PRILOG 1.

**FUNKCIONALNA SPECIFIKACIJA**

Ev. broj: 26-25-OP

Sadržaj

[1. O projektu - e-Sveučilišta 3](#_Toc190254205)

[2. Opis predmeta nabave 3](#_Toc190254206)

[3. Popis lokacija 4](#_Toc190254207)

[4. CARNET mreža i trenutno korištene tehnologije 5](#_Toc190254208)

[5. Nadogradnja CARNET mreže 5](#_Toc190254209)

[6. Isporuka opreme 6](#_Toc190254210)

[7. Jamstvo za otklanjanje nedostataka u jamstvenom roku 6](#_Toc190254211)

[8. Tehnička podrška 7](#_Toc190254212)

[9. Edukacija 7](#_Toc190254213)

# O projektu - e-Sveučilišta

Sukladno Odluci ministra znanosti i obrazovanja od 22. veljače 2022. o utvrđivanju unaprijed određenog prijavitelja za provedbu aktivnosti predviđenih kroz investiciju C.3.1.R2-I1, „Digitalna preobrazba visokog obrazovanja“, Nacionalnog programa oporavka i otpornosti 2021.-2026., Hrvatskoj akademskoj i istraživačkoj mreži - CARNET, dodijeljena je nadležnost nositelja projekta „ e-Sveučilišta“.

Cilj projekta „e-Sveučilišta“ je omogućiti fleksibilizaciju obrazovanja kroz podršku učinkovitoj digitalnoj preobrazbi i povećanju digitalne zrelosti visokog obrazovanja, fokusiranu na krajnje korisnike, javno obrazovne ustanove u visokom obrazovanju.

Predmetnom investicijom planirana su ulaganja u digitalnu nastavnu infrastrukturu i servise, opremu, alate i sadržaje, aktivnosti kibernetičke sigurnosti, unaprjeđenje postojećeg informatičkog sustava i evidencija u visokom obrazovanju te osnaživanje kompetencija nastavnog osoblja za učenje i poučavanje u digitalnom okruženju.

Projekt „e-Sveučilišta“ započeo je s provedbom 23. ožujka 2022. dok se završetak svih aktivnosti planira realizirati do kraja 2025. godine.

Na osnovu nacionalnih i europskih strategija, pristupa se strateškom razvoju e-obrazovanja i razvija se nekoliko bitnih komponenata uključujući spajanje ustanova na adekvatnu internetsku vezu, izgradnju lokalnih mreža u ustanovama, razvoj e-usluga za poslovne i nastavne procese, primjenu informacijsko-komunikacijskih tehnologija (IKT) u nastavi, digitalizaciju obrazovnih sadržaja, nabavu potrebne IKT opreme za ustanove i nastavnike, te obrazovanje i podršku za sve sudionike uključene u proces informatizacije ustanova.

# Opis predmeta nabave

Namjena ovog dokumenta je opisati funkcionalnu specifikaciju nabave aktivne mrežne opreme za nadogradnju okosnice CARNET mreže u sklopu projekta "e-Sveučilišta". Nadogradnjom aktivne mrežne opreme u okosnici omogućit će se veće brzine mrežne povezanosti korisnicima iz sustava visokog obrazovanja, te visoka razina pouzdanosti, dostupnosti i kvalitete pristupa uslugama.

Predmet ovog postupka nabave može se podijeliti kroz nekoliko različitih aktivnosti, koje uključuju:

1. Nadogradnja okosnice CARNET mreže s agregacijskom i servisnom mrežnom opremom adekvatnih kapaciteta za računalno-komunikacijska CARNET čvorišta
2. Nadogradnja okosnice CARNET mreže za infrastrukturu podatkovnih centara s mrežnom opremom adekvatnih kapaciteta, kojom se osiguravaju mrežni servisi i povezanost visoke dostupnosti
3. Edukacija CARNET djelatnika u svrhu osposobljavanja za rad na isporučenoj opremi

Nadogradnja uključuje isporuku opreme te podršku prilikom implementacije i integracije s postojećom opremom Naručitelja.

Implementacija mrežnog rješenja uključuje isporuku opreme i povezivanje opreme sa središnjom mrežom Naručitelja. Oprema će se implementirati na lokacijama definiranim u nastavku ovog dokumenta. Sve aktivnosti obuhvaćene predmetom nabave potrebno je izvršiti pridržavajući se pozitivnih propisa.

Hardver i softver (operativni sustav) za sve isporučene uređaje moraju bit od istog proizvođača, izuzetak su: Uređaj TIP 3 i Uređaj TIP 8 gdje se proizvođač hardvera i softvera za te uređaje može razlikovati.

Uređaj i primopredajnik za koje se traži kompatibilnost i međusobna podržanost moraju biti od istog proizvođača.

# Popis lokacija

U nastavku je naveden popis lokacija na kojima će biti implementirana oprema koja je predmet ove nabave te će sukladno popisu lokacija Naručitelj izdavati naloge Ponuditelju za isporuku mrežne opreme. Naručitelj od Ponuditelja očekuje pružanje tehničke podrške za svu opremu koja je isporučena putem ovog postupka nabave na svim navedenim lokacijama Naručitelja za cijelo vrijeme trajanja jamstvenog roka.

Regionalna CARNET čvorišta:

* CARNET - Zagreb, Josipa Marohnića 5, 10000 Zagreb
* CARNET - Osijek, Cara Hadrijana 10B, 31000 Osijek
* CARNET - Split, Ruđera Boškovića 32, 21000 Split
* CARNET - Rijeka, Radmile Matejčić 2, 51000 Rijeka

CARNET podatkovni centri:

* Podatkovni centar Križ u Jastrebarskom (PCK), Čabdin 73, 10450 Čabdin
* CARNET - Osijek, Cara Hadrijana 10B, 31000 Osijek

Manja CARNET čvorišta:

* HR-ZOO ZG2 - Sveučilište u Zagrebu, Znanstveno-učilišni kampus Borongaj, Borongajska cesta 83L, 10000 Zagreb, Grad Zagreb
* Ekonomski fakultet Zagreb, Trg Johna Fitzgeralda Kennedyja 6, 10000 Zagreb
* Ekonomska i birotehnička škola, Poljana dr. Franje Tuđmana 9, 43000 Bjelovar
* Fakultet organizacije i informatike, Pavlinska ulica 2, 42000 Varaždin
* Medicinska škola Ante Kuzmanića Zadar, Ulica dr. Franje Tuđmana 24G, 23000 Zadar
* Metalurški fakultet, Aleja narodnih heroja 3, 44000 Sisak
* Osnovna škola "Antun Nemčić Gostovinski" Koprivnica, Školska ulica br. 5, 48000 Koprivnica
* Strojarski fakultet, Ulica Ivana Gundulića 20, 35000 Slavonski Brod
* Trgovačko-ugostiteljska škola Karlovac, Stjepana Radića 8, 47000 Karlovac
* Učiteljski fakultet - Središte u Čakovcu, Ulica dr. Ante Starčevića 55, 40000 Čakovec
* Ekonomska škola Vukovar, Županijska 52, 32000 Vukovar
* Veleučilište "Nikola Tesla" u Gospiću, Ulica bana Ivana Karlovića 16, 53000 Gospić
* Fakultet turizma i ruralnog razvoja u Požegi, Vukovarska 17, 34000 Požega
* Veleučilište u Šibeniku, Trg Andrije Hebranga 11, 22000 Šibenik
* Srednja škola Krapina, Šetalište hrvatskog narodnog preporoda 6, 49000 Krapina, Krapinsko-zagorska županija
* Veleučilište u Virovitici, Ulica Matije Gupca 78, 33000 Virovitica
* CARNET - Dubrovnik, Ćira Carića 4, 20000 Dubrovnik
* CARNET - Pula, Preradovićeva 1/1, 52100 Pula
* Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb/ Geografski odsjek, Trg Marka Marulića 19, 10000 Zagreb, Grad Zagreb

# CARNET mreža i trenutno korištene tehnologije

U CARNET mreži povezana su četiri (4) regionalna čvorišta, dvadeset tri (23) manja čvorišta i dva (2) podatkovna centra. U svakoj županiji se nalazi minimalno jedno čvorište koje služi za agregaciju županijskih CARNET korisnika. Regionalna čvorišta su smještena u četiri najveća Hrvatska grada: Osijek, Rijeka, Split i Zagreb, dok su podatkovni centri smješteni u Jastrebarskom (Podatkovnom centru Križ) i u Osijeku (CARNET regionalno čvorište).

CARNET mreža je višeservisna mreža koja svojim korisnicima nudi prijenos podataka i izlaz na Internet putem IPv4 i/ili IPv6 protokola uz mogućnost izolacije mrežnog prometa između njihovih lokacija putem različitih virtualnih privatnih mreža (VPN). Navedeno se omogućuje u okosnici CARNET mreže pomoću IP/MPLS mehanizama za prijenos i usmjeravanje podatkovnog prometa, uz LDP ili SR-MPLS za dodjeljivanje transportnih labela. CARNET mreža za razmjenu korisničkih ruta koristi MP-BGP uz redundantne route-reflectore. BGP adresne familije koje se koriste u CARNET mreži su: IPv4, IPv6, L2VPN (BGP-VPLS i EVPN), VPNv4, VPNv6, link-state.

CARNET podatkovni centar je multi-site, arhitektura podatkovnog centra temelji se na VXLAN EVPN tehnologiji spajanja Spine/Leaf mrežnih komponenti koje na taj način formiraju L2/L3 CLOS fabriku. VXLAN EVPN fabrika kao overlay control-plane protokol koristi MP-BGP EVPN address family koji omogućava dinamično otkrivanje krajnjih VTEP uređaja unutar fabrike te dinamično učenje L2 + L3 adresa (MAC ili MAC/IP) krajnjih uređaja unutar same fabrike. Povezanost udaljenih CARNET lokacija podatkovnog centara se ostvaruje pomoću Multi-site DCI tehnologije gdje svaki podatkovni centar ima svoje zasebne underlay i overlay domene te jednu dijeljenu underlay/overlay domenu između samih podatkovnih centara.

# Nadogradnja CARNET mreže

Mrežna oprema iz aktivnosti a) i b) Opisa predmeta nabave namijenjena je za instalaciju na lokacije regionalnih čvorišta, manjih čvorišta i podatkovnih centara. Uz navedeno, Ponuditelj će trebati isporučiti i mrežnu opremu koja ima funkcionalnost terminal servera preko koje će biti moguće povezivanje 3G/4G vezama i osiguravanje Out-of-band pristupa mrežnoj opremi te opremu koja ima funkcionalnost Network Packet Broker-a za nadzor i analizu mrežnog prometa. Ponuditelj će trebati isporučiti i određen broj primopredajnika, a sve u svrhu povezivanja mrežne opreme obuhvaćene ovim postupkom Nabave i za povezivanje s postojećom mrežnom infrastrukturom Naručitelja.

Postojeća okosnica CARNET mreže izgrađena je opremom proizvođača Cisco Systems. Ponuđena oprema mora u potpunosti biti kompatibilna s postojećom aktivnom mrežnom infrastrukturom Naručitelja. Postojeća oprema Naručitelja koristi sučelja po 10GBASE-LR, 10GBASE-SR, QSFP-100G-LR4, QSFP-40/100-SRBD i QSFP-100G-SR4 standardu na fizičkom sloju.

Postojeća mrežna infrastruktura u podatkovnom centru izgrađena je Cisco Nexus 9000 serijom (N9K-C9336C-FX2 i N9K-C93108TC-FX). Postojeća poslužiteljska oprema Naručitelja koristi mrežne kartice tipa Mellanox x5 i Mellanox x4, Broadcom BCM57508. Ponuditelj mora osigurati kompatibilnost ponuđenih DAC i AOC Primopredajnika s navedenim karticama kako bi se omogućilo povezivanje postojeće poslužiteljske opreme s novom mrežom.

# Isporuka opreme

Svu opremu potrebno je isporučiti na lokacije Naručitelja na temelju naloga koji će biti dostavljen elektroničkom poštom, a koji će sadržavati: količinu, tip opreme, lokaciju isporuke i tip AC priključka u mrežnom ormaru (šuko ili IEC C13/C19) gdje će se oprema ugrađivati.

Ponuditelj je obvezan opremu isporučivati prema potrebama Naručitelja, a na temelju naloga u roku od najkasnije 50 kalendarskih dana od primitka naloga tijekom ugovornog razdoblja.

Naručitelj će u roku od 20 radnih dana od isporuke opreme izvršiti korak implementacije i integracije uz podršku Ponuditelja. Nakon što se implementacija i integracija uspješno realizira potpisat će se Primopredajni zapisnik.

Primopredajni zapisnik mora sadržavati: navod o dostavljenoj opremi, serijske brojeve svih komponenti uređaja i datum primopredaje. Potpisom primopredajnog zapisnika smatra se da je Ponuditelj uredno izvršio sve svoje obveze prema Naručitelju za opremu koja se navodi u Primopredajnom zapisniku.

Nakon isporuke sve opreme, pružene tražene podrške i održane edukacije, Naručitelj i Ponuditelj će potpisati Završni primopredajni zapisnik.

# Jamstvo za otklanjanje nedostataka u jamstvenom roku

Sva oprema nabavljena u sklopu ove nabave mora biti nova, neupotrebljavana i imati uključeno jamstvo za otklanjanje nedostataka u jamstvenom roku od minimalno 7 (sedam) godina. Jamstveni rok za opremu obuhvaćenu ovim postupkom Nabave počinje teći od trenutka potpisivanja Završnog primopredajnog zapisnika. Jamstvo za otklanjanje nedostataka dostavlja se najkasnije do isteka važenja jamstva za uredno izvršenje ugovora u obliku bankarske garancije u iznosu od 5% od ugovorene vrijednosti bez PDV-a.

U trenutku potpisivanja Završnog primopredajnog zapisnika, za nijedan komad isporučene opreme (HW) ne smije biti aktivna obavijest o isteku vijeka trajanja (EOL).

Za vrijeme trajanja jamstvenog roka Ponuditelj je dužan poduzeti sve radnje i popravke, uključivo nužnu i sigurnosnu nadogradnju sustava (uključujući softvere bilo koje komponente sustava) koje su potrebne da bi se otklonili nedostatci u funkcioniranju opreme i sustava te sigurnosne ranjivosti. Radnje koje poduzima Ponuditelj za vrijeme jamstvenog roka odnose se na otklanjanje nedostataka, sigurnosnih ranjivosti te neispravnost 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, 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 tehničkom specifikacijom. Zamjenu mrežne opreme Ponuditelj će izvršiti u roku od 2 (dva) radna dana od prijave kvara. Ako za isto postoji opravdan razlog, Naručitelj je na zahtjev Ponuditelja ovlašten produžiti prethodno navedeni rok.

Ponuditelj je dužan predati Naručitelju jamstva za ispravnost opreme, točnije jamstvene listove izdane od strane proizvođača opreme u roku od 30 (trideset) dana od dana potpisa Završnog primopredajnog zapisnika.

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

# Tehnička podrška

Ponuditelj je obvezan, prilikom potpisivanja ugovora ili najkasnije prilikom prve isporuke opreme, Naručitelju dostaviti kontakt podatke centra za tehničku podršku za prijavu problema, kvara ili drugog nedostatka na isporučenoj opremi, kroz cijelo razdoblje trajanja jamstvenoga roka. Svi oblici podrške moraju biti dostupni na hrvatskom jeziku.

Ponuditelj je obvezan pružiti Naručitelju sljedeće usluge tehničke podrške:

* osigurati prijem prijave problema, kvara ili drugog nedostatka putem: telefona, elektronske pošte ili web stranice sustava za prijavu problema,
* osigurati rješavanje problema putem: telefona, elektronske pošte ili web stranice sustava za prijavu problema, a prema potrebi osigurati izlazak ovlaštenog tehničara na lokaciju Naručitelja.

Tehnička podrška Ponuditelja za vrijeme jamstvenog roka mora omogućiti prijavu problema i kvarova svakim danima od 0 – 24h s odzivom od 4h od trenutka prijave te je Ponuditelj dužan u tom periodu započeti s analizom i rješavanjem problema. Ako problem nije moguće ukloniti u roku od dva dana od trenutka prijave problema tada je Ponuditelj dužan isporučiti Naručitelju novu opremu u roku ne dužem od definiranog vremena potrebnog za zamjenu neispravne opreme.

Ako se problem može otkloniti udaljenim pristupom (u roku od dva dana) tada nije obavezno da djelatnik Ponuditelja izlazi na lokaciju, ali kvar mora biti otklonjen u roku ne dužem od definiranog vremena potrebnog za zamjenu neispravne opreme.

Ponuditelj za vrijeme trajanja jamstva mora Naručitelju omogućiti preuzimanja aktualnih verzija softvera isporučene opreme obuhvaćene ovim postupkom Nabave.

# Edukacija

Nakon potpisa ugovora Ponuditelj je dužan u roku od 150 dana održati desetodnevnu (80 sati) hands-on edukaciju za dvadeset (20) djelatnika CARNET-a u svrhu osposobljavanja u korištenju isporučene mrežne opreme na lokaciji u Zagrebu, a bez dodatnih troškova po Naručitelja. Ponuditelj je dužan osigurati prostor za održavanje edukacije.

Teme obuhvaćene edukacijom vezane su uz rad na isporučenoj mrežnoj opremi s naglaskom na mrežne tehnologije: OSPF, MPLS, LDP, SR, MP-BGP (IPv4, IPv6, EVPN, VPNv4, VPNv6), 6PE, 6VPE, QoS, telemetrija, VXLAN EVPN. Navedene mrežne tehnologije Ponuditelju mogu poslužiti kao podloga za generiranje sadržaja edukacije sa sljedećim temama:

* SP core routing (15%)
* SP servisi i pristup korisnika (30%)
* DC underlay (5%)
* DC overlay i pristup poslužiteljske opreme (20%)
* SP i DC visoka dostupnost i brza konvergencija (5%)
* SP i DC QoS (10%)
* SP i DC telemetrija (10%)
* SP i DC automatizacija (5%)

Ponuditelj je dužan dostaviti prijedlog sadržaja edukacije Naručitelju u roku od 15 radnih dana od obostranog potpisa Ugovora na pregled i suglasnost. Prijedlog sadržaja edukacije treba sadržavati detaljan opis na koji način će se realizirati obrada pojedine teme. Naručitelj će analizirati prijedlog sadržaja edukacije te najkasnije u roku od 5 radnih dana od dostave u slučaju primjedbi isti vratiti na doradu od strane Ponuditelja ili dati suglasnost.