

TEHNIČKA SPECIFIKACIJA
GRUPA 1. ISPORUKA MREŽNE OPREME I USLUGA ZA CARNet MREŽU

1.1.1. Uvod

Predmet nabave je detaljno opisan Tehničkom specifikacijom i Troškovnikom.

Postojeća mreža CARNeta izgrađena je opremom Cisco. U Troškovniku i zahtjevima tehničke specifikacije upućuje se na proizvode tog proizvođača. Ponuditelj može ponuditi jednakovrijednu opremu uz obavezno dokazivanje jednakovrijednosti ponuđene opreme. Ponuđena oprema mora u potpunosti biti usklađena s postojećom aktivnom mrežnom infrastrukturom u svim funkcionalnostima koje podržava. Naručitelj će u tom slučaju provesti tehničku analizu i procjenu da li je ponuđena oprema jednakovrijedna traženoj opremi. Jednakovrijednost ponuđene opreme dokazuje se službenom originalnom dokumentacijom proizvođača opreme, prevedenom na hrvatski jezik od strane ovlaštenog prevoditelja, kako je opisano u ovoj Dokumentaciji.

U svim slučajevima gdje je naveden određen proizvođač, zaštićeno ime, tip, model, certifikata i sl. (u smislu čl. 81. Zakona o javnoj nabavi) dozvoljena je ponuda ili posjedovanje sličnog ili odgovarajućeg jednakovrijednog proizvoda, usluge ili certifikata, a koji omogućuje davanja usluga opisanih u predmetu nabave, gdje je Ponuditelj obavezan dokazati jednakovrijednost sukladno Zakonu.

Jednakovrijednost se dokazuje prilaganjem originalne dokumentacije proizvođača, prevedenom na hrvatski jezik od strane ovlaštenog prevoditelja u kojoj je opisano da ponuđeno zadovoljava tehničke karakteristike opreme za nadogradnju tražene ovom DZN.

1.1.2. Usluge podrške i savjetovanja pri nadogradnji CARNet jezgre i podatkovnog centra

U realizaciji nadogradnje CARNet mrežne infrastrukture koristit će se napredne usmjerivačke (MPLS, BGP RR, OSPF) tehnologije i protokoli (EVPN, VxLAN). U realizaciji podatkovnog centra koristit će se aktualne tehnologije poput vPC-a i FabricPath-a.

Ponuditelj po potrebi i na zahtjev naručitelja pri nadogradnji CARNet mrežne infrastrukture mora osigurati sljedeće usluge u trajanju od maksimalno 160 inženjer sati:

- detaljna potvrda ispravnosti rada traženih komponenti u testnom okruženju,
- savjetovanja oko implementiranja novih tehnologija,
- savjetovanje oko integracije opreme s postojećom infrastrukturom i servisima.

U slučaju potrebe, Naručitelj će ove usluge zasebno naručiti narudžbenicom.

1.1.3. Usluge edukacije CARNet djelatnika u svrhu osposobljavanja u korištenju novih tehnologija i mrežne opreme

Uspješna realizacija nadogradnje CARNet mrežne infrastrukture uključuje i stručno osposobljavanje CARNet djelatnika u radu s novom mrežnom opremom i novim tehnologijama. U tu svrhu Ponuditelj mora pripremiti i održati tri edukacije u Zagrebu na

hrvatskom jeziku, bez dodatnih troškova po Naručioca, svaku za po deset djelatnika, a sa sljedećim temama:

a) Core Network tehnologije

Tema obuhvaća sljedeća poglavlja:

- Dinamički usmjerivački protokol OSPF,
- Dinamički usmjerivački protokol BGP,
- Internet protokol IPv6,
- MPLS,
- MPLS L2&L3 VPN,
- QoS – kvaliteta servisa,
- Optimizacija BGP-a i OSPF-a (NSF, NSS, ...).

b) Operativni sustav na usmjernicima iz tehničke specifikacije

Tema obuhvaća sljedeća poglavlja:

- Hardverska struktura opreme,
- Upoznavanje sa sučeljem,
- Osnovna konfiguracija uređaja za IPv4 i IPv6,
- Usmjerivački protokoli: OSPF i BGP,
- Konfiguriranje QoS,
- Instalacija operativnog sustava,
- Konfiguracija MPLS, MPLS VPN,
- Management i monitoring – NTP i SNMP,
- Troubleshooting,
- Security - AAA, ACL, SSH + management plane protection.

c) Arhitektura i servisi podatkovnog centra

Tema obuhvaća sljedeća poglavlja:

- Nove tehnologije i trendovi u dizajnu i arhitekturi podatkovnog centram
- Razlike postojeće opreme i nove opreme,
- Usporedba mogućnosti, tehnologija i konfiguriranja,
- Servisi u podatkovnom centru i L2 spoj višestrukih DC lokacija (vpls, evpn, vxlan)
- Sigurnost
 - Zaštita DC-a vatrozidom (fizički i logički spojevi),
 - Zaštita i sigurnost mrežnih uređaja (CoPP i sl.),
- QoS u DC-u i specifičnosti za opremu iz natječaja.
- Operativni Sustav korišten na opremi iz natječaja
 - osnove korištenja, sučelja i konfiguriranja,
 - otklanjanje problema i korisne naredbe,
 - specifičnosti platforme,
- API & SDN funkcionalnosti opreme iz natječaja.

1.1.4. Zahtjevi tehničke funkcionalnosti - tehnička specifikacija

Uz gore navedene usluge iz točke 1.1.2 te edukacije iz točke 1.1.3 predmet nabave za grupu 1 jest isporuka i ugradnja mrežne opreme, čije su tehničke funkcionalnosti navedene u nastavku teksta s jamstvenim rokom opreme kako je specificirano u točki 1.1.5.

Zahtjevi tehničke funkcionalnosti se sastoje od tablica u kojima su opisane obavezne minimalne tehničke karakteristike ponuđene opreme i softverske podrške i broj potrebnih komada svakog od opisanih uređaja. Ponuditelj mora dokazati da ponuđena oprema zadovoljava sve tražene funkcionalnosti.

Priložena tablica se popunjava na način da se:

- u stupac 'Zadovoljava (DA/NE) upisuje DA za slučaj da ponuđeno podržava određeni zahtjev, ili NE za slučaj da ponuđeno ne podržava određeni zahtjev,
- u stupac 'Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku' upisuje se naziv i broj stranice originalnog dokumenta proizvođača ponuđene opreme priloženog u ponudi kojem se dokazuje određeni zahtjev iz tablice, prevedenog na hrvatski jezik od strane ovlaštenog prevoditelja.

Ponuditelj mora dokazati da ponuđeno zadovoljava sve tražene uvjete iz ove Specifikacije zahtjeva.

1.1.5. Jamstveni rok

Jamstveni rok za isporučenu opremu je minimalno 36 mjeseci od dana potpisa primopredajnog zapisnika.

Unutar tog perioda treba biti uključena podrška za ponuđenu opremu koja uključuje sljedeće:

- Zamjena dijelova po standardima proizvođača
- Dobava novih podinačica softvera,
- Potpuni pristup bazi znanja proizvođača po principu 24x7,
- Eskalacija problema u tehnički centar proizvođača.

1.1.6. Ugradnja mrežne opreme

Ponuditelj je dužan u dogovoru sa Naručiteljem isporučenu opremu ugraditi u komunikacijske ormare na predviđene lokacije.

Naručitelj se obvezuje osigurati prostor unutar komunikacijskih ormara potreban za ugradnju mrežne opreme.

1. Usmjernik TIP 1 (Cisco ASR9006 ili jednakovrijedan) – 2 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Modularna šasija (mogućnost ugradnje minimalno 4 modula i pripadajućih kartica sa sučeljima i najmanje 2 upravljačka modula) visine maksimalno 10 RU		
2.	Ugrađena minimalno 2 upravljačka modula		
3.	Minimalna propusnost šasije je 440 Gbps po modulu (nadogradivo do minimalno 880 Gbps)		
4.	Ugrađen jedan modul minimalne propusnosti 160Gbps s osnovnim QoS mogućnostima		
5.	U ugrađeni modul ugrađene dvije kartice svaka s minimalno 8 x 10Gbps SFP+ sučelja		
6.	Nakon ugradnje dva upravljačka modula i jednog modula s pripadajućim karticama sa sučeljima u šasiji ostaje slobodno minimalno tri slota za ugradnju modula s pripadajućim karticama sa sučeljima		
7.	Mogućnost ugradnje 40 Gbps i 100 Gbps sučelja		
8.	Upravljački modul posjeduje redundantni SSD modul za pohranu podataka od najmanje 16 GB		
9.	Mogućnost podrške povezivanja dva usmjerivača u cluster, odnosno jedan virtualni uređaj		
10.	Mora podržavati minimalno 2 SFP+ sučelja na upravljačkom modulu u svrhu povezivanja uređaja u jedan virtualni uređaj (cluster)		
11.	Mogućnost podrške za upravljanje uređajima na udaljenoj lokaciji („satellite“ uređaji)		
12.	Mogućnost podrške za zakonito presretanje (LI)		
13.	Mora podržavati sljedeće L2VPN funkcionalnosti: VPLS, H-VPLS, VPWS, EVPN, EoMPLS i pseudowire redundanciju		

Prilog 1. DZN – ev.broj: 8-16-VV-OP

14.	Mora podržavati PBB-EVPN funkcionalnost		
15.	Mogućnost podrške za Synchronous Ethernet i IEEE 1588-2008 protokole		
16.	Mora podržavati sljedeće L3 usluge: BGP, IS-IS, OSPF, VRRP, IPv6 Routing i BGP PIC		
17.	Mora podržavati sljedeće MPLS usluge: LDP, T-LDP, RSVP, DS-TE, MPLS TE, MPLS TE-FRR, MPLS TE Preferred Path		
18.	Mora podržavati sljedeće QoS funkcionalnosti: CBWFQ, WRED, „PQ with propagation“, 2R3C Policing, MQC, 4-level H-QoS		
19.	Mora podržavati sljedeće Multicast protokole: PIM-SM, Bidir-PIM, PIM SSM, AutoRP, MP BGP, MSDP, IGMPv2 i v3, IGMPv2 i v3 snooping		
20.	Mora podržavati sljedeće funkcionalnosti za visoku dostupnost usluga te nadzor i upravljanje: MPLS TE-FRR, BFD, 802.3ad LAG, NSF, NSR, SNMP, ETH OAM, MPLS OAM, LSP ping i traceroute i VCCV		
21.	Mora podržavati sljedeće sigurnosne funkcionalnosti: AAA, TACACS+, „IPSec for Management Plane“, SSH, L2CP, BPDU filtriranje, MAC limit po EFP ili bridge domeni, Ucast/Mcast/Bcast storm kontrola na bilo kojem sučelju ili portu, UUIB, DHCP snooping, URPF, L2/L3 ACL		
22.	Ugrađeno redundantno 3kW AC napajanje i redundantna ventilacija		

2. Usmjernik TIP 2 (Cisco ASR9904 ili jednakovrijedan) – 2 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Modularna šasija (mogućnost ugradnje minimalno 2 modula i pripadajućih kartica sa sučeljima i najmanje 2 upravljačka modula) visine maksimalno 6 RU		
2.	Ugrađen minimalno 1 upravljački modul		
3.	Minimalna propusnost šasije je 90 Gbps po modulu (nadogradivo do minimalno 880 Gbps)		
4.	Ugrađen jedan modul minimalne propusnosti 160Gbps s osnovnim QoS mogućnostima		
5.	U ugrađeni modul ugrađene dvije kartice svaka s minimalno 8 x 10Gbps SFP+ sučelja		
6.	Nakon ugradnje jednog upravljačkog modula i jednog modula s pripadajućim karticama sa sučeljima u šasiji ostaje slobodan minimalno jedan slot za ugradnju modula s pripadajućim karticama sa sučeljima		
7.	Mogućnost ugradnje 40 Gbps i 100 Gbps sučelja		
8.	Upravljački modul posjeduje SSD modul za pohranu podataka od najmanje 16 GB		
9.	Mora podržavati povezivanje dva usmjerivača u cluster, odnosno jedan virtualni uređaj		
10.	Mora podržavati minimalno 2 SFP+ sučelja na upravljačkom modulu u svrhu povezivanja uređaja u jedan virtualni uređaj (cluster)		
11.	Mogućnost podrške za upravljanje uređajima na udaljenoj lokaciji („satellite“ uređaji)		
12.	Mogućnost podrške za zakonito presretanje (LI)		
13.	Mora podržavati više od 8 jedinstvenih VRF instanci po ugrađenom modulu		
14.	Mora podržavati sljedeće L2VPN funkcionalnosti: VPLS, H-VPLS, VPWS,		

Prilog 1. DZN – ev.broj: 8-16-VV-OP

	EVPN, EoMPLS i pseudowire redundanciju		
15.	Mora podržavati PBB-EVPN funkcionalnost		
16.	Mogućnost podrške za Synchronous Ethernet i IEEE 1588-2008 protokole		
17.	Mora podržavati sljedeće L3 usluge: BGP, IS-IS, OSPF, VRRP, IPv6 Routing i BGP PIC		
18.	Mora podržavati sljedeće MPLS usluge: LDP, T-LDP, RSVP, DS-TE, MPLS L3VPN, CSC, MPLS TE, MPLS TE-FRR, MPLS TE Preferred Path		
19.	Mora podržavati sljedeće QoS funkcionalnosti: CBWFQ, WRED, „PQ with propagation“, 2R3C Policing, MQC, 4-level H-QoS		
20.	Mora podržavati sljedeće Multicast protokole: PIM-SM, Bidir-PIM, PIM SSM, AutoRP, MP BGP, MSDP, IGMPv2 i v3, IGMPv2 i v3 snooping		
21.	Mora podržavati sljedeće funkcionalnosti za visoku dostupnost usluga te nadzor i upravljanje: MPLS TE-FRR, BFD, 802.3ad LAG, NSF, NSR, SNMP, ETH OAM, MPLS OAM, LSP ping i traceroute i VCCV		
22.	Mora podržavati sljedeće sigurnosne funkcionalnosti: AAA, TACACS+, „IPSec for Management Plane“, SSH, L2CP, BPDU filtriranje, MAC limit po EFP ili bridge domeni, Ucast/Mcast/Bcast storm kontrola na bilo kojem sučelju ili portu, UUFB, DHCP snooping, URPF, L2/L3 ACL		
23.	Ugrađeno redundantno 3kW AC napajanje		

3. Usmjernik TIP 3 (Cisco ASR9904 ili jednakovrijedan) – 2 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Modularna šasija (mogućnost ugradnje minimalno 2 modula i pripadajućih kartica sa sučeljima i najmanje 2 upravljačka modula) visine maksimalno 6 RU		
2.	Ugrađen minimalno 1 upravljački modul		
3.	Minimalna propusnost šasije je 90 Gbps po modulu (nadogradivo do minimalno 880 Gbps)		
4.	Ugrađen jedan modul minimalne propusnosti 160Gbps s osnovnim QoS mogućnostima		
5.	U ugrađeni modul ugrađena kartica s minimalno 8 x 10Gbps SFP+ sučelja		
6.	Nakon ugradnje jednog upravljačkog modula i jednog modula s pripadajućim karticama sa sučeljima u šasiji ostaje slobodan minimalno jedan slot za ugradnju modula s pripadajućim karticama sa sučeljima		
7.	Mogućnost ugradnje 40 Gbps i 100 Gbps sučelja		
8.	Upravljački modul posjeduje SSD modul za pohranu podataka od najmanje 16 GB		
9.	Mogućnost podrške povezivanja dva usmjerivača u cluster, odnosno jedan virtualni uređaj		
10.	Mora podržavati minimalno 2 SFP+ sučelja na upravljačkom modulu u svrhu povezivanja uređaja u jedan virtualni uređaj (cluster)		
11.	Mogućnost podrške za upravljanje uređajima na udaljenoj lokaciji („satellite“ uređaji)		
12.	Mogućnost podrške za zakonito presretanje (LI)		
13.	Mora podržavati sljedeće L2VPN funkcionalnosti: VPLS, H-VPLS, VPWS, EVPN, EoMPLS i pseudowire redundanciju		

Prilog 1. DZN – ev.broj: 8-16-VV-OP

14.	Mora podržavati PBB-EVPN funkcionalnost		
15.	Mogućnost podrške za Synchronous Ethernet i IEEE 1588-2008 protokole		
16.	Mora podržavati sljedeće L3 usluge: BGP, IS-IS, OSPF, VRRP, IPv6 Routing		
17.	Mora podržavati sljedeće MPLS usluge: LDP, T-LDP, RSVP, DS-TE, MPLS L3VPN, CSC, MPLS TE, MPLS TE-FRR, MPLS TE Preferred Path		
18.	Mora podržavati sljedeće QoS funkcionalnosti: CBWFQ, WRED, „PQ with propagation“, 2R3C Policing, MQC, 4-level H-QoS		
19.	Mora podržavati sljedeće Multicast protokole: PIM-SM, Bidir-PIM, PIM SSM, AutoRP, MP BGP, MSDP, IGMPv2 i v3, IGMPv2 i v3 snooping		
20.	Mora podržavati sljedeće funkcionalnosti za visoku dostupnost usluga te nadzor i upravljanje: MPLS TE-FRR, BFD, 802.3ad LAG, NSF, NSR, SNMP, ETH OAM, MPLS OAM, LSP traceroute i VCCV		
21.	Mora podržavati sljedeće sigurnosne funkcionalnosti: AAA, TACACS+, „IPSec for Management Plane“, SSH, L2CP, BPDU filtriranje, MAC limit po EFP ili bridge domeni, Ucast/Mcast/Bcast storm kontrola na bilo kojem sučelju ili portu, UUFb, DHCP snooping, URP, L2/L3 ACL		
22.	Ugrađeno redundantno 3kW AC napajanje		

4. Usmjernik TIP 4 (Cisco ASR9006 ili jednakovrijedan) – 2 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Modularna šasija (mogućnost ugradnje minimalno 4 modula i pripadajućih kartica sa sučeljima i najmanje 2 upravljačka modula) visine maksimalno 10 RU		
2.	Ugrađen minimalno 1 upravljački modul		
3.	Minimalna propusnost šasije je 220 Gbps po modulu (nadogradivo do minimalno 880 Gbps)		
4.	Ugrađen jedan modul minimalne propusnosti 160Gbps s osnovnim QoS mogućnostima		
5.	U ugrađeni modul ugrađena kartica s minimalno 8 x 10Gbps SFP+ sučelja		
6.	Nakon ugradnje jednog upravljačkog modula i jednog modula s pripadajućim karticama sa sučeljima u šasiji ostaje slobodno minimalno tri slota za ugradnju modula s pripadajućim karticama sa sučeljima		
7.	Mogućnost ugradnje 40 Gbps i 100 Gbps sučelja		
8.	Upravljački modul posjeduje redundantni SSD modul za pohranu podataka od najmanje 16 GB		
9.	Mogućnost podrške povezivanja dva usmjerivača u cluster, odnosno jedan virtualni uređaj		
10.	Mora podržavati minimalno 2 SFP+ sučelja na upravljačkom modulu u svrhu povezivanja uređaja u jedan virtualni uređaj (cluster)		
11.	Mogućnost podrške za upravljanje uređajima na udaljenoj lokaciji („satellite“ uređaji)		
12.	Mora podržavati minimalno 8 jedinstvenih VRF instanci po ugrađenom modulu		
13.	Mogućnost podrške za zakonito presretanje (LI)		

Prilog 1. DZN – ev.broj: 8-16-VV-OP

14.	Mora podržavati sljedeće L2VPN funkcionalnosti: VPLS, H-VPLS, VPWS, EVPN, EoMPLS i pseudowire redundanciju		
15.	Mora podržavati PBB-EVPN funkcionalnost		
16.	Mogućnost podrške za Synchronous Ethernet i IEEE 1588-2008 protokole		
17.	Mora podržavati sljedeće L3 usluge: BGP, IS-IS, OSPF, VRRP, IPv6 Routing i BGP PIC		
18.	Mora podržavati sljedeće MPLS usluge: LDP, T-LDP, RSVP, DS-TE, MPLS L3VPN, CSC, MPLS TE, MPLS TE-FRR, MPLS TE Preferred Path		
19.	Mora podržavati sljedeće QoS funkcionalnosti: CBWFQ, WRED, „PQ with propagation“, 2R3C Policing, MQC, 4-level H-QoS		
20.	Mora podržavati sljedeće Multicast protokole: PIM-SM, Bidir-PIM, PIM SSM, AutoRP, MP BGP, MSDP, IGMPv2 i v3, IGMPv2 i v3 snooping		
21.	Mora podržavati sljedeće funkcionalnosti za visoku dostupnost usluga te nadzor i upravljanje: MPLS TE-FRR, BFD, 802.3ad LAG, NSF, NSR, SNMP, ETH OAM, MPLS OAM, LSP ping i traceroute i VCCV		
22.	Mora podržavati sljedeće sigurnosne funkcionalnosti: AAA, TACACS+, „IPSec for Management Plane“, SSH, L2CP, BPDU filtriranje, MAC limit po EFP ili bridge domeni, Ucast/Mcast/Bcast storm kontrola na bilo kojem sučelju ili portu, UUIB, DHCP snooping, URPF, L2/L3 ACL		
23.	Ugrađeno redundantno 3kW AC napajanje i redundantna ventilacija		

5. Usmjernik TIP 5 (Cisco ASR9904 ili jednakovrijedan) – 6 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Modularna šasija (mogućnost ugradnje minimalno 2 modula i pripadajućih kartica sa sučeljima i najmanje 2 upravljačka modula) visine maksimalno 6 RU		
2.	Ugrađen minimalno 1 upravljački modul		
3.	Minimalna propusnost šasije je 90 Gbps po modulu (nadogradivo do minimalno 880 Gbps)		
4.	Ugrađen jedan modul minimalne propusnosti 160Gbps s osnovnim QoS mogućnostima		
5.	U ugrađeni modul ugrađena kartica s minimalno 8 x 10Gbps SFP+ sučelja		
6.	Nakon ugradnje jednog upravljačkog modula i jednog modula s pripadajućim karticama sa sučeljima u šasiji ostaje slobodan minimalno jedan slot za ugradnju modula s pripadajućim karticama sa sučeljima		
7.	Mogućnost ugradnje 40 Gbps i 100 Gbps sučelja		
8.	Upravljački modul posjeduje SSD modul za pohranu podataka od najmanje 16 GB		
9.	Mora podržavati povezivanje dva usmjerivača u cluster, odnosno jedan virtualni uređaj		
10.	Mora podržavati minimalno 2 SFP+ sučelja na upravljačkom modulu u svrhu povezivanja uređaja u jedan virtualni uređaj (cluster)		
11.	Mogućnost podrške za upravljanje uređajima na udaljenoj lokaciji („satellite“ uređaji)		
12.	Mogućnost podrške za zakonito presretanje (LI)		
13.	Mora podržavati više od 8 jedinstvenih VRF instanci po ugrađenom modulu		

Prilog 1. DZN – ev.broj: 8-16-VV-OP

14.	Mora podržavati sljedeće L2VPN funkcionalnosti: VPLS, H-VPLS, VPWS, EVPN, EoMPLS i pseudowire redundanciju		
15.	Mora podržavati PBB-EVPN funkcionalnost		
16.	Mogućnost podrške za Synchronous Ethernet i IEEE 1588-2008 protokole		
17.	Mora podržavati sljedeće L3 usluge: BGP, IS-IS, OSPF, VRRP, IPv6 Routing i BGP PIC		
18.	Mora podržavati sljedeće MPLS usluge: LDP, T-LDP, RSVP, DS-TE, MPLS L3VPN, CSC, MPLS TE, MPLS TE-FRR, MPLS TE Preferred Path		
19.	Mora podržavati sljedeće QoS funkcionalnosti: CBWFQ, WRED, „PQ with propagation“, 2R3C Policing, MQC, 4-level H-QoS		
20.	Mora podržavati sljedeće Multicast protokole: PIM-SM, Bidir-PIM, PIM SSM, AutoRP, MP BGP, MSDP, IGMPv2 i v3, IGMPv2 i v3 snooping		
21.	Mora podržavati sljedeće funkcionalnosti za visoku dostupnost usluga te nadzor i upravljanje: MPLS TE-FRR, BFD, 802.3ad LAG, NSF, NSR, SNMP, ETH OAM, MPLS OAM, LSP ping i traceroute i VCCV		
22.	Mora podržavati sljedeće sigurnosne funkcionalnosti: AAA, TACACS+, „IPSec for Management Plane“, SSH, L2CP, BPDU filtriranje, MAC limit po EFP ili bridge domeni, Ucast/Mcast/Bcast storm kontrola na bilo kojem sučelju ili portu, UUIB, DHCP snooping, URPF, L2/L3 ACL		
23.	Ugrađeno redundantno 3kW AC napajanje		

6. Usmjernik TIP 6 (Cisco ASR9006 ili jednakovrijedan) – 2 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Modularna šasija (mogućnost ugradnje minimalno 4 modula i pripadajućih kartica sa sučeljima i najmanje 2 upravljačka modula) visine maksimalno 10 RU		
2.	Ugrađena minimalno 2 upravljačka modula		
3.	Minimalna propusnost šasije je 180 Gbps po modulu (nadogradivo do minimalno 880 Gbps)		
4.	Ugrađena dva modula minimalne propusnosti 80Gbps s osnovnim QoS mogućnostima		
5.	U svaki modul ugrađena kartica s minimalno 4 x 10Gbps XFP sučelja		
6.	Nakon ugradnje dva upravljačka modula i dva modula s pripadajućim karticama sa sučeljima u šasiji ostaje slobodno minimalno dva slota za ugradnju modula s pripadajućim karticama sa sučeljima		
7.	Mogućnost ugradnje 40 Gbps i 100 Gbps sučelja		
8.	Upravljački modul posjeduje SSD modul za pohranu podataka od najmanje 16 GB		
9.	Mogućnost podrške povezivanja dva usmjerivača u cluster, odnosno jedan virtualni uređaj		
10.	Mora podržavati minimalno 2 SFP+ sučelja na upravljačkom modulu u svrhu povezivanja uređaja u jedan virtualni uređaj (cluster)		
11.	Mogućnost podrške za upravljanje uređajima na udaljenoj lokaciji („satellite“ uređaji)		
12.	Mogućnost podrške za zakonito presretanje (LI)		
13.	Mora podržavati sljedeće L2VPN funkcionalnosti: VPLS, H-VPLS, VPWS, EVPN, EoMPLS i pseudowire redundanciju		

Prilog 1. DZN – ev.broj: 8-16-VV-OP

14.	Mora podržavati PBB-EVPN funkcionalnost		
15.	Mogućnost podrške za Synchronous Ethernet i IEEE 1588-2008 protokole		
16.	Mora podržavati sljedeće L3 usluge: BGP, IS-IS, OSPF, VRRP, IPv6 Routing		
17.	Mora podržavati sljedeće MPLS usluge: LDP, T-LDP, RSVP, DS-TE, MPLS L3VPN, CSC, MPLS TE, MPLS TE-FRR, MPLS TE Preferred Path		
18.	Mora podržavati sljedeće QoS funkcionalnosti: CBWFQ, WRED, „PQ with propagation“, 2R3C Policing, MQC, 4-level H-QoS		
19.	Mora podržavati sljedeće Multicast protokole: PIM-SM, Bidir-PIM, PIM SSM, AutoRP, MP BGP, MSDP, IGMPv2 i v3, IGMPv2 i v3 snooping		
20.	Mora podržavati sljedeće funkcionalnosti za visoku dostupnost usluga te nadzor i upravljanje: MPLS TE-FRR, BFD, 802.3ad LAG, NSF, NSR, SNMP, ETH OAM, MPLS OAM, LSP traceroute i VCCV		
21.	Mora podržavati sljedeće sigurnosne funkcionalnosti: AAA, TACACS+, „IPSec for Management Plane“, SSH, L2CP, BPDU filtriranje, MAC limit po EFP ili bridge domeni, Ucast/Mcast/Bcast storm kontrola na bilo kojem sučelju ili portu, UUFB, DHCP snooping, URP, L2/L3 ACL		
22.	Ugrađeno redundantno 3kW AC napajanje i redundantna ventilacija		

7. Usmjernik TIP 7 (Cisco ASR1001-X ili jednakovrijedan) – 4 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Maksimalna visina uređaja 1RU		
2.	Minimalna propusnost uređaja 2.5 Gbps (nadogradivo do 20 Gbps)		
3.	Ugrađeno minimalno 8 GB radne memorije (nadogradivo do 16 GB)		
4.	Ugrađeno AC redundantno napajanje		
5.	Minimalno 6 ugrađenih i aktiviranih 1GE SFP sučelja		
6.	Minimalno 2 ugrađena i aktivirana 10GE SFP+ sučelja		
7.	Ugrađen SSD modul s minimalno 200GB prostora za pohranu		
8.	Podržano 1,000,000 IPv4 ruta (nadogradivo do 3,500,000 IPv4 ruta)		
9.	Podržano 1,000,000 IPv6 ruta (nadogradivo do 3,000,000 IPv6 ruta)		
10.	Podržava BGP RR funkcionalnost za najmanje 5,250,000 IPv4 ruta (nadogradivo do 11,500,000 IPv4 ruta)		
11.	Podržava BGP RR funkcionalnost za najmanje 4,250,000 IPv6 ruta (nadogradivo do 10,000,000 IPv6 ruta)		

8. Usmjernik TIP 8 (Cisco ISR 2901 ili jednakovrijedan) – 5 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Maksimalna visina uređaja 1RU		
2.	Minimalno ugrađena 2 1GE RJ-45 sučelja		
3.	Minimalno 4 slota za ugradnju kartica sa sučeljima		
4.	Minimalno 1 unutarnji slot za ugradnju servisne kartice		
5.	Ugrađene dvije kartice svaka s minimalno 16 serijskih sučelja koja podržavaju asinkroni rad		
6.	Minimalno podržana asinkrona brzina po sučelju 230.4 kbps		
7.	Ugrađena jedna 3G WWAN kartica		
8.	Ugrađena 3G WWAN kartica mora podržavati rad u sljedećim frekvencijskim područjima: 850, 900, 1900 i 2100 MHz		
9.	Ugrađena 3G WWAN kartica mora podržavati brzine download prijenosa podataka od 21.1 Mbps i upload prijenosa podataka od 5.76 Mbps		
10.	Ugrađena 3G WWAN kartica mora imati minimalno dva TNC konektora za povezivanje s vanjskim antenama		
11.	Mora podržavati sljedeće dinamičke usmjerivačke protokole: OSPFv2, BGP, RIPv2 i ISIS		
12.	Mora podržavati sljedeće QoS tehnologije: Class Based Weighted Fair Queueing (CBWFQ), Weighted Random Early Detection (WRED) i Hierarchical QoS (H-QoS)		
13.	Mora podržavati sljedeće ISO/OSI Layer 3 protokole: NHRP, GRE, VRRP		
14.	Mora podržavati sljedeće Multicast protokole: IGMPv3, PIM-SM, PIM SSM,		

Prilog 1. DZN – ev.broj: 8-16-VV-OP

	DVMRP		
--	-------	--	--

9. Usmjernik TIP 9 (Cisco ISR 2901 ili jednakovrijedan) – 1 komad			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Maksimalna visina uređaja 1RU		
2.	Minimalno ugrađena 2 1GE RJ-45 sučelja		
3.	Minimalno 4 slota za ugradnju kartica sa sučeljima		
4.	Minimalno 1 unutarnji slot za ugradnju servisne kartice		
5.	Ugrađena jedna kartica sa minimalno 16 serijskih sučelja koja podržavaju asinkroni rad		
6.	Minimalno podržana asinkrona brzina po sučelju 230.4 kbps		
7.	Ugrađena jedna 3G WWAN kartica		
8.	Ugrađena 3G WWAN kartica mora podržavati rad u sljedećim frekvencijskim područjima: 850, 900, 1900 i 2100 MHz		
9.	Ugrađena 3G WWAN kartica mora podržavati brzine download prijenosa podataka od 21.1 Mbps i upload prijenosa podataka od 5.76 Mbps		
10.	Ugrađena 3G WWAN kartica mora imati minimalno dva TNC konektora za povezivanje s vanjskim antenama		
11.	Mora podržavati sljedeće dinamičke usmjerivačke protokole: OSPFv2, BGP, RIPv2 i ISIS		
12.	Mora podržavati sljedeće QoS tehnologije: Class Based Weighted Fair Queueing (CBWFQ), Weighted Random Early Detection (WRED) i Hierarchical QoS (H-QoS)		
13.	Mora podržavati sljedeće ISO/OSI Layer 3 protokole: NHRP, GRE, VRRP		
14.	Mora podržavati sljedeće Multicast protokole: IGMPv3, PIM-SM, PIM SSM,		

Prilog 1. DZN – ev.broj: 8-16-VV-OP

	DVMRP		
--	-------	--	--

10. Usmjernik TIP 10 (Cisco ISR 2901 ili jednakovrijedan) – 11 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Maksimalna visina uređaja 1RU		
2.	Minimalno ugrađena 2 1GE RJ-45 sučelja		
3.	Minimalno 4 slota za ugradnju kartica sa sučeljima		
4.	Minimalno 1 unutarnji slot za ugradnju servisne kartice		
5.	Ugrađena jedna kartica s minimalno 8 serijskih sučelja koja podržavaju asinkroni rad		
6.	Minimalno podržana asinkrona brzina po sučelju 230.4 kbps		
7.	Ugrađena jedna 3G WWAN kartica		
8.	Ugrađena 3G WWAN kartica mora podržavati rad u sljedećim frekvencijskim područjima: 850, 900, 1900 i 2100 MHz		
9.	Ugrađena 3G WWAN kartica mora podržavati brzine download prijenosa podataka od 21.1 Mbps i upload prijenosa podataka od 5.76 Mbps		
10.	Ugrađena 3G WWAN kartica mora imati minimalno dva TNC konektora za povezivanje s vanjskim antenama		
11.	Mora podržavati sljedeće dinamičke usmjerivačke protokole: OSPFv2, BGP, RIPv2 i ISIS		
12.	Mora podržavati sljedeće QoS tehnologije: Class Based Weighted Fair Queueing (CBWFQ), Weighted Random Early Detection (WRED) i Hierarchical QoS (H-QoS)		
13.	Mora podržavati sljedeće ISO/OSI Layer 3 protokole: NHRP, GRE, VRRP		
14.	Mora podržavati sljedeće Multicast protokole: IGMPv3, PIM-SM, PIM SSM,		

Prilog 1. DZN – ev.broj: 8-16-VV-OP

	DVMRP		
--	-------	--	--

11. Usmjernik TIP 11 (Cisco ASR920SZ-24 ili jednakovrijedan) – 9 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Maksimalna visina uređaja 1RU		
2.	Ugrađeno AC redundantno napajanje		
3.	Minimalno 24 ugrađenih i aktiviranih 1GE SFP sučelja		
4.	Minimalno 4 ugrađena i aktivirana 10GE SFP+ sučelja		
5.	Mora podržavati sljedeće Ethernet standarde i funkcionalnosti: 802.1d, 802.1q, 802.1ag, 802.3ah, EVC, MST, REP, Synchronous Ethernet		
6.	Mora podržavati sljedeće dinamičke usmjerivačke protokole: RIP, OSPF, ISIS i BGP		
7.	Mora podržavati sljedeće Multicast funkcionalnosti: PIM-DM, PIM-SM, PIM-SSM, SSM mapping		
8.	Mora podržavati sljedeću ISO/OSI L3 mogućnosti: BFD		
9.	Mora podržavati Multi-VRF CE funkcionalnost s podrškom za ARP, ping, SNMP, syslog, trace-route, FTP i TFTP		
10.	Mora podržavati sljedeće MPLS funkcionalnosti: LDP, VPN, MPLS-TE, MPLS-TE FRR, MPLS OAM, MPLS-TP, EoMPLS, VPLS, HVPLS, PSW Redundancy		

12. Preklopnik TIP 1 (Cisco Nexus 3548X ili jednakovrijedan) – 10 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Maksimalna visina uređaja 1RU		
2.	Ugrađeno redundantno AC napajanje		
3.	Mora podržavati u radu izmjenjiva napajanja i ventilatore		
4.	Minimalno 48 ugrađenih 10G SFP+ sučelja		
5.	Minimalno 48 aktiviranih 10G SFP+ sučelja		
6.	Minimalno 1 ugrađeno 1GE dedikirano upravljačko sučelje		
7.	Minimalno 1 ugrađeno 1-PPS vremensko sučelje ili mogućnost konfiguriranja minimalno jednog sučelja za funkciju sinkronizacije vremena prema IEEE 1588 PTP standardu		
8.	Maksimalno kašnjenje paketa na 10G sučeljima manje od 1.5 mikrosekundi		
9.	Mora podržavati združivanje veza s dvije različite šasije u jednu logičku vezu (virtual PortChannel)		
10.	Mora podržavati sljedeće IEEE standarde: 802.1q, 802.1w, 802.1s, 802.3x, 802.3ad, 802.1ab, 802.1p		
11.	Mora podržavati sljedeće dinamičke usmjerivačke protokole: RIPv2, OSPFv2 i VRRP		
12.	Minimalna propusnost preklapanja preklopnika 960 Gbps		
13.	Minimalna brzina prosljeđivanja paketa 720 mpps		
14.	Mora podržavati Jumbo frame od 9216 byte-ova		
15.	Mora podržavati 802.3ad EtherChannel mogućnost uz grupiranje minimalno 16		

Prilog 1. DZN – ev.broj: 8-16-VV-OP

	fizičkih sučelja u jedno logičko sučelje		
16.	Mora podržavati sljedeće multicast mogućnosti: IGMPv2, IGMPv3, PIM-SM, SSM i MSDP		
17.	Mora podržavati IEEE 1588 PTP standard		
18.	Mora podržavati mehanizme zaštite upravljačke razine preklopnika (Control Plane Policing)		
19.	Mora podržavati sljedeće sigurne protokole za nadzor i upravljanje: SNMPv3, SSHv2, RMON		
20.	Mora podržavati tehnologije za kloniranje podatkovnog prometa s mogućnošću određivanja odredišta kloniranih podataka lokalno na preklopniku i/ili na udaljenom preklopniku preko L3 infrastrukture		
21.	Mora podržavati upravljivost putem API kontrola: Python shell i NETCONF		

13. Preklopnik TIP 2 (Cisco Nexus 3548X ili jednakovrijedan) – 8 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Maksimalna visina uređaja 1RU		
2.	Ugrađeno redundantno AC napajanje		
3.	Mora podržavati u radu izmjenjiva napajanja i ventilatore		
4.	Minimalno 48 ugrađenih 10G SFP+ sučelja		
5.	Minimalno 48 aktiviranih 10G SFP+ sučelja		
6.	Minimalno 1 ugrađeno 1GE dedicerano upravljačko sučelje		
7.	Minimalno 1 ugrađeno 1-PPS vremensko sučelje ili mogućnost konfiguriranja minimalno jednog sučelja za funkciju sinkronizacije vremena prema IEEE 1588 PTP standardu		
8.	Maksimalno kašnjenje paketa na 10G sučeljima manje od 1.5 mikrosekundi		
9.	Mora podržavati združivanje veza s dvije različite šasije u jednu logičku vezu (virtual PortChannel)		
10.	Mora podržavati sljedeće IEEE standarde: 802.1q, 802.1w, 802.1s, 802.3x, 802.3ad, 802.1ab, 802.1p		
11.	Mora podržavati sljedeće dinamičke usmjerivačke protokole: RIPv2, OSPFv2, BGP i VRRP		
12.	Mora podržavati minimalno 8 ECMP (Equal Cost MultiPath) putanja paketa		
13.	Mora podržavati Virtual Routing and Forwarding funkcionalnost		
14.	Minimalna propusnost preklapanja preklopnika 960 Gbps		
15.	Minimalna brzina prosljeđivanja paketa 720 mpps		
16.	Mora podržavati Jumbo frame od 9216		

Prilog 1. DZN – ev.broj: 8-16-VV-OP

	byte-ova		
17.	Mora podržavati 802.3ad EtherChannel mogućnost uz grupiranje minimalno 16 fizičkih sučelja u jedno logičko sučelje		
18.	Mora podržavati sljedeće multicast mogućnosti: IGMPv2, IGMPv3, PIM-SM, SSM i MSDP		
19.	Mora podržavati IEEE 1588 PTP standard		
20.	Mora podržavati mehanizme zaštite upravljačke razine preklopnika (Control Plane Policing)		
21.	Mora podržavati sljedeće sigurne protokole za nadzor i upravljanje: SNMPv3, SSHv2, RMON		
22.	Mora podržavati tehnologije za kloniranje podatkovnog prometa s mogućnošću određivanja odredišta kloniranih podataka lokalno na preklopniku i/ili na udaljenom preklopniku preko L3 infrastrukture		
23.	Mora podržavati upravljivost putem API kontrola: Python shell i NETCONF		

14. Preklopnik TIP 3 (Cisco Nexus 3524X ili jednakovrijedan) – 18 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Maksimalna visina uređaja 1RU		
2.	Ugrađeno redundantno AC napajanje		
3.	Mora podržavati u radu izmjenjiva napajanja i ventilatore		
4.	Minimalno 48 ugrađenih 10G SFP+ sučelja		
5.	Minimalno 24 aktiviranih 10G SFP+ sučelja		
6.	Mogućnost putem licence aktiviranja ukupno 48 10G SFP+ sučelja		
7.	Minimalno 1 ugrađeno 1GE dedicerano upravljačko sučelje		
8.	Minimalno 1 ugrađeno 1-PPS vremensko sučelje ili mogućnost konfiguriranja minimalno jednog sučelja za funkciju sinkronizacije vremena prema IEEE 1588 PTP standardu		
9.	Maksimalno kašnjenje paketa na 10G sučeljima manje od 1.5 mikrosekundi		
10.	Mora podržavati združivanje veza s dvije različite šasije u jednu logičku vezu (virtual PortChannel)		
11.	Mora podržavati sljedeće IEEE standarde: 802.1q, 802.1w, 802.1s, 802.3x, 802.3ad, 802.1ab, 802.1p		
12.	Mora podržavati sljedeće dinamičke usmjerivačke protokole: RIPv2, OSPFv2 i VRRP		
13.	Minimalna propusnost preklapanja preklopnika 480 Gbps		
14.	Minimalna brzina prosljeđivanja paketa 360 mpps		
15.	Mora podržavati Jumbo frame od 9216 byte-ova		

Prilog 1. DZN – ev.broj: 8-16-VV-OP

16.	Mora podržavati 802.3ad EtherChannel mogućnost uz grupiranje minimalno 16 fizičkih sučelja u jedno logičko sučelje		
17.	Mora podržavati sljedeće multicast mogućnosti: IGMPv2, IGMPv3, PIM-SM, SSM i MSDP		
18.	Mora podržavati IEEE 1588 PTP standard		
19.	Mora podržavati mehanizme zaštite upravljačke razine preklopnika (Control Plane Policing)		
20.	Mora podržavati sljedeće sigurne protokole za nadzor i upravljanje: SNMPv3, SSHv2, RMON		
21.	Mora podržavati tehnologije za kloniranje podatkovnog prometa s mogućnošću određivanja odredišta kloniranih podataka lokalno na preklopniku i/ili na udaljenom preklopniku preko L3 infrastrukture		
22.	Mora podržavati upravljivost putem API kontrola: Python shell i NETCONF		

15. Usmjernik TIP 12 (Cisco ASR9904 ili jednakovrijedan) – 4 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Modularna šasija (mogućnost ugradnje minimalno 2 modula i pripadajućih kartica sa sučeljima i najmanje 2 upravljačka modula) visine maksimalno 6 RU		
2.	Ugrađen minimalno 1 upravljački modul		
3.	Minimalna propusnost šasije je 220 Gbps po modulu (nadogradivo do minimalno 880 Gbps)		
4.	Ugrađen jedan modul minimalne propusnosti 160Gbps s osnovnim QoS mogućnostima		
5.	U ugrađeni modul ugrađene dvije kartice svaka s minimalno 8 x 10Gbps SFP+ sučelja		
6.	Nakon ugradnje jednog upravljačkog modula i jednog modula s pripadajućim karticama sa sučeljima u šasiji ostaje slobodan minimalno jedan slot za ugradnju modula s pripadajućim karticama sa sučeljima		
7.	Mogućnost ugradnje 40 Gbps i 100 Gbps sučelja		
8.	Upravljački modul posjeduje redundantni SSD modul za pohranu podataka od najmanje 16 GB		
9.	Mora podržavati povezivanje dva usmjerivača u cluster, odnosno jedan virtualni uređaj		
10.	Mora podržavati minimalno 2 SFP+ sučelja na upravljačkom modulu u svrhu povezivanja uređaja u jedan virtualni uređaj (cluster)		
11.	Mogućnost podrške za upravljanje uređajima na udaljenoj lokaciji („satellite“ uređaji)		
12.	Mora podržavati više od 8 jedinstvenih VRF instanci po ugrađenom modulu		
13.	Mogućnost podrške za zakonito presretanje (LI)		
14.	Mora podržavati sljedeće L2VPN		

Prilog 1. DZN – ev.broj: 8-16-VV-OP

	funkcionalnosti: VPLS, H-VPLS, VPWS, EVPN, EoMPLS i pseudowire redundanciju		
15.	Mora podržavati PBB-EVPN funkcionalnost		
16.	Mogućnost podrške za Synchronous Ethernet i IEEE 1588-2008 protokole		
17.	Mora podržavati sljedeće L3 usluge: BGP, IS-IS, OSPF, VRRP, IPv6 Routingi BGP PIC		
18.	Mora podržavati sljedeće MPLS usluge: LDP, T-LDP, RSVP, DS-TE, MPLS L3VPN, CSC, MPLS TE, MPLS TE-FRR, MPLS TE Preferred Path		
19.	Mora podržavati sljedeće QoS funkcionalnosti: CBWFQ, WRED, „PQ with propagation“, 2R3C Policing, MQC, 4-level H-QoS		
20.	Mora podržavati sljedeće Multicast protokole: PIM-SM, Bidir-PIM, PIM SSM, AutoRP, MP BGP, MSDP, IGMPv2 i v3, IGMPv2 i v3 snooping		
21.	Mora podržavati sljedeće funkcionalnosti za visoku dostupnost usluga te nadzor i upravljanje: MPLS TE-FRR, BFD, 802.3ad LAG, NSF, NSR, SNMP, ETH OAM, MPLS OAM, LSP traceroute i VCCV		
22.	Mora podržavati sljedeće sigurnosne funkcionalnosti: AAA, TACACS+, „IPSec for Management Plane“, SSH, L2CP, BPDU filtriranje, MAC limit po EFP ili bridge domeni, Ucast/Mcast/Bcast storm kontrola na bilo kojem sučelju ili portu, UUIFB, DHCP snooping, URPF, L2/L3 ACL		
23.	Ugrađeno redundantno AC napajanje		

16. Preklopnik TIP 4 (Cisco Nexus 9396PX ili jednakovrijedan) – 4 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Maksimalna visina uređaja 2RU		
2.	Ugrađeno redundantno AC napajanje		
3.	Mora podržavati u radu izmjenjiva napajanja i ventilatore		
4.	Minimalno 48 ugrađenih 1/10G SFP+ sučelja		
5.	Minimalno 12 ugrađenih 40G QSFP+ sučelja		
6.	Mora podržavati ugradnju modula sa četiri 100Gbps sučelja		
7.	Mora podržavati povezivanje sa 16 Preklopnik-a TIP 5		
8.	Minimalna propusnost preklapanja preklopnika 1,28 Tbps		
9.	Mora podržavati združivanje veza s dvije različite šasije u jednu logičku vezu (virtual PortChannel)		
10.	Mora podržavati sljedeće IEEE standarde: 802.1w, 802.1s, 802.3x, 802.3ad i 802.1ab		
11.	Mora podržavati sljedeće dinamičke usmjerivačke protokole: OSPFv2, ISIS i BGP		
12.	Mora podržavati minimalno 64 ECMP (Equal Cost MultiPath) putanje paketa		
13.	Mora podržavati sljedeće ISO/OSI Layer 3 mogućnosti: VRRP i BFD		
14.	Mora podržavati Virtual Routing and Forwarding funkcionalnost		
15.	Mora podržavati minimalno 1000 VRF instanci		
16.	Mora podržavati sljedeće IPv6 mogućnosti: OSPFv3, VRRPv3, DHCP relay, VRF		
17.	Mora podržavati sljedeće multicast mogućnosti: IGMPv1, IGMPv2, IGMPv3, PIM-		

Prilog 1. DZN – ev.broj: 8-16-VV-OP

	SM i ASM		
18.	Mora podržavati sljedeću virtualizacijsku mogućnost: VXLAN		
19.	Mora podržavati minimalno 256 VTEP (VXLAN tunnel endpoint-a)		
20.	Mora podržavati sljedeće sigurne protokole za nadzor, upravljanje i prijenos: SNMPv3, SSHv2, SFTP, SCP		
21.	Mora podržavati upravljivost putem API kontrola: Python shell, XMPP		

17. Preklopnik TIP 5 (Cisco Nexus 2348UPQ ili jednakovrijedan) – 16 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Maksimalna visina uređaja 1RU		
2.	Ugrađeno redundantno AC napajanje		
3.	Mora podržavati u radu izmjenjiva napajanja i ventilatore		
4.	Minimalno 48 ugrađenih 1/10G SFP+ sučelja		
5.	Minimalno 6 ugrađenih 40G QSFP+ sučelja		
6.	Mora podržavati povezivanje s Preklopnikom TIP 4		
7.	Mora podržavati združivanje veza na dvije različite šasije u jednu logičku vezu (virtual PortChannel)		
8.	Minimalna propusnost preklopnika 1,44 Tbps		
9.	Minimalna brzina prosljeđivanja preklopnika 2160 mpps		

18. Vatrozid TIP 1 (Cisco ASA5585 ili jednakovrijedan) – 4 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Maksimalna visina uređaja 2RU		
2.	Ugrađeno AC redundantno napajanje		
3.	Podrška za ugradnju modula (modularna šasija)		
4.	Minimalno 8 ugrađenih 1GE bakrenih sučelja		
5.	Minimalno 2 ugrađena i aktivirana 10GE SFP+ sučelja		
6.	Podrška za nadogradnju na 16 1GE SFP ili bakrenih sučelja te 4 10GE SFP+ sučelja pomoću dodatnih modula		
7.	Minimalno 1 ugrađeno 1GE dedicerano upravljačko sučelje		
8.	Minimalna stateful firewall IMIX propusnost uređaja 5 Gbps		
9.	Minimalna NGFW multi-protocol propusnost uređaja 2 Gbps		
10.	Minimalna VPN propusnost uređaja uz 3DES/AES enkripciju 2 Gbps		
11.	Podrška za minimalno 2.000.000 istovremenih sesija		
12.	Podrška za minimalno 75.000 novih sesija po sekundi (cps)		
13.	Podrška za minimalno 10.000 IPsec VPN sesija		
14.	Uključena podrška za minimalno 25 clientless SSL VPN sesija		
15.	Podrška za minimalno 1024 VLAN-a		
16.	Mora podržavati 802.3ad EtherChannel mogućnost uz grupiranje minimalno 16 fizičkih sučelja u jedno logičko sučelje		
17.	Mora podržavati active/active i		

Prilog 1. DZN – ev.broj: 8-16-VV-OP

	active/standby način rada		
18.	Uz pomoć dodatne licence mora podržavati povezivanje 16 uređaja u jednu logičku cjelinu (cluster)		
19.	Mora podržavati virtualizaciju uređaja uz uključenu podršku za minimalno 2 virtualna vatrozid konteksta		
20.	Uz pomoć dodatne licence mora podržavati 250 virtualnih vatrozid konteksta		
21.	Mora podržavati sljedeće dinamičke usmjerivačke protokole: OSPF, RIP i BGP.		
22.	Mora podržavati OSPFv2 dinamički usmjerivački protokol u multi kontekst načinu rada		

19. MODUL TIP 1 (Cisco A9K-MOD16-TR ili jednakovrijedan) – 2 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Modul minimalne propusnosti 160Gbps s osnovnim QoS mogućnostima		
2.	Mora podržati minimalno dvije kartice sa sučeljima		
3.	Mora podržavati minimalno 16 x 10 Gbps SFP+ sučelja		
4.	Modul mora biti podržan za ugradnju na opremi: USMJERNIK TIP 1		

20. MODUL TIP 2 (Cisco A9K-MPA-8X10 ili jednakovrijedan) – 2 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Kartica mora podržavati minimalno 8 x 10 Gbps SFP+ sučelja		
2.	Modul mora biti podržan na sljedećoj opremi: MODUL TIP 1		

21. MODUL TIP 3 (Cisco A9K-MPA-4X10G ili jednakovrijedan)– 4 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Kartica mora podržavati minimalno 4 x 10 Gbps XFP+ sučelja		
2.	Modul mora biti podržan na sljedećoj opremi: MODUL TIP 1		

22. Optički pretvornik TIP 1 (Cisco SFP-10G-LR ili jednakovrijedan)– 30 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Optički pretvornik mora biti SFP+ industrijskog formata		
2.	Optički pretvornik mora podržavati jednomodnu (singlemode) optiku valne duljine 1310nm		
3.	Optički pretvornik mora podržavati minimalnu duljinu optičkog kabela od 10km		
4.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Usmjernik TIP 1 – 7, Preklopnik TIP 1 - 5		

23. Optički pretvornik TIP 2 (Cisco SFP-10G-SR ili jednakovrijedan) – 130 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Optički pretvornik mora biti SFP+ industrijskog formata		
2.	Optički pretvornik mora podržavati višemodnu (multimode) optiku valne duljine 850nm		
3.	Optički pretvornik mora podržavati minimalnu duljinu OM4 optičkog kabela od 400m		
4.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Usmjernik TIP 1 – 7, Preklopnik TIP 1 - 5		

24. Optički pretvornik TIP 3 (Cisco DWDM-SFP10G-57.36 ili jednakovrijedan) – 2 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Optički pretvornik mora biti SFP+ industrijskog formata		
2.	Optički pretvornik mora podržavati DWDM ITU kanal 24		
3.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Usmjernik TIP 1 – 7		

25. Optički pretvornik TIP 4 (Cisco DWDM-SFP10G-58.17 ili jednakovrijedan) – 2 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Optički pretvornik mora biti SFP+ industrijskog formata		
2.	Optički pretvornik mora podržavati DWDM ITU kanal 25		
3.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Usmjernik TIP 1 – 7		

26. Optički pretvornik TIP 5 (Cisco QSFP-40G-SR-BD ili jednakovrijedan) – 48 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Optički pretvornik mora biti QSFP+ industrijskog formata		
2.	Optički pretvornik mora podržavati višemodnu (multimode) optiku valni duljina 832-918nm		
3.	Optički pretvornik mora podržavati minimalnu duljinu OM4 optičkog kabela od 150m		
4.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Preklopnik TIP 5		

27. Optički pretvornik TIP 6 (Cisco GLC-SX-MMD ili jednakovrijedan) – 26 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Optički pretvornik mora biti SFP industrijskog formata		
2.	Optički pretvornik mora podržavati višemodnu (multimode) optiku valne duljine 850nm		
3.	Optički pretvornik mora podržavati minimalnu duljinu OM3 optičkog kabela od 1000m		
4.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Usmjernik TIP 1 – 7, Preklopnik TIP 1 - 5		

28. Optički pretvornik TIP 7 (Cisco GLC-LH-SMD ili jednakovrijedan) – 18 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Optički pretvornik mora biti SFP industrijskog formata		
2.	Optički pretvornik mora podržavati jednomodnu (singlemode) ili višemodnu (multimode) optiku valne duljine 1310nm		
3.	Optički pretvornik mora podržavati minimalnu duljinu singlemode optičkog kabela od 10km ili OM3 multimode optičkog kabela od 550m		
4.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Usmjernik TIP 1 – 7, Preklopnik TIP 1 - 5		

29. Optički pretvornik TIP 8 (Cisco XFP-10G-MM-SR ili jednakovrijedan) – 30 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Optički pretvornik mora biti XFP industrijskog formata		
2.	Optički pretvornik mora podržavati višemodnu (multimode) optiku valne duljine 850nm		
3.	Optički pretvornik mora podržavati minimalnu duljinu OM4 optičkog kabela od 400m		
4.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Usmjernik TIP 1 – 7		

30. Optički pretvornik TIP 9 (Cisco XFP-10LR-OC192SR ili jednakovrijedan) – 4 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Optički pretvornik mora biti XFP industrijskog formata		
2.	Optički pretvornik mora podržavati jednomodnu (singlemode) optiku valne duljine 1310nm		
3.	Optički pretvornik mora podržavati minimalnu duljinu optičkog kabela od 10km		
4.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Usmjernik TIP 1 – 7		

31. Optički pretvornik TIP 10 (Cisco QSFP-4X10G-AOC1M ili jednakovrijedan) – 12 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Optički pretvornik mora biti QSFP+ industrijskog formata na jednom kraju, te SFP+ formata na drugom kraju kabela		
2.	Optički pretvornik mora uključivati 4 SFP+ konektora na jednom kraju kabela		
3.	Optički pretvornik mora uključivati minimalnu duljinu integriranog kabela od 1m		
4.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Preklopnik TIP 5		

32. Bakreni pretvornik TIP 1 (Cisco QSFP-H40G-CU3M ili jednakovrijedan) – 39 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Bakreni pretvornik mora biti QSFP+ industrijskog formata na oba kraja kabela		
2.	Bakreni pretvornik mora koristiti Twinax kabel		
3.	Bakreni pretvornik mora uključivati minimalnu duljinu integriranog kabela od 3m		
4.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Preklopnik TIP 5		

33. Bakreni pretvornik TIP 2 (Cisco QSFP-H40G-ACU7M ili jednakovrijedan) – 7 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Bakreni pretvornik mora biti QSFP+ industrijskog formata na oba kraja kabela		
2.	Bakreni pretvornik mora koristiti aktivni Twinax kabal		
3.	Bakreni pretvornik mora uključivati minimalnu duljinu integriranog kabela od 7m		
4.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Preklopnik TIP 5		

34. Bakreni pretvornik TIP 3 (Cisco QSFP-H40G-ACU10M ili jednakovrijedan) – 7 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Bakreni pretvornik mora biti QSFP+ industrijskog formata na oba kraja kabela		
2.	Bakreni pretvornik mora koristiti aktivni Twinax kabal		
3.	Bakreni pretvornik mora uključivati minimalnu duljinu integriranog kabela od 10m		
4.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Preklopnik TIP 5		

35. Bakreni pretvornik TIP 4 (Cisco SFP-H10GB-CU1M ili jednakovrijedan) – 128 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Bakreni pretvornik mora biti SFP+ industrijskog formata na oba kraja kabela		
2.	Bakreni pretvornik mora koristiti Twinax kabal		
3.	Bakreni pretvornik mora uključivati minimalnu duljinu integriranog kabela od 1m		
4.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Usmjernik TIP 1 – 7, Preklopnik TIP 1 - 5		

36. Bakreni pretvornik TIP 5 (Cisco SFP-H10GB-CU3M ili jednakovrijedan) – 250 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Bakreni pretvornik mora biti SFP+ industrijskog formata na oba kraja kabela		
2.	Bakreni pretvornik mora koristiti Twinax kabal		
3.	Bakreni pretvornik mora uključivati minimalnu duljinu integriranog kabela od 3m		
4.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Usmjernik TIP 1 – 7, Preklopnik TIP 1 - 5		

37. Bakreni pretvornik TIP 6 (Cisco SFP-H10GB-CU5M ili jednakovrijedan) – 250 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Bakreni pretvornik mora biti SFP+ industrijskog formata na oba kraja kabela		
2.	Bakreni pretvornik mora koristiti Twinax kabal		
3.	Bakreni pretvornik mora uključivati minimalnu duljinu integriranog kabela od 5m		
4.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Usmjernik TIP 1 – 7, Preklopnik TIP 1 - 5		

38. Bakreni pretvornik TIP 7 (Cisco SFP-H10GB-ACU10M ili jednakovrijedan) – 18 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Bakreni pretvornik mora biti SFP+ industrijskog formata na oba kraja kabela		
2.	Bakreni pretvornik mora koristiti aktivni Twinax kabal		
3.	Bakreni pretvornik mora uključivati minimalnu duljinu integriranog kabela od 10m		
4.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Usmjernik TIP 1 – 7, Preklopnik TIP 1 - 5		

39. Bakreni pretvornik TIP 8 (Cisco GLC-T ili jednakovrijedan) – 18 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Bakreni pretvornik mora biti SFP industrijskog formata		
2.	Bakreni pretvornik mora koristiti RJ-45 konektor		
3.	Bakreni pretvornik mora podržavati minimalnu duljinu Category 5 UTP kabela od 100m		
4.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Preklopnik TIP 4		

40. Optički pretvornik TIP 11 (Cisco SFP-10G-LR ili jednakovrijedan)– 22 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Optički pretvornik mora biti SFP+ industrijskog formata		
2.	Optički pretvornik mora podržavati jednomodnu (singlemode) optiku valne duljine 1310nm		
3.	Optički pretvornik mora podržavati minimalnu duljinu optičkog kabela od 10km		
4.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Usmjernik TIP 1 – 7, Preklopnik TIP 1 - 5		

41. Optički pretvornik TIP 12 (Cisco SFP-10G-SR ili jednakovrijedan) – 11 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Optički pretvornik mora biti SFP+ industrijskog formata		
2.	Optički pretvornik mora podržavati višemodnu (multimode) optiku valne duljine 850nm		
3.	Optički pretvornik mora podržavati minimalnu duljinu OM4 optičkog kabela od 400m		
4.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Usmjernik TIP 1 – 7, Preklopnik TIP 1 - 5		

42. Optički pretvornik TIP 13 (Cisco GLC-SX-MMD ili jednakovrijedan) – 55 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Optički pretvornik mora biti SFP industrijskog formata		
2.	Optički pretvornik mora podržavati višemodnu (multimode) optiku valne duljine 850nm		
3.	Optički pretvornik mora podržavati minimalnu duljinu OM3 optičkog kabela od 1000m		
4.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Usmjernik TIP 1 – 7, Preklopnik TIP 1 - 5		

43. Optički pretvornik TIP 14 (Cisco GLC-LH-SMD ili jednakovrijedan) – 352 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Optički pretvornik mora biti SFP industrijskog formata		
2.	Optički pretvornik mora podržavati jednomodnu (singlemode) ili višemodnu (multimode) optiku valne duljine 1310nm		
3.	Optički pretvornik mora podržavati minimalnu duljinu singlemode optičkog kabela od 10km ili OM3 multimode optičkog kabela od 550m		
4.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Usmjernik TIP 1 – 7, Preklopnik TIP 1 - 5		

44. Bakreni pretvornik TIP 9 (Cisco GLC-T ili jednakovrijedan) – 110 komada			
Redni broj	Opis tehničke karakteristike	Zadovoljava DA/NE	Stranica ponude reference na tehničku karakteristiku
1.	Bakreni pretvornik mora biti SFP industrijskog formata		
2.	Bakreni pretvornik mora koristiti RJ-45 konektor		
3.	Bakreni pretvornik mora podržavati minimalnu duljinu Category 5 UTP kabela od 100m		
4.	Optički pretvornik mora biti podržan na sljedećoj opremi: Preklopnik TIP 4		

Prilog 1. DZN – ev.broj: 8-16-VV-OP

Gore navedeno ponuditelj potvrđuje potpisom ovlaštene osobe.

U _____, dana _____ 2016. god.

Ime i prezime ovlaštene osobe ponuditelja:

Vlastoručni potpis ovlaštene osobe ponuditelja i
pečat:
