavu svaka škola definirana kao zasebna logička cjelina.

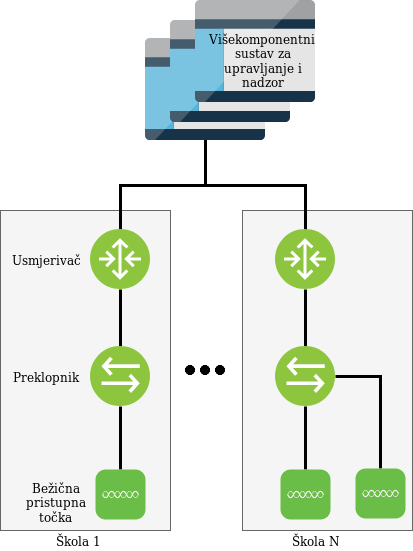
Svaka škola bit će povezana na CARNET mrežu kroz koju će klijenti ostvariti pristup do potrebnih servisa i Interneta. Povezanost na CARNET mrežu bit će ostvarena korištenjem CARNET-ovog CPE uređaja. Na CARNET-ov CPE uređaj se povezuje aktivna mrežna oprema obuhvaćena ovim predmetom nabave, te se sastoji od mrežnog usmjerivača, mrežnih preklopnika i bežičnih pristupnih točaka. Na mrežni usmjerivač bit će povezani mrežni preklopnici, a na njih će biti povezane bežične pristupne točke.

Za svaku školu je definiran tip preklopnika te okvirni broj preklopnika, bežičnih pristupnih točaka i usmjerivača. Troškovnikom u sklopu ove nabave definirane su okvirne količine opreme za sve škole, a projektna dokumentacija za pojedinu školu bit će dostavljena odabranom Ponuditelju nakon potpisa Ugovora o javnoj nabavi, a sukladno dinamici izvođenja.



Slika 1. Shema cjelokupnog sustava sa sastavnim blokovima – Jednokomponentni sustav

Slika 1. prikazuje shemu cjelokupnog sustava sa sastavnim blokovima kako je to predviđeno u slučaju jednokomponentnog rješenja. U svakoj školi je instalirana oprema koja čini pristupni sloj (mrežni usmjerivač, mrežni preklopnici i bežične pristupne točke). Na središnjoj lokaciji u središnjem upravljačkom sloju se nalazi jednokomponentni sustav za upravljanje i nadzor mreže.



Slika 2: Shema cjelokupnog sustava sa sastavnim blokovima – Višekomponentni sustav

Slika 2. prikazuje shemu cjelokupnog sustava sa sastavnim blokovima kako je to predviđeno u višekomponentnom modelu. U svakoj školi je instalirana oprema koja čini pristupni sloj (mrežni usmjerivač, mrežni preklopnici i bežične pristupne točke). Na središnjoj lokaciji u središnjem upravljačkom sloju se nalazi višekomponentni sustav za upravljanje i nadzor mreže. Sustav se sastoji od dvije ili više komponenata za upravljanje pristupnim slojem: upravljanje usmjerivačima, upravljanje preklopnicima i upravljanje bežičnim pristupnim točkama.

# Aktivna mrežna infrastruktura

## Opis mrežnih komponenti u školama

Ponuditelj može ponuditi mrežno rješenje s jednokomponentnim ili višekomponentnim sustavom za upravljanje i nadzor mrežnih uređaja u LAN-u škole. Sustav za upravljanje i nadzor mrežnih uređaja može biti upravljiv iz Public i/ili Private Clouda.

### Sustav za upravljanje i nadzor mreže

Kroz Web sučelje sustav za upravljanje i nadzor mora omogućiti administraciju i upravljanje nad cjelokupnim mrežnim rješenjem za škole. Takav sustav mora omogućiti sljedeće:

* Upravljanje, konfiguraciju i nadzor kompletne mrežne infrastrukture instalirane u lokalnoj mreži škole (mrežni usmjerivači, mrežni preklopnici i bežične pristupne točke),
* *Zero Touch Deployment,* odnosno instalaciju svih mrežnih uređaja i spajanje na sustav za upravljanje i nadzor bez prethodnog spajanja na uređaj i promjene tvorničkih postavki uređaja,
* Konfiguraciju svih podržanih funkcionalnosti mrežnih uređaja implementiranih u lokalnoj mreži škole,
* Odvojenost kontrolne razine od podatkovne razine sustava što omogućuje da samo kontrolni promet komunicira direktno sa serverima u podatkovnom centru, dok se klijentski promet usmjerava direktno na CARNET mrežu, te ne prolazi kroz sustav za upravljanje i nadzor mreže,
* Integraciju mrežnog rješenja s autentikacijskom AAI@EduHr infrastrukturom, u svrhu autentikacije na sam sustav za upravljanje i nadzor, kao i u svrhu autentikacije prilikom klijentskog pristupa mreži,
* Podjelu sustava za upravljanje i nadzor na više neovisnih organizacijskih cjelina, kako bi svaka škola mogla biti neovisan logički segment unutar sustava za upravljanje i nadzor,
* Pristup jednoj ili više organizacijskih cjelina imenovanim administratorima sustava za upravljanje i nadzor,
* Dijagnostiku mreže u stvarnom vremenu, udaljeni nadzor mreže, te generiranje redovitih izvještaja o statusu mreže i ponašanju korisnika spojenih na mrežu,
* Visoku dostupnost sustava za upravljanje i nadzor.

Ako se radi o *Public Cloud* rješenju u kojem hardver nije potreban, nužno je udovoljiti niže opisane zahtjeve za visokom dostupnošću sustava za upravljanje i nadzor i zakonskim regulativama.

Ako se radi o Private Cloudu rješenju Ponuditelj je dužan isporučiti sustav za upravljanje i nadzor, sve licence i hardverske resurse potrebne za ispravno funkcioniranje istog. Ponuditelj mora osigurati tehničko rješenje koje zadovoljava niže opisane zahtjeve za visokom dostupnošću sustava za upravljanje i nadzor te se pridržavati pozitivnih propisa kojima se uređuje zaštita osobnih podataka.

*Konfiguracija mrežnih uređaja*

Radi upravljanja i nadzora mrežnih komponenti lokalne mreže škole (mrežni usmjerivač, mrežni preklopnici i bežične pristupne točke), upravljanje i nadzor mora biti moguće obavljati kroz prethodno opisan sustav za upravljanje i nadzor. Između ostalog kroz sustav za upravljanje i nadzor mora biti moguće konfigurirati IP adrese, NAT, VLAN-ove, postavke DHCP servera, sigurnosne postavke (ACL, DHCP snooping), te SSID-ove na bežičnim pristupnim točkama. Detaljan popis traženih funkcionalnosti nalazi se u Dodatku X.

Radi jednostavnosti upravljanja te kasnijeg održavanja mreže koje se sastoji i od fizičke zamjene pokvarenih uređaja, svi mrežni uređaji moraju podržavati automatsku instalaciju uređaja na lokaciji bez potrebe za bilo kakvom dodatnom konfiguracijom uređaja na lokaciji (Z*ero Touch Deployment*).

*Nadzor mreže*

Budući da će sustav za upravljanje i nadzor biti centralni dio mreže važno je da sustav može prikazati informacije vezane za mrežnu infrastrukturu u školama poput:

* Trenutnog mrežnog opterećenja na Internet sučelju,
* Najčešće aplikacije korištene u bežičnoj mreži,
* Klijenata koji najviše opterećuju mrežu po količini mrežnog prometa u određenom vremenskom periodu,
* Prikaza svih klijenata spojenih na mrežu u određenom vremenskom periodu s informacijama o mrežnom uređaju na koji su klijenti spojeni, IP i MAC adresi klijentskog uređaja.

*Autentikacija na sustav i segmentacija prava*

Pristup sustavu za upravljanje i nadzor mreže imat će ovlaštene osobe – administratori sustava:

* Stručnjaci tehničke podrške, administratori resursa – osobe zadužene za nadzor, upravljanje i održavanje školske mreže. Imaju pristup samo na dio sustava koji se odnosi na jednu ili više škola.
* Globalni administratori – ovlašteni djelatnici Naručitelja i odabranog Ponuditelja koji imaju pristup cijelom sustavu.

U sustavu za upravljanje i nadzor svaka škola mora biti zasebna logička cjelina kako bi se na taj način mogle realizirati konfiguracijske specifičnosti sustava svake škole. Kroz sustav mora biti moguće konfigurirati sve tražene mogućnosti mrežnih uređaja instaliranih u školama u sklopu ovog projekta. Sustav treba putem Web sučelja omogućiti administraciju, konfiguraciju i nadzor svih traženih mogućnosti.

Administratori sustava posjeduju ili će posjedovati korisnički račun u AAI@EduHr sustavu pa je nužno osigurati integraciju sustava za upravljanje i nadzor mreže s navedenim sustavom (pristup baziran na SAML2, LDAP, RADIUS ili OAuth2 protokolu). Osim autentikacijskog dijela, od sustava za upravljanje i nadzor mrežom se očekuje da u ovisnosti o vrijednosti pojedinog atributa vraćenog u SAML *tokenu*, LDAP atributu, RADIUS atributu ili OAuth2 atributu, autenticiranom korisniku dodijeli određena prava pristupa (npr. *read only* pristup određenoj skupini korisnika, mogućnost mijenjanja konfiguracije drugoj skupini korisnika, školskom administratoru pristup samo sustavu škole u kojoj je imenovan kao stručnjak tehničke podrške ili administrator resursa i slično).

Ako u trenutku podnašanja ponude ne postoji podrška za gore navedenu funkcionalnost, Ponuditelj se obavezuje razviti navedenu funkcionalnost u roku od 6 mjeseci od dana sklapanja ugovora.

*Dijagnostika i sistemsko logiranje*

U sklopu nadzora mreže, unutar sustava za upravljanje i nadzor moraju biti omogućene sljedeće funkcionalnosti:

* Integracija s vanjskim *syslog* serverom na kojeg će se slati syslog zapisi,
* Logiranje sistemskih događaja sa svih uređaja instaliranih u sklopu mrežnog rješenja,
* Logiranje zapisa o mrežnim sesijama vezanih za NAT logiranje.

*Visoka dostupnost sustava*

Cijeli sustav za upravljanje i nadzor mreže mora biti visoko dostupan te redundantan.

U slučaju ponude *Public Cloud* rješenja, ono mora osigurati visoku dostupnost od 99.99% te biti smješteno u minimalno dva različita podatkovna centra. Sustav također mora biti usklađen s pozitivnim propisima kojima se uređuje zaštita osobnih podataka.

U slučaju ponude *Private Cloud* rješenja, ono mora osigurati visoku dostupnost, što se osigurava na način da je sva serverska infrastruktura i njene komponente redundantna. Sva serverska infrastruktura na kojoj će biti implementiran sustav za upravljanje i nadzor instalirana je u dva različita CARNET-ova podatkovna centra. Ponuditelj je u sklopu sustava za upravljanje i nadzor obavezan isporučiti rješenje (aplikacije, hardver i potrebne licence) koje omogućuje visokodostupan rad sustava za upravljanje i nadzor.

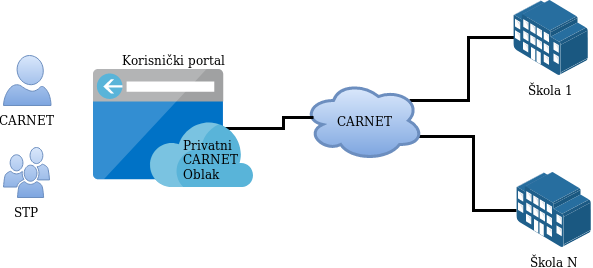
*API podrška*

Za potrebe razvoja vanjskih portala za korisnike nužno je da sustav za upravljanje i nadzor mreže podržava rad s API upitima. Detaljan popis traženih funkcionalnosti se nalazi u Dodatku X.

Prijenos podataka zatraženih API upitima potrebno je izvršiti korištenjem HTTPS protokola. Očekuje se da odgovori sustava na API upite budu u XML ili JSON formatu.

Za određene funkcionalnosti, ako ne postoji podrška za API, prihvaća se dohvaćanje podataka putem Webhook tehnologije. Takve iznimke posebno su navedene u Dodatku X.

Ako u trenutku podnašanja ponude ne postoji API podrška za neku od funkcionalnosti, Ponuditelj se obavezuje razviti navedenu funkcionalnost u roku od 6 mjeseci od dana sklapanja ugovora. Naknadno razvijanje funkcionalnosti moguće je samo za one funkcionalnosti za koje je to navedeno u Dodatku X.



*Slika 3. Shema sustava korištenja API podrške*

Slika 3. prikazuje shemu sustava korištenja API podrške za potrebe jedinstvenog korisničkog portala.

### Mrežni usmjerivač

Mrežni usmjerivač imat će nekoliko ključnih funkcionalnosti:

* Povezivanje na CPE opremu, odnosno na CARNET mrežu,
* Usmjeravanje prometa (IPv4/IPv6),
* Segmentiranje lokalne mreže (IPv4/IPv6),
* Translaciju privatnih IPv4 adresa u jednu ili više javnih IPv4 adresa,
* Definiranje L3/L4 sigurnosnih pravila (IPv4/IPv6),
* Osiguravanje kvalitete usluge (QoS).

Nužno je da mrežni usmjerivač bude upravljiv putem središnjeg sustava za upravljanje i nadzor mreže.

Detaljan popis traženih funkcionalnosti se nalazi u Dodatku X.

*Osiguravanje kvalitete usluge*

Osiguravanje kvalitete usluge (QoS) je jedan od ključnih servisa koji omogućuje ravnomjerno korištenje usluge svim korisnicima i sprečava monopolizaciju korištenja resursa od strane jednog ili nekolicine korisnika. Cilj je osigurati prioritet pristupa važnim nastavnim i nenastavnim servisima u odnosu na pristup manje bitnim sadržajima kako bi se nastava i poslovni procesi mogli odvijati stabilno i bez prekida. Implementacija školskih mreža bez definiranih parametara i bez politika za osiguravanje kvalitete usluge može rezultirati prekidom rada dijela ili cijelog mrežnog sustava. Stoga je važno da QoS bude implementiran na cijeloj lokalnoj mreži uključujući žičnu i bežičnu mrežu. Nužno je da elementi aktivne mrežne opreme na lokaciji podržavaju klasifikaciju mrežnog prometa prema QoS kategorijama u svrhu osiguranja nesmetanog rada poslovnih i prijenosno osjetljivih aplikacija.

### Mrežni preklopnici

Mrežni preklopnici pripadaju pristupnom sloju mrežne infrastrukture škole i primarna namjena im je agregacija bežičnih pristupnih točaka te agregacija LAN preklopnika prethodno instaliranih u školama. Pristup korisnika putem mrežnih preklopnika spojenih na mrežni usmjerivač omogućuje pristup CARNET mreži, mrežnim i aplikativnim servisima, obrazovnim materijalima te Internetu.

Budući da su projektnim dokumentacijama školskog LAN-a planirane optičke veze između središnjeg (BD) i katnih (FD) mrežnih ormara, za povezivanje preklopnika između ormara, u preklopnicima moraju biti ugrađeni multimodni i singlemodni SFP optički moduli. Preklopnici unutar istog ormara se povezuju UTP vezama.

Okvirni broj preklopnika određenog tipa i okvirni broj potrebnih SFP modula koji će se instalirati u svim školama naveden je u troškovniku u sklopu dokumentacije o nabavi. Tip i broj preklopnika i SFP modula po školama te fizički razmještaj opreme po školama definiran je projektnom dokumentacijom za pojedinu školu koja će biti dostavljena odabranom Ponuditelju nakon potpisa Ugovora o javnoj nabavi, a sukladno dinamici izvođenja.

Mrežni preklopnici imat će nekoliko ključnih funkcionalnosti:

* Segmentacija mreže na više virtualnih mreža – VLAN-ova
* STP funkcionalnost
* Prihvat klijentskih računala te bežičnih pristupnih točaka
* Sigurnosne mogućnosti
* Funkcionalnost istosmjernog napajanja za spajanje bežičnih pristupnih točaka na sučeljima preklopnika.

Nužno je da svi ponuđeni tipovi mrežnih preklopnika budu upravljivi putem središnjeg sustava za upravljanje i nadzor mreže, osim preklopnika TIP6 i TIP7 koji služe za potrebe integracije dijela postojeće lokalne mreže.

Detaljan popis traženih funkcionalnosti se nalazi u Dodatku X.

### Bežične pristupne točke

Bežične pristupne točke služe za pokrivanje prostora unutar škola bežičnim signalom. U svakoj školi će biti instaliran veći broj bežičnih pristupnih točaka, te je važno da sustav podržava mobilnost klijenata i nema prekida u komunikaciji prilikom prijelaza klijenata s jedne na drugu bežičnu pristupnu točku.

Zbog velike gustoće korisnika u školama, važno je osigurati istovremeni pristup bežičnoj mreži većem broju korisnika na malom prostoru (30 učenika u jednoj učionici) koji mogu neometano koristiti interaktivne multimedijalne nastavne sadržaje. Osim toga sustav mora omogućiti prihvat privatnih uređaja koje učenici, nastavnici i nenastavno osoblje donese u školu (BYOD uređaji).

Okvirni broj bežičnih pristupnih točaka koji će se instalirati u svim školama naveden je u troškovniku u sklopu dokumentacije o nabavi. Količine bežičnih pristupnih točaka po školama i njihov fizički razmještaj po školama definiran je projektnom dokumentacijom za pojedinu školu koja će biti dostavljena odabranom Ponuditelju nakon potpisa Ugovora o javnoj nabavi, a sukladno dinamici izvođenja.

Prilikom planiranja sustava posebnu pozornost treba obratiti na sigurnost sustava, stoga je važno da oprema podržava prepoznavanje neautoriziranih, podmetnutih ili pogrešno konfiguriranih bežičnih pristupnih točaka te mreža. Sustav ima mogućnost onemogućavanja takvih bežičnih pristupnih točaka u njihovom radu. U sklopu izgradnje bežične mreže važno je osigurati da se svi korisnici mreže moraju na jednostavan način moći autenticirati na bežičnu mrežu, te osigurati da sav korisnički promet na transportnom sloju bude kriptiran.

Zbog specifičnosti bežične mreže u kojoj korisnici za pristup mreži koriste dijeljeni medij, kvaliteta usluge (QoS) je jedan od ključnih servisa kako bi se omogućilo ravnomjerno korištenje usluge svim korisnicima i spriječila monopolizacija korištenja resursa od strane jednog ili nekolicine korisnika. Cilj je osigurati prioritet pristupa važnim nastavnim i nenastavnim servisima u odnosu na pristup manje bitnim sadržajima kako bi se nastava i poslovni procesi mogli odvijati stabilno i bez prekida. Implementacija školskih mreža bez definiranih parametara i bez politika za osiguravanje kvalitete usluge može rezultirati prekidom rada dijela ili cijelog mrežnog sustava.

Autentikacija dijela klijenata na mrežu, njihov pristup mrežnim resursima na lokaciji te CARNET mreži se ograničava putem tehnika presretanja mrežnog prometa (*Captive* portal). Tehnika presretanja mora kao pozadinski autentikacijsko autorizacijski servis koristiti AAI@EduHr sustav, čime se omogućuje svakom korisniku AAI@EduHr sustava pristup CARNET mreži.

Bežične pristupne točke imat će nekoliko ključnih funkcionalnosti:

* Podrška za IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax standard,
* Automatska RF optimizacija mreže,
* Korištenje minimalno 2x2:2 MU-MIMO tehnologije,
* Podrška za 802.1x autentikacijske mehanizme i AES enkripciju,
* Autentikacija korisnika na mrežu preko *Captive* portalakorištenjem AAI@EduHr imeničkog sustava,
* Podrška za implementaciju QoS mehanizama,
* Ograničavanje propusnosti po pojedinom klijentu te aplikaciji.

Nužno je da ponuđeni model bežične pristupne točke bude upravljiv putem središnjeg sustava za upravljanje i nadzor mreže.

Detaljan popis traženih funkcionalnosti se nalazi u Dodatku X.

# Jamstvo

Odabrani Ponuditelj je nakon implementacije elemenata aktivne mrežne infrastrukture obavezan isporučiti jednogodišnje jamstvo kvalitete izvedenih radova na ugradnji opreme.

Odabrani Ponuditelj jamči za ispravnost opreme i cjelokupnog sustava instaliranog u školama ili podatkovnom centru Naručitelja u razdoblju od minimalno 120 mjeseci od predaje opreme i sustava Naručitelju.

Za vrijeme jamstvenog roka odabrani Ponuditelj je dužan poduzeti sve radnje i popravke, uključivo nužnu nadogradnju sustava, koji su potrebni da bi se otklonili nedostaci u funkcioniranju opreme i sustava. Radnje koje poduzima odabrani Ponuditelj za vrijeme jamstvenog roka odnose se isključivo na otklanjanje nedostataka te neispravnosti u radu opreme i sustava za vrijeme jamstvenog roka.

Za slučaj da se kvar i/ili nedostatak na opremi i/ili sustavu ne može otkloniti popravkom opreme te je nužno izvršiti zamjenu, odabrani Ponuditelj je dužan izvršiti zamjenu s onom opremom koja je istih ili boljih karakteristika od opreme koja se mijenja, na način da nova oprema udovoljava minimalnim karakteristikama propisanim tehničkim specifikacijama. Zamjenu mrežne opreme (bežična pristupna točka, mrežni preklopnik, mrežni usmjerivač) odabrani Ponuditelj će izvršiti u roku od 2 radna dana od prijave kvara. Ako za isto postoji opravdan razlog, Naručitelj je na zahtjev odabranog Ponuditelja ovlašten produžiti prethodno navedeni rok.

Odabrani Ponuditelj ne odgovara za one nedostatke opreme i sustava koji su nastali krivnjom Naručitelja i/ili osoba za koje Naručitelj odgovara ili su posljedica više sile ili drugih nepredviđenih okolnosti. Navedeno primjerice uključuje nepravilno rukovanje opremom, propust Naručitelja i/ili korisnika opreme da osigura ispravne uvjete u prostoru u kojem je oprema smještena i sl.

Odabrani Ponuditelj je dužan predati Naručitelju jamstva za ispravnost opreme, točnije jamstvene listove izdane od strane proizvođača opreme, ako njima raspolaže te u tom slučaju Naručitelj može ostvariti svoja prava sukladno čl.423. Zakona o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 125/11, 78/15, 29/18). Takvo jamstvo, ako postoji, može biti različitog trajanja od jamstva odabranog Ponuditelja, ovisno o politici pojedinog proizvođača.

Troškove otklanjanja nedostataka i/ili kvarova za vrijeme jamstvenog roka u cijelosti snosi odabrani Ponuditelj.

Naručitelj će u svakoj školi zadužiti jednu osobu - stručnjak tehničke podrške, koja će biti ovlaštena prijavljivati neispravnosti u radu ili kvarove opreme. Prijava od strane škola se vrši CARNET-ovom Helpdesku.

Odabrani Ponuditelj za vrijeme jamstvenog roka mora omogućiti prijavu problema i kvarova radnim danima u Republici Hrvatskoj (ponedjeljak–petak, osim blagdana i državnih praznika) od 8h do 20h, s odzivom od 2h od trenutka prijave. Ako je prijava zaprimljena do 15h tekućeg dana tada je odabrani Ponuditelj dužan započeti s analizom i rješavanjem problema isti dan, a inače je dužan započeti s rješavanjem problema sljedeći radni dan.

Odabrani Ponuditelj je obavezan oformiti sustav podrške Naručitelju na sljedeći način:

* Osigurati *Helpdesk* sustav za škole uključene u projekt. *Helpdesk* pruža podršku Naručitelju koji je globalni administrator sustava. Navedena podrška odnosi se isključivo na otklanjanje nedostataka i neispravnosti u radu isporučenog sustava i opreme,
* Osigurati prijavu kvara i/ili neispravnosti u radu te otklanjanje nedostataka (ako je moguće) putem telefona, elektronske pošte, Web stranice *Helpdesk* sustava,
* Osigurati, prema potrebi, izlazak ovlaštenog tehničara na lokaciju škole.

Ako se problem može otkloniti udaljenim pristupom tada nije obavezno da djelatnik odabranog Ponuditelja izlazi na lokaciju, ali kvar mora biti otklonjen u roku ne dužem od definiranog vremena potrebnog za zamjenu opreme. Iznimno se za lokacije Naručitelja koje imaju otežan ili ograničen pristup, vrijeme odziva može produžiti zbog objektivne situacije s terena (neprohodne prometnice, vozni red trajekta i slično). Za takve lokacije odabrani Ponuditelj ima obvezu zamjene opreme ili dolaska na lokaciju u najkraćem mogućem roku, dogovorenog sukladno odobrenju Naručitelja.

Naručitelj će svakoj školi osigurati pristup CARNET mreži, a time i Internetu. Ako postoji problem s povezanosti škole na CARNET mrežu, tada će Naručitelj otkloniti poteškoću s povezanosti prije nego odabrani Ponuditelj krene s rješavanjem problema. U tom slučaju se vrijeme odziva odnosno otklanjanje problema računa tek od trenutka kad je potvrđeno kako je s povezanosti na CARNET mrežu sve u redu.

# Edukacija korisnika

Za kvalitetno odvijanje poslovnih i nastavnih procesa uz primjenu digitalnih tehnologija u školi važno je osigurati kvalitetnu tehničku podršku koja će omogućiti nesmetan rad i funkcioniranje mrežne infrastrukture. Kako bi osobe koje će pružati tehničku podršku djelatnicima u školama bile adekvatno pripremljene za ovu važnu ulogu, potrebno im je osigurati kvalitetnu edukaciju o mrežnoj infrastrukturi i sustavu za upravljanje i nadzor mreže koja je predmet ovog postupka nabave.

Uz implementaciju aktivne mrežne infrastrukture i povezivanja opreme na centralni sustav Naručitelja, odabrani Ponuditelj je dužan osobama zaduženim za pružanje tehničke podrške u školama (stručnjaci za tehničku podršku) osigurati edukaciju o mrežnoj opremi i sustavu za upravljanje i nadzor mreže.

Ciljane skupine polaznika za edukaciju „Upoznavanje s mrežnom opremom i sustavom za upravljanje i nadzor mreže” su osobe koje pružaju tehničku podršku školama, a imenovane su od strane osnivača škole (stručnjak tehničke podrške), administratori resursa u školama (opcionalno) te djelatnici Naručitelja.

Osim izvođenja same edukacije, odabrani Ponuditelj je dužan dostaviti Plan provedbe edukacije i izraditi obrazovne materijale – digitalni priručnik i video upute kako je opisano u daljnjem tekstu.

Sve edukacije se trebaju provesti uživo u obliku radionica na hrvatskom jeziku. Troškove putovanja i sudjelovanja polaznika na radionicama snosi odabrani Ponuditelj.

Jednu radionicu je potrebno izvršiti za djelatnike Naručitelja. Mjesto i vrijeme edukacije djelatnika Naručitelja bit će određeno u dogovoru s Naručiteljem tijekom provedbe ugovora.

## Plan provedbe edukacije

Odabrani Ponuditelj se obvezuje u roku od 30 dana od dana potpisa ugovora Naručitelju dostaviti Plan provedbe edukacije. Prijedlog plana provedbe edukacije mora biti odobren od strane Naručitelja te će odabrani Ponuditelj prema povratnim informacijama Naručitelja napraviti potrebne prilagodbe u prijedlogu Plana provedbe edukacije.

Plan provedbe edukacije obuhvaća sljedeće elemente:

* Opis i ciljevi radionice,
* Ishodi učenja,
* Popis tema i podtema, vremenska dinamika i trajanje obrade pojedine teme i podteme (hodogram radionice) uz opis aktivnosti, metoda i tehnika koje će se koristiti za obradu pojedine teme/područja,
* Opis sadržaja digitalnog priručnika koji će biti izrađen, a koji obrađuje sadržaj radionice,
* Definirane teme i kratki opis sadržaja pojedine video upute koja će biti izrađena, a koja obrađuje pojedine kompleksnije dijelove sadržaja radionice,
* Prijedlog vremenskog plana provedbe edukacije koji uključuje okvirne termine i lokacije održavanja radionica te način grupiranja polaznika.

*Prijedlog vremenskog plana provedbe edukacije, lokacije održavanja radionica i način formiranja grupa polaznika*

Prijedlog vremenskog plana provedbe edukacije koji uključuje termine održavanja radionica na pojedinoj lokaciji odabrani Ponuditelj će izraditi u skladu s vremenskim rasporedom implementacije mrežne infrastrukture na pojedinoj lokaciji školske ustanove s Popisa lokacija škola iz Dodatka XY Dokumentacije o nabavi. Preduvjet za održavanje edukacije je izgrađena i funkcionalna mreža na lokaciji na kojoj se predviđa edukacija te izgrađena i funkcionalna mreža na drugim lokacijama školskih ustanova iz kojih dolaze polaznici (stručnjaci za tehničku podršku). Edukaciju za polaznike potrebno je izvršiti najkasnije u roku od 30 dana od dana završetka implementacije mrežne infrastrukture na zadnjoj školi koja je predviđena unutar grupe škola na pojedinoj lokaciji, a u skladu s dinamikom implementacije mrežnog rješenja prema planu definiranim i odobrenim ugovorom.

Lokacije održavanja radionica su pojedine školske ustanove s Popisa lokacija škola koji se nalazi kao Dodatak XY Dokumentacije o nabavi, a u kojima će prije održavanja edukacije biti implementirana aktivna mrežna infrastruktura te oprema povezana na centralni sustav Naručitelja. Odabrani Ponuditelj će organizirati radionice na lokacijama školskih ustanova u kojima je mrežna oprema implementirana, za polaznike (stručnjake za tehničku podršku) iz te školske ustanove i školskih ustanova u kojima je prije termina održavanja radionice također implementirana aktivna mrežna infrastruktura. Odabrani Ponuditelj će korištenje školskih resursa na odabranoj pojedinoj lokaciji za održavanje radionice dogovoriti s ravnateljem/icom dotične školske ustanove te će o održavanju radionice obavijestiti polaznike (stručnjake za tehničku podršku) iz školskih ustanova u kojima je implementirano mrežno rješenje, a koji su predviđeni za pohađanje pojedine radionice.

Prilikom formiranja grupa polaznika, odabrani Ponuditelj će uvažavati maksimalan dozvoljeni broj polaznika po radionici - 30 polaznika.

Troškove putovanja i sudjelovanja polaznika na radionicama snosi odabrani Ponuditelj.

## Edukacija – radionica “Upoznavanje s mrežnom opremom i sustavom za upravljanje i nadzor mreže”

**Sadržajni dijelovi edukacije:**

* Upoznavanje i korištenje pasivne mrežne opreme (komunikacijski ormar/i u kojima će biti smještena mrežna oprema i priključnice) - Naručitelj će za ovaj dio sadržaja radionice i priručnika odabranom Ponuditelju staviti na raspolaganje dodatne obrazovne materijale (digitalni priručnik i scenarij provedbe radionice),
* Upoznavanje i korištenje elemenata aktivne mrežne opreme po školi,
* Korištenje sustava za upravljanje i nadzor mreže.

**Maksimalni broj polaznika po radionici:** maksimalno 30 osoba.

**Trajanje radionice:** trajanje i raspored radionice predlaže odabrani Ponuditelj te mora ispoštovati minimum od 5 sati edukacije. Trajanje edukacije izraženo je u sunčanim satima i uključuje pauze za odmor.

Sve edukacije se trebaju provesti uživo u obliku radionica na hrvatskom jeziku.

Za edukaciju koju je potrebno organizirati u obliku jedne radionice za Naručitelja vrijede isti uvjeti vezani uz trajanje kao za edukacije namijenjene korisnicima, a sadržaj radionice treba prilagoditi zahtjevima Naručitelja. Broj polaznika će odrediti Naručitelj kao i mjesto i vrijeme održavanja edukacije.

## Obrazovni materijali

Uz provedbu edukacije Naručitelja i korisnika u školama, potrebno je osigurati i prateće obrazovne materijale – digitalni priručnik i video upute te se odabrani Ponuditelj obvezuje isporučiti sljedeće obrazovne materijale u digitalnom obliku:

1. **Priručnik o mrežnoj opremi i sustavu za upravljanje i nadzor mreže treba sadržavati:** 
   * Obrađene sve teme i podteme koje se obrađuju u okviru radionice “Upoznavanje s mrežnom opremom i sustavom za upravljanje i nadzor mreže”,
   * Ako se pokaže potrebno, dodatne upute u dogovoru s Naručiteljem.
2. **Video upute o mrežnoj opremi i sustavu za upravljanje i nadzor mreže trebaju sadržavati:**
   * Obrađene teme vezane za kompleksnije procese koje će odabrani Ponuditelj predložiti te finalno definirati u dogovoru i temeljem povratnih informacija Naručitelja,
   * Ako se pokaže potrebno, dodatne video upute u dogovoru s Naručiteljem.

Odabrani Ponuditelj se obvezuje u roku od 45 dana od dana odobravanja plana provedbe edukacije u kojem će biti definiran sadržaj radionice Naručitelju dostaviti konačnu verziju obrazovnih materijala u sljedećim formatima:

* DOCX za tekstualne dijelove sadržaja s integriranim slikama (digitalni priručnik),
* JPEG ili PNG za slike (slika zaslona, fotografije i dr.).

Prije dostave konačne verzije, odabrani Ponuditelj će radnu verziju dokumenata koji nastanu tijekom pripreme edukacije (priručnik, slike, PPT materijali za radionicu) dostaviti Naručitelju najkasnije 30 dana nakon konačnog definiranja sadržaja edukacije u digitalnom obliku na odobrenje/evaluaciju.

*Količine obrazovnih materijala*

Odabrani Ponuditelj se obvezuje izraditi **jedan (1) digitalni priručnik** te **petnaest (15) video uputa** u trajanju od 2 do 4 minute čiji će sadržaj biti dogovoren s Naručiteljem.

Naručitelj se obvezuje u roku od 15 dana pružiti povratne informacije o dostavljenim materijalima (korekcije/preporuke za poboljšanje) koje je odabrani Ponuditelj dužan implementirati. Po doradi materijala sukladno danim komentarima odabrani Ponuditelj dostavlja obrazovne materijale Naručitelju na konačno odobrenje. Svi dokumenti i materijali za polaznike moraju biti dostavljeni Naručitelju na hrvatskom jeziku i latiničnom pismu te finalne verzije **lektorirane od strane lektora hrvatskog jezika**.

U slučaju izmjena vezanih za mrežno rješenje te u slučaju da iste utječu na sadržaj digitalnog priručnika i/ili pojedinih video uputa (npr. promjene na web sučelju ili bilo kojem drugom elementu rješenja opisanom i prikazanom u priručniku i/ili pojedinoj video uputi), odabrani Ponuditelj je dužan dostaviti Naručitelju dorađeni priručnik i/ili video uputu u roku od 15 dana od nastale izmjene vezane za mrežno rješenje na odobrenje. Dorade priručnika i/ili video uputa moraju odražavati izmjene mrežnih rješenja.

Odabrani Ponuditelj mora za Naručitelja osnovati neograničeno i isključivo pravo iskorištavanja za obrazovne materijale i sadržaje edukacije pa Naručitelj u cijelosti može s predmetnim autorskim djelima neograničeno raspolagati, po svom nahođenju, a sve sukladno Zakonu o autorskom pravu i srodnim pravima. Uz navedena prava i ovlaštenja koja prenosi na Naručitelja, odabrani Ponuditelj posebno daje pristanak da Naručitelj predmetna autorska djela objavi na internet stranicama u bilo kojem formatu i time omogući korištenje istih.

Odabrani Ponuditelj jamči da su obrazovni materijali (priručnik i video upute) i materijali za radionice (na primjer *handouts*) originalno djelo u smislu članka 5. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima te u slučaju da se naknadno utvrdi da to nije originalno djelo odabranog Ponuditelja, odabrani Ponuditelj je dužan Naručitelju nadoknaditi svaku štetu koja bi eventualno iz toga proizišla.

Svi edukacijski materijali moraju udovoljiti zahtjevima vidljivosti kako je definirano Uputama za korisnike sredstava: Informiranje, komunikacija i vidljivost projekata financiranih u okviru Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR), Europskog socijalnog fonda (ESF) i Kohezijskog fonda (KF) za razdoblje 2014.-2020. dostupnih na sljedećoj poveznici: <https://strukturnifondovi.hr/wp-content/uploads/2017/03/Upute-za-korisnike-zadnja-verzija.pdf>

Vizualni identiteti i druge upute nalaze se na poveznici: <https://strukturnifondovi.hr/vazni-dokumenti-operativni-program-konkurentnost-i-kohezija/>

Odabrani Ponuditelj snosi sve troškove koji proizlaze iz primjene mjera informiranja i vidljivosti, a vezano uz ovaj predmet nabave.

## Logistička priprema edukacija

Odabrani Ponuditelj zadužen je za pripremu, organizaciju i provedbu edukacija.

U kontekstu ove nabave pod pojmom **priprema edukacije** podrazumijeva se sljedeće:

* Priprema Plana provedbe edukacije,
* Definiranje ciljeva edukacije,
* Definiranje ishoda učenja (što će po završetku edukacije polaznici moći/znati raditi, na primjer polaznici će znati pregledati status svih preklopnika spojenih na mrežu škole),
* Definiranje popisa tema i podtema, određivanje predviđenog vremena za pojedinu temu i podtemu te definiranje i opisivanje aktivnosti, metoda i tehnika koje će se koristiti kod obrade pojedine teme (što će predavač i polaznici na radionici raditi, na primjer predavač će demonstrirati postupak dobivanja prikaza statusa svih preklopnika spojenih na mrežu škole uz demonstraciju mogućnosti dobivanja informacija o pojedinom preklopniku, statistike o korištenju preklopnika u određenom vremenskom periodu itd.)
* Izrada obrazovnih materijala – digitalnih priručnika,
* Popisivanje referentne literature i poveznica,
* Priprema predavača (trening trenera) te organizacija dolaska/odlaska predavača na mjesta (lokacije) održavanja edukacije.

U kontekstu ove nabave pod pojmom **provedba edukacije** (radionica) podrazumijeva se sljedeće:

* Poučavanje grupe polaznika edukacije od strane predavača uz korištenje IKT opreme te izrađenih materijala za radionicu,
* Podrška Naručitelju u prikupljanju povratnih informacija od polaznika putem online upitnika propisanog od strane Naručitelja na kraju svake radionice,
* Prikupljanje potpisa polaznika radionice na evidencijskoj listi s dizajnom propisanim od strane Naručitelja.

U kontekstu ove nabave pod pojmom **organizacija edukacije** (radionica) podrazumijeva se sljedeće:

* Izrada rasporeda održavanja radionica na mjesečnoj bazi, te dostava mjesečnog rasporeda radionica na uvid i odobrenje Naručitelja najmanje 1 mjesec unaprijed za mjesec koji slijedi – primjerice odabrani Ponuditelj je dužan najkasnije **do prvog radnog dana u mjesecu travnju** dostaviti raspored termina i lokacija održavanja radionica (uz popis školskih ustanova čiji polaznici sudjeluju na pojedinoj radionici) **za mjesec svibanj,**
* Dogovaranje korištenja školskih resursa i održavanja radionica na pojedinim lokacijama školskih ustanova u skladu sa smjernicama definiranim u poglavlju *Prijedlog vremenskog plana provedbe edukacije, lokacije održavanja radionica i način formiranja grupa polaznika,*
* Obavještavanje školskih ustanova i ciljanih polaznika (stručnjaka za tehničku podršku) o terminima radionica pri čemu će odabrani Ponuditelj poštivati rok od najmanje 15 dana koliko je potrebno ranije najaviti termin radionice školskoj ustanovi i ciljanim polaznicima (stručnjacima za tehničku podršku),
* Unos termina radionica u sustav za organizaciju i praćenje edukacija EMA, propisanog od strane Naručitelja, a za čije će korištenje odabrani Ponuditelj dobiti potrebnu edukaciju od strane Naručitelja,
* Prikupljanje prijava polaznika na radionice,
* Distribuiranje obrazovnih materijala - priručnika polaznicima na radionicama,
* Označavanje polaznika koji su sudjelovali na radionicama – u sustavu za organizaciju i praćenje edukacija EMA kako bi isti mogli dobiti potvrde o sudjelovanju,
* Evidentiranje podataka o provedenim edukacijama.

Troškove dolaska polaznika na lokacije na kojima se održava pojedina edukacija, snosi odabrani Ponuditelj, te se isti moraju uračunati u troškove održavanja edukacije.

Po urednom izvršenju pojedine edukacije, odabrani Ponuditelj napravit će Zapisnik o održanoj edukaciji kojem će priložiti evidencijsku listu propisanu od strane Naručitelja, s popisom i potpisima polaznika edukacije. Sadržaj zapisnika će se definirati na početku ugovora između odabranog Ponuditelja i Naručitelja.

## Primopredajni zapisnici / Plaćanje

Nakon finalnog odobrenja Naručitelja za pojedinu vrstu obrazovnog materijala (A. Digitalni priručnik (1 komad) i B. Video upute (15 komada)), odabrani Ponuditelj je dužan izraditi primopredajni zapisnik za izrađeni obrazovni sadržaj.

Uz primopredajni zapisnik, odabrani Ponuditelj Naručitelju dostavlja priloge s dokazima o ostvarenim rezultatima u sklopu aktivnosti (potpisne liste i drugo).

Odabrani ponuditelj je dužan na mjesečnoj razini za prethodni mjesec, ako je u prethodnom mjesecu održana edukacija, ispostaviti primopredajni zapisnik. Primopredajni zapisnici za provedene edukacije se potpisuje kroz cijelo trajanje ugovora.

Primopredajni zapisnici se ispunjavaju pomoću predloška Naručitelja. Kao preduvjet plaćanja odabranom Ponuditelju, Naručitelj mora prihvatiti primopredajni zapisnik. Naručitelj donosi odluku o prihvaćanju ili neprihvaćanju primopredajnog zapisnika te može tražiti dodatne informacije i pojašnjenja potrebne za donošenje ove odluke.

# Usluge instalacije i konfiguracije

Odabrani Ponuditelj je dužan usluge instalacije i konfiguracije sve opreme definirane u sklopu ovog postupka nabave, uključiti u cijenu ponude. Inicijalna konfiguracija namijenjena pojedinoj školi definirat će se u suradnji s Naručiteljem nakon potpisivanja ugovora.

U sklopu usluga instalacije opreme, odabrani Ponuditelj je dužan u sportskim dvoranama isporučiti i montirati mehaničke zaštite za bežične pristupne točke (rešetkaste plastične konstrukcije najvećeg otvora 50 x 50 mm).

U sklopu instalacije opreme, odabrani Ponuditelj je dužan odraditi postavljanje oznaka vidljivosti EU sufinanciranja, odnosno naljepnica za svu isporučenu opremu. Odabrani Ponuditelj će izraditi potrebne naljepnice prema standardima definiranim od strane Naručitelja te ih postaviti prilikom instalacije na elemente aktivne mrežne opreme prema uputama Naručitelja.

Prilikom instalacije i konfiguracije opreme u školama, odabrani Ponuditelj je dužan odraditi integraciju postojeće mrežne opreme instalirane u školama s novo implementiranom mrežnom infrastrukturom i osigurati da svi prethodno korišteni servisi u školama budu funkcionalni i nakon završetka instalacije nove opreme, osim ako to nije drugačije dogovoreno s Naručiteljem i predstavnikom škole.

U sklopu integracije školske mreže odabrani Ponuditelj je dužan ugraditi novu ili premjestiti postojeću CPE opremu Naručitelja u glavni komunikacijski razdjelnik (BD), a po potrebi i u dogovoru s Naručiteljem na mjesto gdje se nalazio CPE postaviti predviđeni preklopnik (za potrebe postojeće školske mreže).

# Rok implementacije

Zbog potrebe planiranja nastavnih aktivnosti u sklopu projekta e-Škole odabrani Ponuditelj je dužan sve svoje projektne aktivnosti završiti najkasnije 30 kalendarskih dana nakon izdavanja naloga za implementaciju aktivne mrežne infrastrukture od strane Naručitelja.

Dinamiku izvršenja radova Naručitelj i odabrani Ponuditelj utvrdit će nakon potpisivanja ugovora o javnoj nabavi.

Radi jednostavnosti provedbe, implementacija aktivne opreme bit će podijeljena u šest (6) faza.

Početkom faze smatra se datum kada Naručitelj šalje elektroničkom poštom, na unaprijed dogovorenu elektroničku adresu, odabranom Ponuditelju nalog za implementaciju aktivne mrežne infrastrukture. Nalog će sadržavati: popis škola, adrese škola i kontakt osobe s lokacije. Uz nalog, Naručitelj se obvezuje isporučiti odabranom Ponuditelju Dokumentaciju izvedenog stanja za sve lokacije navedene u nalogu. Rok izvršenja naloga je 30 kalendarskih od izdavanja naloga od strane Naručitelja za početak implementacije pojedine faze školskih mreža.

Odabrani Ponuditelj je dužan u sklopu ponude uračunati i sav prekovremeni rad kao i rad u sve tri smjene, nedjeljama i blagdanima kako bi svi potrebni poslovi bili izvedeni u ugovorenom roku implementacije.

S obzirom na velik broj lokacija rasprostranjenih po cijeloj Hrvatskoj odabrani Ponuditelj se obvezuje da će u roku 30 dana od potpisivanja ugovora dostaviti plan projektnih aktivnosti vezanih uz instalaciju i konfiguraciju mrežne infrastrukture te edukacije korisnika. Nakon dostave, Naručitelj i odabrani Ponuditelj usuglašavaju predloženi terminski plan. Ako dođe do probijanja terminskog plana zbog krivnje odabranog Ponuditelja isti će plaćati kaznu definiranu u sklopu ugovora, a ako dođe do probijanja terminskog plana zbog krivnje Naručitelja ili trećih strana koje sudjeluju u projektu (na primjer škola) tada je moguće produljiti rok za završetak projektnih aktivnosti za onoliko dana koliko je uzrokovano zbog krivnje ili nepridržavanja plana Naručitelja ili trećih strana.

Naručitelj je podijelio predmet nabave u dvije grupe prema mjestu izvršenja: Grupa 1 – Regija 1, Grupa 2 – Regija 2. Predviđeno je 375 lokacija za implementaciju školskih mreža u svakoj grupi.

# Tehničko-funkcionalne specifikacije predmeta nabave

Tablice tehničko-funkcionalnih zahtjeva navedene u Dodatku X Dokumentacije o nabavi moraju sadržavati DA/NE odgovore na opis tehničke karakteristike, te ih je ispunjene, potpisane i ovjerene odabrani Ponuditelj obvezan priložiti u ponudi.

Obveza je odabranog Ponuditelja izrijekom navesti točnu specifikaciju (proizvođač, model) te priložiti tehničku dokumentaciju proizvođača ponuđenog rješenja i navesti broj stranice tehničke dokumentacije na kojoj se nalazi opis svake komponente sustava koja se nalazi u ponudi, a kojom se zadovoljavaju pojedini tehničko-funkcionalni zahtjevi.

Odabrani Ponuditelj u ponudi treba dostaviti ORIGINALNU TEHNIČKU DOKUMENTACIJU PROIZVOĐAČA I/ILI POTVRDU PROIZVOĐAČA, jednakovrijedan dokument ili izjavu odabranog Ponuditelja kojom dokazuje da su TEHNIČKO FUNKCIONALNE KARAKTERISTIKE ponuđenog proizvoda u skladu s karakteristikama traženim u Dodatku X Dokumentacije o nabavi. Naručitelj zadržava pravo da provjeri ispravnost navoda na službenim Web stranicama proizvođača.

Kako je navedeno u Dodatku X Dokumentacije o nabavi potrebno je ponuditi i ispuniti tablice i priložiti dokaze za sljedeću opremu:

**Mrežna infrastruktura u školama**

* Sustav za upravljanje i nadzor mreže
* API podrška
* Mrežni usmjerivač TIP1
* Mrežni preklopnik TIP1
* Mrežni preklopnik TIP2
* Mrežni preklopnik TIP3
* Mrežni preklopnik TIP4
* Mrežni preklopnik TIP5
* Mrežni preklopnik TIP6
* Mrežni preklopnik TIP7
* Bežična pristupna točka TIP1
* Modul SFP (MM) – za mrežne preklopnike TIP1 - TIP5
* Modul SFP (SM) – za mrežne preklopnike TIP1 - TIP5

# Količine

Okvirne količine predmeta nabave su definirane troškovnikom iz Dodatka X ove dokumentacije o nabavi. Lokacije implementacije opreme nalaze se u Dodatku X Popis lokacija implementacije opreme te u Dodatku X Popis lokacija održavanja edukacije.

# Obaveze odabranog Ponuditelja

U sklopu projekta obaveze odabranog Ponuditelja su:

* U koordinaciji s Naručiteljem izrada vremenskog plana aktivnosti za svaku školu i za projekt u cjelini.
* Vođenje projekta.
* Isporuka opreme na središnju lokaciju Naručitelja ili direktno na lokaciju škole u dogovoru s Naručiteljem.
* Implementacija elemenata aktivne mrežne opreme školskih mreža po svakoj školi po pravilima struke i pozitivnih propisa.
* Instalacija i konfiguracija aktivne mrežne opreme iz ovog projekta od strane ovlaštenih i stručnih osoba odabranog Ponuditelja u skladu sa zahtjevima Naručitelja.
* Testiranje osnovne funkcionalnosti opreme u svakoj školi.
* Čišćenje prostora nakon što radovi budu završeni.
* Isporuka evidencije serijskih brojeva svih komponenti sustava instaliranih po pojedinoj lokaciji škole, u digitalnom formatu (.xls).
* Nabave i ugradnja UTP prespojih kabela u nekoliko boja ovisno o namjeni (ista boja kabela za istu namjenu na svim školama: kabeli za spajanje bežičnih pristupnih točaka na priključnicu pored bežične pristupne točke, spoj preklopnik i usmjerivač/preklopnik unutar istog komunikacijskog razdjelnika, te kabel za integraciju postojeće mrežne opreme unutar istog komunikacijskog razdjelnika). UTP kabeli moraju biti 4 parični Cat.6A (klasa EA) prema normi HRN EN 50173:1 ili jednakovrijednoj.
* Nabava i ugradnja višemodnih (Multimode) prespojnih svjetlovodnih kabela, LC-LC tipa konektora, OM4 kategorije prema normi HRN EN 50173:1 ili jednakovrijednoj, za povezivanje unutar istog komunikacijskog razdjelnika.
* Nabava i ugradnja singlemodnih (Singlemode) prespojnih svjetlovodnih kabela, LC-LC tipa konektora, OS2 kategorije prema normi HRN EN 50173:1 ili jednakovrijednoj, za povezivanje unutar istog komunikacijskog razdjelnika.
* Edukacija korisnika.
* Podrška Naručitelju.
* Integracija postojeće mrežne opreme instalirane u školama s novo implementiranom mrežnom infrastrukturom.
* Nabava i postavljanje oznaka vidljivosti EU sufinanciranja.
* Dostaviti uputu o konfiguriranju sustava za potrebe provođenja demo testiranja.

# Obaveze Naručitelja

Obaveze Naručitelja u sklopu projekta su:

* Koordinacija aktivnosti
* Osigurati pristup školama i izvođenje radova prema zajednički dogovorenom (od strane odabranog Ponuditelja, Naručitelja i Škola) terminskom planu[[1]](#footnote-2)
* Osiguranje potrebnih konfiguracijskih parametara koji su, ne isključivo:
  + definicija IP adresnog prostora za sve dijelove sustava
  + osiguranje autentikacije i autorizacije pristupa na središnjem sustavu za AAA.
* Prisustvo ovlaštenih osoba u školama za preuzimanje opreme i potpisivanje zapisnika o preuzimanju opreme, izvršenju usluga i radova
* Tijekom radova na lokacijama Naručitelj je dužan osigurati pristup lokaciji Izvođaču i trajno prisustvo osobe s lokacije kojoj se odabrani Ponuditelj može obratiti sa svim dodatnim pitanjima
* Osigurati povezanost na CARNET mrežu 0-24h za svu aktivnu mrežnu opremu.

1. Odabrani Ponuditelj može očekivati, obzirom na prirodu procesa unutar škole, da se određeni dio izvođenja radova može odvijati izvan radnog vremena škole. [↑](#footnote-ref-2)