

Javno naročilo	
Naročnik	NIJZ Trubarjeva cesta 2 1000 LJUBLJANA
Oznaka	76K100919
Ime posla	Prenova sekundarne lokacije za infrastrukturo eZdravja v Mariboru

TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

1) Splošno

Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ), ob zavedanju dinamičnega in konkurenčnega trga na področju predmetnega naročila, stalno izvaja raziskavo tržišča. Prav tako skrbno spremlja tudi dobre prakse v evropskem prostoru. Oprema, ki je vgrajena v varno zdravstveno omrežje eZdravja (zNET), je funkcionalno preverjena.

Javni razpis je namenjen nakupu opreme za dograditev obstoječe IT infrastrukture »Prenova in dograditev DRC lokacije« in vključuje predviden obseg:

- **Lot 1:** prenova in dograditev data center infrastrukture (diskovna polja in strežniške rezine)
- **Lot 2:** prenova in dograditev omrežne, varnostne infrastrukture (mrežna oprema in delilniki mrežnega bremena)
- Oprema je potrebna za prenovo in dograditev DRC lokacije je potrebno ponuditi v celoti (Lot 1 in Lot 2).

Natančen pogodbeni obseg dobav in storitev, vključno z vsemi tehničnimi podatki, zahtevami in pogoji, je podan v dokumentaciji v zvezi z oddajo javnega naročila, prijavi/ponudbi izvajalca in končnem ponudbenem predračunu, ki so sestavni del povpraševanja.

Vsa ponujena oprema mora biti nova in nabavljena preko uradnega distribucijskega kanala v Sloveniji, namenjena slovenskemu trgu - torej takšna, da jo bo mogoče brez modifikacij uporabljati v Sloveniji ter ji v Sloveniji zagotavljati celostno podporo.

Za ponujeno opremo se ponudnik opreme obvezuje naročniku, v obdobju 36 mesecev od prevzema opreme, brezplačno zagotavljati vse nove verzije programske opreme v okviru iste funkcionalnosti.

Obdobje zagotavljanja rezervnih delov za ponujeno opremo je 36 mesecev od prevzema opreme.

Za vso ponujeno opremo mora ponudnik predložiti izjavo:

Izjava proizvajalca opreme (MAF »Manufacturer's Authorisation«), s katero izjavlja da ima ponudnik ustrezne kompetence za prodajo, implementacijo in vzdrževanje ponujene opreme.

Predračun, dobavni roki, rok za izvedbo, garancijski rok in licenčna podpora.

- 1 Predračun zajema dobavo, zagon in osnovna nastavitve opreme in nadgradnje na najnovejšo priporočeno različico operacijskega sistema. Specifikacija storitev je natančno opisana v poglavju »storitve«.
- 2 Dobavni rok za vso opremo je **največ 30 dni** od podpisa pogodbe; zagon in konfiguracija opreme bo izvedena naknadno, po izvršeni dobavi opreme, v dogovoru med naročnikom in izbranim ponudnikom.

- 3 Rok za izvedbo »storitev« je **5 delovnih dni po dobavi opreme.**
- 4 Splošno določen garancijski rok za strojno in programsko opremo je 36 mesecev. V primeru potrebe po licenčni podpori naj bo 36 mesecev.

2) Tehnične zahteve za Lot 1 (diskovna polja in strežniške rezine) in Lot 2 (mrežna oprema, delilniki mrežnega bremena in požarna pregrada)

LOT 1: prenova in dograditev data center infrastrukture

Obstoječa naročnikova oprema v data center infrastrukturi temelji na opremi proizvajalca Hewlett-Packard Enterprise, za katero ima naročnik zagotovljene strokovnjake. V okolju je 99% opreme proizvajalca Hewlett-Packard Enterprise.

Naročnik za svoje potrebe že poseduje strežniške rezine HPE BL460 in pripadajoča ohišja za strežniške rezine HPE BladeSystem c7000 ter diskovno polje HPE 3PAR 8200. Za potrebe neprekinjenega poslovanja in povečevanja diskovnih kapacitet na DRC Maribor bo naročnik po potrebi strežniške rezine prestavljal med ohišji, torej morajo biti nove strežniške rezine združljive z obstoječimi strežniškimi rezinami oziroma obstoječimi ohišji za strežniške rezine. Naročnik za diskovni podsistem na lokaciji v Ljubljani že uporablja HPE 3PAR 8200 zato mora biti diskovni podsistem za lokacijo Maribor popolnoma kompatibilen z obstoječim.

Lot 1: prenova in dograditev data center infrastrukture	
1.Diskovna polja	Količina
<p>Funkcionalnosti diskovnega polja:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Delovanje kontrolerjev v načinu »active-active« 2. Sistem mora omogočati sprotno (inline) deduplikacijo podatkov (SSD) in (inline) brisanje blokov, ki so sestavljeni iz samih ničel ali (inline) kompresijo (SSD) podatkov 3. Vključena licenca za izdelavo vsaj 200 logičnih particij (LUN-ov) različnih velikosti 4. Vključena licenca za kreiranje kлона posameznega LUN-a z možnostjo uporabe tega 5. Vključena licenca za izdelavo Tier diskov med <ul style="list-style-type: none"> • SSD in SAS, • SSD, SAS in NL SAS • SAS in NL SAS 6. Vključena licenca za online kopiranje LUNov med različnimi RAIDi in tipi diskov brez izpada 7. Možnost vključitve licence za kopiranje LUNov med diskovnimi polji istega tipa brez izpada delovanja 8. Vključena licenca za QOS za poslovno kritične aplikacije z minimalno propustnostjo I/O na sekundo, pasovno širino (Bandwith) in zakasnitev (Latency)Sphere EnterprisePlus 9. Vključena licenca za dodeljevanje fizičnega prostora logičnim particijam po potrebi (thin provisioning) 10. Omogočen hkraten dostop do kateregakoli LUN-a preko kateregakoli kontrolerja 11. Omogočen priklop vsaj 40 fizičnih strežnikov hkrati 12. Omogočeno upravljanje diskovnih kapacitet preko naročnikovega obstoječega vmesnika za upravljanje virtualnega okolja VMware (vCenter) 13. Omogočena vzpostavitev funkcionalnosti »multipath« in »failover« za VMware vSphere 5.5 (in višje verzije), Windows Server 2012 R2 (in višje verzije) ter SUSE Linux Enterprise Server 11 (in višje verzije) 	<p>1</p>

14. Vključena licenca za izdelavo SnapShot-ov in Clone-ov za maksimalno število LUN-ov
15. Diskovno polje mora biti certificirano za t.i. Instant Recovery in Zero Downtime Backup funkcionalnost obstoječe programske opreme za varnostno kopiranje HPE Data Protector
16. Diskovno polje mora biti popolnoma kompatibilno z obstoječim sistemom za napredno shranjevanje podatkov HPE StoreOnce. Diskovno polje mora omogočati direktno kopiranje snapshot-ov s primarnega diskovnega sistema na obstoječi sistem za napredno shranjevanje podatkov HPE StoreOnce.
17. Vključena mora biti licenca za Online Import podatkov z obstoječega diskovnega sistema HPE EVA

Povezljivost:

1. Vsaj 4 vmesniki hitrosti 16 Gb/s za FC priklon v SAN omrežje naročnika
2. Možnost kasnejše nadgradnje z vsaj 4 vmesniki za iSCSI priklon hitrosti 10 Gb/s

Zmogljivosti:

1. Vsaj 15,3 TB RAW (vsaj osem diskov ali več) kapacitete zagotovljene na diskovnih modulih brez vrtljivih delov (SSD tehnologija) velikosti vsaj 1,9TB
2. Vsaj 57 TB RAW (vsaj osemindeset diskov ali več) kapacitete s SAS diskovnimi moduli velikosti vsaj 1,2TB, 10k RPM, SFF
3. Vsaj 64 TB RAW (vsaj šestnajst diskov ali več) kapacitete s SAS diskovnimi moduli velikosti vsaj 4TB, 7,2k RPM, LFF
4. Zaščita pred odpovedjo diskovnih modulov mora biti izvedena na način, da je zagotovljeno delovanje in dostop do vseh podatkov tudi ob hkratni odpovedi katerikoli dveh diskovnih modulov
5. Skupaj vsaj 64 GB delovnega pomnilnika na krmilnikih in 700GB delovnega pomnilnika ali več z uporabo ponujenih primarnih diskovnih kapacitet na podlagi FLASH tehnologij
6. Sistem mora omogočati kasnejšo nadgradnjo na vsaj 700 TB fizične (surove) kapacitete brez menjave strojne opreme osnovnega sistema in brez prekinitve delovanja
7. Sistem mora s funkcionalnostjo deduplikacije podatkov zagotavljati vsaj trojno uporabno kapaciteto glede na dodeljeno surovo kapaciteto za okolje virtualnih uporabniških namizij (VDI). V kolikor se bo izkazalo, da sistem ob delovanju ne zagotavlja takšnega nivoja deduplikacije, mora ponudnik na lastne stroške zagotoviti dodatno surovo kapaciteto s katero bo dosegel zahtevano uporabno kapaciteto.
8. Povprečna zakasnitev pri dostopu do podatkov na SSD diskih je največ 2 ms ob vključenih vseh zahtevanih funkcionalnostih in ob zasedenih najmanj 90% fizičnih kapacitet. V kolikor se bo izkazalo, da sistem ob delovanju ne zagotavlja takšnih hitrosti, mora ponudnik na lastne stroške zagotoviti dodatne kapacitete oziroma drugo ustrezno nadgradnjo sistema za zagotovitev zahtevanih hitrosti pri dostopu do podatkov.

Dodatno:

Diskovno polje mora podpirati kasnejšo nadgradnjo za sinhrono in asinhrono replikacijo vseh podatkov ali dela podatkov na sekundarno diskovno polje z naslednjimi karakteristikami:

1. Deluje na nivoju ponujenih diskovnih sistemov (brez uporabe dodatnih strežniških zmogljivosti)
2. Omogoča sinhrono in asinhrono replikacijo z obstoječim diskovnim poljem brez uporabe dodatnih naprav in brez t.i. virtualizacije obstoječega ali novega diskovnega polja
3. Omogoča konsistentno kopijo podatkov na drugi lokaciji, ki ni starejša od 1 ure (RPO=1ura) ob predpostavki, da so zagotovljene ustrezne komunikacijske povezave

4. Omogoča kopiranje podatkov na razdalji vsaj 180 KM
5. Omogoča kopiranje podatkov preko TCP/IP protokola preko vmesnika hitrosti vsaj 1 Gb/s
6. Možnost kasnejše uporabe hitrejših vmesnikov za kopiranje podatkov (lahko z nadgradnjo sistema)
7. Možnost nastavitve replikacije na nivoju posameznega LUN-a

Upravljanje in nadzor sistema:

1. Priložena mora biti programska oprema za upravljanje, konfiguriranje in nadzor sistema, ki je lahko nameščena na samem sistemu ali pa omogoča namestitve v virtualno okolje naročnika
2. Upravljanje sistema mora biti omogočeno preko web GUI in CLI vmesnikov
3. Nadzor delovanja mora biti omogočeno preko web GUI in SNMP vmesnika
4. Vključitev v obstoječe on-line orodje za spremljanje performanc, analizo diskovnega polja ter možnih težav - Infosight
5. Preko VMware vSphereWeb Client konzole mora biti omogočeno:
 - Kreiranje novih LUN-ov
 - Brisanje LUN-ov
 - Povečanje obstoječih LUN-ov
6. Preko nadzornega sistema mora biti za celoten sistem in posebej za posamezne LUN-e razvidno:
 - Prepustnost v IOPS
 - Prepustnost v MB/s
 - Zakasnitev pri dostopu do podatkov
7. Nadzorni sistem mora omogočati:
 - Trenuten vpogled v delovanje sistema, kot tudi vpogled v delovanje sistema za vsaj 30 dni nazaj
 - Sporočanje težav oziroma napak v delovanju preko elektronske pošte skrbnikom
 - Sporočanje težav oziroma napak v delovanju direktno proizvajalcu oziroma ponudniku za zagotavljanje hitreje preventivne in korektivne odprave napak
 - Spremljanje performančnih karakteristik in kapacitet, ter izdelava poročil o delovanju diskovnega polja za preteklo obdobje.

Ohišje:

1. Vse komponente diskovnega polja morajo biti primerne za vgradnjo v 19" strežniško omaro
2. Podvojene ključne notranje komponente (kontroler, napajalni in hladilni modul) z možnostjo zamenjave ob delovanju sistema
3. V primeru prekinitve zunanega napajanja mora diskovno polje zaščititi vsebino, ki se nahaja v predpomnilniku diskovnega polja (zaščita z baterijo, ki zagotavlja avtonomijo, ali druga ustrežna rešitev)

Vzdrževanje v času veljavnosti garancije:

Garancija in vzdrževanje za opremo, ponujeno pod zgornjimi postavkami mora vključevati:

<ul style="list-style-type: none"> • Za naprave oz. sestavne dele, za katere velja režim garancije, je odzivni čas ponudnika v primeru okvare najkasneje 2 uri po oddaji zahtevka. Predaja okvarjenih ter popravljenih ali nadomestnih delov oz. naprav na naslovu naročnika brez dodatnih skritih stroškov za popravilo. • Odprava napake v roku 6 ur po pisni oddaji zahtevka. • Dobava novih verzij strojne programske opreme (firmware, BIOS), ko bo na voljo pri proizvajalcu. Naročnik si jih lahko, v kolikor to ponudnik omogoči, sam prenese s strežnika proizvajalca oz. naročnika. • Telefonsko in elektronsko dosegljivost ponudnika 24 ur dnevno, vse dni v letu. • Garancijski rok za ponujeno opremo je 36 mesecev. Ponudba naj vključuje 3-letno servisno podporo s strani proizvajalca za celotno konfiguracijo. 	
<p>2. Strežniška rezina</p>	<p>Količina</p>
<p>Infrastruktura za eZdravje je implementirana na HPE strojni opremi tako na strežniškem kot na shranjevalnem (storage) delu. Naslednji ekvivalenten ali zmogljivejši rezinski (blade) strežnik želimo vgraditi v obstoječo HPE rezinsko (blade) šasijo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1x HPE ProLiant BL460c Gen10 v6 10_20Gb FlexibleLOM Configure-to-order • 1x HPE BL460c Gen10 Intel Xeon-Silver 4216 (2.1GHz_16-core_100W) FIO • 1x HPE BL460c Gen10 Intel Xeon-Silver 4216 (2.1GHz_16-core_100W) Pro • 16x HPE 64GB (1x64GB) Quad Rank x4 DDR4-2933 CAS-21-21-21 Load Reduce • 2x HPE 300GB SAS 12G Enterprise 15K SFF (2.5in) SC 3yr Wty Digitally • 1x HPE 12W Smart Storage Battery (up to 3 Devices) for BladeSystem S • 1x HPE Smart Array P204i-b SR Gen10 (4 Internal Lanes_1GB Cache) 12G • 1x HPE FlexFabric 10Gb 2-port 536FLB Adapter • 1x HPE QMH2672 16Gb Fibre Channel Host Bus Adapter <p>Vzdrževanje v času veljavnosti garancije:</p> <p>Garancija in vzdrževanje za opremo, ponujeno pod zgornjimi postavkami mora vključevati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Za naprave oz. sestavne dele, za katere velja režim garancije, je odzivni čas ponudnika v primeru okvare najkasneje 2 uri po oddaji zahtevka. Predaja okvarjenih ter popravljenih ali nadomestnih delov oz. naprav na naslovu naročnika brez dodatnih skritih stroškov za popravilo. • Odprava napake v roku 6 ur po pisni oddaji zahtevka. • Dobava novih verzij strojne programske opreme (firmware, BIOS), ko bo na voljo pri proizvajalcu. Naročnik si jih lahko, v kolikor to ponudnik omogoči, sam prenese s strežnika proizvajalca oz. naročnika. • Telefonsko in elektronsko dosegljivost ponudnika 24 ur dnevno, vse dni v letu. • Garancijski rok za ponujeno opremo je 36 mesecev. Ponudba naj vključuje 3-letno servisno podporo s strani proizvajalca za celotno konfiguracijo. 	<p>6</p>

LOT 2: prenova in dograditev mrežne, varnostne infrastrukture

Obstoječa naročnikova mrežna oprema v okviru zNet omrežja temelji na opremi proizvajalca Cisco Systems, za katero ima naročnik zagotovljene strokovnjake. Zaradi navedenega želimo zagotoviti kompatibilnosti z

obstoječo komunikacijsko opremo proizvajalca Cisco Systems, Inc. Pričakujemo vsaj:

- združljivost na funkcionalnem in protokolnem tehničnem nivoju z opremo obstoječega komunikacijskega omrežja zNET;
- zanesljivo obratovanje v obstoječem sistemu oziroma omrežju.

Vsa ponujena mrežna oprema mora biti od istega proizvajalca. Naročnik sprejme popolnoma enakovredno mrežno opremo pri tem, da bo ponudnik v tem primeru moral zagotoviti brezplačno usposabljanje in izobraževanje strokovnjakov (za 4 osebe), ki skrbijo za nemoteno delovanje omrežja, za pridobitev ekvivalentnih znanj, kot so navedena v razpisni dokumentaciji. Ta usposabljanja in izobraževanja strokovnjakov (vključujoč uradno certifikacijo) morajo vsebovati pridobitev znanja za:

- povezavo enakovredne opreme z obstoječo Cisco Systems opremo,
- konfiguracija te opreme v zNET okolju s Cisco Systems opremo v skladu z zahtevami naročnika, vzdrževanje enakovredne opreme.

Naročnik prav tako na obeh lokacijah podatkovnih centrov ima obstoječo Citrix Netscaler opremo kot delilnike mrežnega bremena.

Nova oprema za delilnike mrežnega bremena (ang. Load Balancer) mora ponudnik ponuditi štiri namenske fizične naprave (po dva na vsaki lokaciji podatkovnih centrov). Delilniki mrežnega bremena naj bodo pripravljeni za visoko razpoložljivost in preklop iz podatkovnega centra (primarni) v podatkovni center (DRC) ter poenoteno upravljanje.

Lot 2: prenova in dograditev mrežne, varnostne infrastrukture	
1.Mrežna oprema	Količina
<p>Stikalo za podatkovni center:</p> <p>Stikala so primarno vendar ne izključno namenjena širjenja omrežja z enkapsulacijo VXLAN in uporabo protokolov BGP EVPN ter vPC Border Gateway funkcionalnosti. Priložiti je treba vse potrebne licence za spodnje zahteve:</p> <p>Zahtevani vmesniki in zmogljivosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • skupno vsaj 54 fiksnih vmesniških rež, • vsaj 48 fiksnih vmesniških rež, ki omogočajo vgradnjo: <ul style="list-style-type: none"> ○ 1Gb/s Ethernet SFP, ○ 10Gb/s Ethernet SFP+, ○ 25Gb/s Ethernet SFP+, • Možnost uporabe vseh 48 vmesniških rež za priklp Fiber Channel naprav s hitrostjo 16 oz. 32Gb/s, • vsaj 6 fiksnih vmesniških rež, ki omogočajo vgradnjo: <ul style="list-style-type: none"> ○ 40Gb/s Ethernet QSFP28, ○ 100Gb/s Ethernet QSFP28, • RJ-45 namenski vmesnik za upravljanje stikala; • Konzolni vmesnik, • Vsaj en USB vmesnik, • stikalo mora imeti neblokirajočo arhitekturo s polno prepustnostjo na vseh vmesnikih ne glede na tip vmesnika, • prepustnost stikala po pasovni širini mora biti vsaj 3,6 Tbps (tera bitov na sekundo), • Podpora vsaj 1'000'000 IP poti v usmerjevalni tabeli, • Podpora vsaj 30'000 multicast poti v usmerjevalni tabeli, 	<p>4</p>

- Podpora vsaj 1000 logičnih usmerjevalnih tabel (VRF),
- stikalo mora podpirati vsaj 3500 VLAN-ov,
- stikalo mora podpirati vsaj 500'000 hkratnih naslovov MAC,
- vsi vmesniki morajo podpirati pakete velikosti 9216 bytov (jumbo frame),

Splošne zahteve:

- omogočati mora vgradnjo v standardno 19-palčno omaro,
- višina največ 1 RU,
- vgrajena mora imeti vsaj dva redundantna napajalnika električne energije z možnostjo zamenjave med delovanjem in zajemanjem zraka s strani vmesnikov,
- vgrajenih mora imeti več ventilatorjev za zagotavljanje redundance hlajenja z možnostjo zamenjave med delovanjem in zajemanjem zraka s strani vmesnikov,
- podpora za Virtual PortChannel (vPC) tehnologijo (omogoča povezavo tretje naprave na dve stikali tako, da tretja naprava zaznava PortChannel, kot da je povezan na eno stikalo),
- vse potrebne vmesnike in kable za medsebojno (vPC) povezavo stikal.
- stikalo mora omogočati tehnologijo priklopa zunanjih razširitvenih (fabric extender) stikal tako, da se stikalo in razširitvena stikala (vmesniki na stikalu in na razširitvenih stikalih) upravljajo enotno kot eno stikalo,
- stikalo mora omogočati priklop vsaj 15 razširitvenih stikal,

Zahtevane LAN funkcionalnosti:

- Podpora usmerjevalnim protokolom OSPF, EIGRP, IS-IS, BGP ter PBR za protokola IPv4 in IPv6,
- Podpora protokolom za visoko razpoložljivost privzetega prehoda (VRRP, HSRP, anycast gateway),
- Podpora protokolom multicast PIMv2 Sparse Mode, Source Specific Multicast (SSM), Multicast Source Discovery Protocol (MDSP), IGMPv2 ter v3,
- omogočeno združevanje vsaj 4 Ethernet vmesnikov v en logičen vmesnik (port-channel),
- porazdelitev bremena med vmesniki mora omogočati uporabo Layer 2 ali 3 informacije za deljenje bremena,
- možnost združevanja vsaj 4 Ethernet vmesnikov v en logičen vmesnik, pri čemer so vmesniki lahko na dveh različnih stikalih,
- podpora funkcionalnosti Private VLAN,
- podpora omrežij VXLAN,
- podpora protokolom VXLAN EVPN za multi-site postavitve z uporabo vPC Border Gateway funkcionalnosti,
- možnost uporabe IEEE 802.1ae MAC Security (MACsec) na vseh vmesnikih,
- podpora deljenju bremena preko enakovrednih usmerjevalnih poti (ECMP),
- podpora usmerjanja prometa glede na konfigurirano politiko,
- podpora funkcionalnosti DHCP Relay,
- podpora varnostnim storitvam za omrežja LAN kot sledi:
 - filtriranje prometa (Access Control List) glede na naslov MAC, IP, TCP/UDP port,
 - podpora varnostnih filtrov (Access Control List) tako na fizičnih kot logičnih vmesnikih,
 - podpora varnostnih filtrov za protokol IPv4 in IPv6,
 - podpora beleženja akcij (npr. kršitev) varnostnih filtrov,
 - podpora standardu 802.1X,
 - podpora overjanju naslovov MAC,

<ul style="list-style-type: none"> ○ podpora beleženju dogodkov 802.1X na strežnik AAA (accounting, authorization, authentication), ○ podpora omejevanju naslovov MAC na posameznem vmesniku, ○ podpora blokiranja dodeljevanja naslovov IP z neavtoriziranih strežnikov DHCP (DHCP snooping), ○ podpora funkcionalnosti IP Source Guard, ○ podpora funkcionalnosti dinamičnega preverjanja ARP (ARP inspection), ○ podpora omejevanja in izvajanja varnostnih filtrov za kontrolni vmesnik stikala (CoPP). <p>Zahteve za nadzor in upravljanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nadzor in upravljanje preko namenskega 10/100/1000 Mb/s Ethernet vmesnika, • nadzor in upravljanje preko direktnega konzolnega dostopa, • možnost nalaganja oziroma shranjevanja konfiguracije naprave z uporabo FTP ali TFTP strežnika, • možnost nalaganja oziroma shranjevanja konfiguracije naprave z uporabo vgrajenega vmesnika USB, • možnost nadzora in upravljanje stikala preko ukazne vrstice (protokol SSH), • možnost kontrole dostopa in upravljanja stikala z vlogami (role) ter uporabniškim imenom ter geslom (username/password), • možnost avtentikacije administrativnih uporabnikov po protokolih TACACS+ ali RADIUS, • podpora TFTP, FTP, SFTP ali SCP (vsaj enega od teh protokolov) za nadgradnjo programske opreme ter prenos konfiguracij, • možnost aktiviranja prejšnje konfiguracije, • podpora protokolu NTP za sinhronizacijo točnega časa, • podpora SYSLOG in SNMP, • možnost odkrivanja sosednjih naprav (neighbor learning), • možnost preslikave prometa s protokoli SPAN, ERSPAN, Telemetry, NetFlow in sFlow, • Avtomatizacija upravljanja s protokoli: Ansible, Chef, Puppet, SALT, YANG, RESTCONF/NETCONF, <p>Standardi, ki morajo biti podprti na stikalu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 802.3 (Ethernet), 802.3u (FastEthernet), 802.3z, 802.3ab (Gigabit Ethernet), 802.3ae (10 Gigabit Ethernet), 802.3ba (40 Gigabit Ethernet), • 802.3x (Flow control), • 802.3ad (Link Aggregation Control Protocol), • 802.1D (Spanning Tree), 802.1w (Rapid Spanning Tree), 802.1s (Multiple Spanning Tree), • 802.1p (Priority Tagging), • 802.1Q (VLAN tagging), • 802.1x (port-based Network Access Control), • 802.1ae MAC Security (MACsec) 	
<p>Centralna stikala:</p> <p>S stikali se bo zagotovila povezljivost med različnimi segmenti celotnega omrežja. Priložiti je treba vse potrebne licence za spodnje zahteve:</p>	<p>2</p>

Zahtevani vmesniki in zmogljivost:

- vsaj 16 fiksnih vmesniških rež, ki omogočajo vgradnjo:
 - 1Gb/s Ethernet SFP,
 - 10Gb/s Ethernet SFP+,
- možnosti nadgradnje na 24 vmesniških rež,
 - 1Gb/s Ethernet SFP,
 - 10Gb/s Ethernet SFP+,
- možnost nadgradnje z najmanj 2 vmesniških rež,
 - 40Gb/s QSFP+,
- namenski RJ-45 vmesnik za upravljanje stikala,
- konzolni vmesnik,
- USB vmesnik,
- Zmogljivost najmanj 64'000 IPv4 in 32'000 IPv6 smeri,
- Najmanj 4000 Vlan-ov,
- Prepustnost 480 Gbps in 360 Mpps,

Splošne zahteve:

- možnost vgradnje v 19" omaro,
- višina 1 RU (rack unit),
- zračno hlajenje z zajemom zraka s strani vmesnikov,
- podpora za IEEE 802.1p,
- podpora za IGMP, QoS,
- podpora za IPv6,
- avtentikacija administrativnih uporabnikov po protokolih TACACS+ in RADIUS,
- podpora za 802.1q (VLAN),
- podpora zasebnim VLAN-om (»private VLAN«, podpora več VLAN-om znotraj istega omrežnega segmenta),
- podpora dinamičnemu dodeljevanju VLAN pri avtentikaciji 802.1x,
- zmožnost odpravljanja zank in zagotavljanja redundance na drugi ravni ISO/OSI: podpora za protokole »Spanning-tree, STP« (IEEE 802.1D), »Multiple STP« (IEEE 802.1s) in »Rapid STP« (IEEE 802.1w),
- podpora za protokol STP za vsak VLAN posebej,
- podpora za povezovanje fizičnih omrežnih vmesnikov v en logični vmesnik – "link aggregation" po protokolu IEEE 802.3ad (LACP),
- možnost preverjanja izvora paketov ARP in preprečevanja pošiljanja paketov z napačno vsebino glede na povezavo naslovov IP-MAC ("ARP inspection"),
- podpora paketom MTU dolžine 9000 zlogov (Jumbo frames),
- Visoka razpoložljivost s skladanjem dveh stikal v virtualno šasijo ali VSS, Nonstop Forwarding (NSF), Graceful Insertion and Removal (GIR), Fast Software Upgrade (FSU),
- možnost združevanja povezav na različnih stikalih,
- podpora za protokol Link Layer Discovery Protokol (LLDP) IEEE 802.1AB,
- vgrajen dodatni redundantni napajalnik,
- možnost zamenjave napajalnika med delovanjem,
- redundantni ventilatorji z možnost zamenjave med delovanjem,
- Avtomatizacija upravljanja s protokoli YANG in RESTCONF/NETCONF,
- Možnost uporabe IEEE 802.1ae MAC Security (MACsec 256 bit) na vseh vmesnikih,
- Usmerjevalni in stikalni protokoli: BGP, EIGRP, IS-IS, MSDP, OSPF, PBR, PIM, SSM, VRF in PVLAN,

<ul style="list-style-type: none"> • Podpora naprednih protokolov: VRF, BGP EVPN z VXLAN, LISP in SGT (Security group tags), <p>Zahteve za nadzor in upravljanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • možnost upravljanja po protokolu SSH, Web, SNMP in serijskem vmesniku, • možnost nalaganja oziroma shranjevanja konfiguracije naprave z uporabo FTP ali TFTP strežnika, • možnost nalaganja oziroma shranjevanja konfiguracije naprave z uporabo vgrajenega vmesnika USB, • možnost aktiviranja prejšnje konfiguracije, • Omrežna vidljivost: Telemetry, sampled NetFlow, SPAN, RSPAN, NBAR (Network Based Application Recognition); 	
<p>Pristopna stikala:</p> <p>Tehnična specifikacija za pristopna in agregacijska stikala. Priložiti je treba vse potrebne licence za spodnje zahteve:</p> <p>Zahtevani vmesniki in zmogljivost:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vsaj 24 vmesnikov ethernet 10/100/1000 (Base-T, RJ45), • vsaj 4 vmesnike 10Gb/s Ethernet SFP+, • zmogljivost stikala po prepustnosti najmanj 128 Gbps oz. 288 Gbps v skladu, • zmogljivost stikala po številu paketov najmanj 95 Mpps. • namenska vmesnika za povezovanje v sklad, • namenski RJ-45 vmesnik za upravljanje stikala, • konzolni vmesnik, • USB vmesnik, • Zmogljivost najmanj 4'000 IPv4 in 2'000 IPv6 smeri, • Najmanj 4096 Vlan-ov, <p>Splošne zahteve:</p> <ul style="list-style-type: none"> • možnost vgradnje v 19" omaro, • višina 1 RU (rack unit), • povezana dva stikala v sklad z možnostjo dodajanjem do skupaj osem stikal, <ul style="list-style-type: none"> ◦ dodani podatkovni povezovalni (stack) kabli, • podpora za IEEE 802.1p, • podpora za IGMP, QoS, • podpora za IPv6, • avtentikacija administrativnih uporabnikov po protokolih TACACS+ in RADIUS, • podpora za 802.1q (VLAN), • podpora zasebnim VLAN-om (»private VLAN«, podpora več VLAN-om znotraj istega omrežnega segmenta), • podpora dinamičnemu dodeljevanju VLAN pri avtentikaciji 802.1x, • zmožnost odpravljanja zank in zagotavljanja redundance na drugi ravni ISO/OSI: podpora za protokole »Spanning-tree, STP« (IEEE 802.1D), »Multiple STP« (IEEE 802.1s) in »Rapid STP« (IEEE 802.1w), • podpora za protokol STP za vsak VLAN posebej, • podpora za povezovanje fizičnih omrežnih vmesnikov v en logični vmesnik – "link aggregation" po protokolu IEEE 802.3ad (LACP), 	<p>6</p>

<ul style="list-style-type: none"> • zaščita proti priklopom nepooblaščenih strežnikov DHCP (DHCP Snooping) • možnost preverjanja izvora paketov ARP in preprečevanja pošiljanja paketov z napačno vsebino glede na povezavo naslovov IP-MAC ("ARP inspection"), • podpora paketom MTU dolžine 9000 zlogov (Jumbo frames), • možnost združevanja povezav na različnih stikalih, • podpora za protokol Link Layer Discovery Protokol (LLDP) IEEE 802.1AB, • možnost odkrivanja sosednjih naprav po protokolu CDP (neighbor learning) • možnost vgradnje dodatnega napajalnika, • možnost zamenjave oz. vgradnje napajalnika med delovanjem, • redundantni ventilatorji z možnost zamenjave med delovanjem, • Avtomatizacija upravljanja s protokoli YANG in RESTCONF/NETCONF, • Možnost uporabe IEEE 802.1ae MAC Security (MACsec 128 bit) na vseh vmesnikih, • Usmerjevalni in stikalni protokoli: EIGRP stub, OSPF, PBR, PIM, VRRP in PVLAN, • Možnost filtriranja dostopa do omrežja glede na naslove MAC, • zaščita vrat pred broadcast, multicast in unicast preobremenitvijo (storm control) <p>Zahteve za nadzor in upravljanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • možnost upravljanja po protokolu SSH, Web, SNMP in serijskem vmesniku, • možnost nalaganja oziroma shranjevanja konfiguracije naprave z uporabo FTP ali TFTP strežnika, • možnost nalaganja oziroma shranjevanja konfiguracije naprave z uporabo vgrajenega vmesnika USB, • možnost aktiviranja prejšnje konfiguracije, • Omrežna vidljivost: Telemetry, sampled NetFlow, SPAN, RSPAN, NBAR (Network Based Application Recognition); 	
<p>Usmerjevalnika za konzolno upravljanje:</p> <p>Usmerjevalnika sta primarno vendar ne izključno namenjena upravljanjem drugih naprav preko konzolnih vmesnikov. Priložiti je treba vse potrebne licence za spodnje zahteve:</p> <p>Zahtevani vmesniki in zmogljivost:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zmogljivost usmerjevalnika po prepustnosti vsaj 100 Mb/s, • možnost nadgradnje po prepustnosti na vsaj 250Mb/s, • vsaj 3 LAN/WAN 10/100/1000 ethernet vmesnike, <ul style="list-style-type: none"> ○ od tega naj imata vsaj 2 možnost priklopa RJ-45, ○ od tega naj vsaj 2 podpirata vgradnjo SFP modula, • vsaj 2 razširitveni reži (NIM slot), • vsaj 1 reža za servisni modul (ISC slot), • vsaj 4 GB osnovnega flash pomnilnika, • možnost kasnejše nadgradnje flash pomnilnika na 16 GB, • vgrajena 16 kanalna ASYNC serijsko kartico: <ul style="list-style-type: none"> ○ priloženi kabli za priklop konzolnih vmesnikov drugih naprav za vse razpoložljive kanale, <p>Splošne zahteve:</p> <ul style="list-style-type: none"> • možnost vgradnje v 19" omaro, • višina usmerjevalnika 1RU, • IEEE 802.1q, 802.1ag, 802.3, 802.3ah, 	<p>2</p>

- translacija naslovov IP (Network Address Translation - NAT),
- enkapsulacija prometa IP z uporabo Generic Routing Encapsulation (GRE),
- Dynamic Host Configuratin Protocol (DHCP), kjer je usmerjevalnik strežnik, odjemalec ali posrednik (relay),
- filtriranje prometa IP z uporabo Access Control List (ACLs),
- kakovost storitev (QoS) z možnostjo določitve prioritizacije občutljivega prometa (zagotavljanje nizke zakasnitve) in omejevanje pasovne širine aplikacijam na vhodu in izhodu omrežnih vmesnikov z najmanj naslednjimi mehanizmi:
 - Low-Latency Queuing (LLQ),
 - Class-Based Trafic Shaping (CBTS),
 - Class-Based Trafic Policing (CBTP),
 - Policy-Based Routing (PBR),
 - Different Services (DiffServ),
- usmerjanje prometa IP z uporabo statičnih smeri (static routing) in dinamičnega usmerjanja po protokolih EIGRP, RIPv2, OSPF in BGP, IS-IS, redistribucijo usmerjevalnih protokolov, filtriranje oglaševanja smeri z uporabo filtrov IP (ACL distribute list),
- usmerjanje prometa multicast z uporabo protokolov IGMPv3 in PIM,
- podpora protokola IPv4,
- najmanj naslednje funkcionalnosti protokola IPv6:
 - naslavljanje omrežnih vmesnikov z naslovi IPv6
 - uporabo usmerjevalnih protokolov OSPFv3, BGP in statičnega usmerjanja,
 - ICMPv6,
 - filtriranje prometa IP (Access-list) glede na naslove IPv6,
 - IPv6 DCHP,
 - multicast IPv6,
 - IPv6 path maximum transmission unit (PMTU),
 - IPv6 Neighbor Discovery,
 - IPv6 stateless address autoconfiguration (SLAAC),
- podpora za IKEv2,
- strojno podprto šifriranje 3DES, AES 128 in AES 256 v načinih CBC in GCM,
- avtentikacija RSA (748/1024/2048 bit) in ECDSA (256/384 bit),
- zagotavljanje integritete z uporabo MD5, SHA, SHA-256, SHA-384 in SHA-512,
- zmožnost uporabe Public-key-infrastructure (PKI),
- Možnost filtriranja dostopa do omrežja glede na naslove MAC,
- zaščita vrat pred broadcast, multicast in unicast preobremenitvijo (storm control)

Zahteve za nadzor in upravljanje:

- konfiguriranje in nadzor z uporabo ukazne vrstice prek šifrirane seje SSH oz. prek serijskega vmesnika RS-232 (konzole),
- konfiguriranje in nadzor usmerjevalnika prek grafičnega vmesnika z uporabo brskalnika po protokolu HTTPS,
- upravljanje in nadzor po protokolih SNMPv1, v2c in v3 ter RMON,
- nadgradnja programske opreme prek protokola TFTP,
- možnost aktiviranja prejšnje konfiguracije,
- časovna sinhronizacija po protokolu NTP z overjanjem,
- različne ravni administrativnega dostopa (Role Based Access Control - RBAC) - omejevanje pravic upravljanja glede na uporabniško ime,

<ul style="list-style-type: none"> • beleženje na usmerjevalniku izvedenih ukazov na zunanji strežnik po protokolu TACACS+, • overjanje (Authentication) in pooblašcanje (Authorization) administrativnega dostopa z uporabo strežnikov AAA po protokolu RADIUS oz. TACACS+ ali lokalne baze (na napravah) uporabniških imen in gesla, • pošiljanje sporočil zunanjemu syslog strežniku, • možnost nalaganja oziroma shranjevanja konfiguracije naprave z uporabo FTP ali TFTP strežnika, • možnost nalaganja oziroma shranjevanja konfiguracije naprave z uporabo vgrajenega vmesnika USB. 	
<p>Drobni material za priklop mrežne opreme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30 x 1m UTP cat6; 5x rumen (namen: MN), 5x moder (namen: console) in 20x siv • 30 x 2m UTP cat6; 5x rumen (namen: MN), 5x moder (namen: console) in 20x siv • 30 x 3m UTP cat6; 5x rumen (namen: MN), 5x moder (namen: console) in 20x siv • 15 x 5m UTP cat6; 15x siv • 15x I-člen (UTP) • 10x aktivni optični kabel s SFP-jem skupaj, dolžine 10m (10x SFP-10G-AOC10M) • 5x SFP-H10GB-CU5M • 10x SFP-H10GB-CU3M • 10x SFP-H10GB-CU1M • 10x GLC-T oz. 1000BASE-T Copper SFP 	
<p>Vzdrževanje v času veljavnosti garancije Za ponujeno mrežno opremo mora veljati poseben garancijski pogo, v katerih se ponudnik opreme obvezuje za čas pogodbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sprejeti prijavo okvare v režimu 24x7, • odpraviti prijavljeno okvaro na nedelujoči opremi najkasneje v roku 24x7x4 oziroma jo zamenjati z enako opremo ali njenim funkcionalnim ekvivalentom od trenutka predaje nedelujoče opreme v popravilo ponudniku (osebna dostava ali po pošti) na lokaciji ponudnikovega servisa, • vsa ponujena oprema mora vključevati B2B vzdrževanje proizvajalca za obdobje 3 leta. 	
<p>2.Delilniki mrežnega bremena</p>	<p>Količina</p>
<p>Lastnosti delilnika mrežnega bremena naj bodo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Porazdeljevanje bremena na ravni TCP/UDP povezljivosti (»load balance«). 2. Zaključevanje SSL seje (»ssl offload«), s podporo 4.000 SSL transakcij na sekundo, možnost nadgradnje do 12.000 SSL transakcij/sekundo. 3. Rešitev mora omogočati uporabo šifriranja ECDHE z zmogljivostjo 1700 transakcij/sekundo, razširljivost do 6.000 transakcij/sekundo. 4. Razporejanje zahtevkov glede na URL lastnosti in zaglavja(»application delivery«, »content switching«), na ravni 7 OSI nivoja, s podporo za 400.000 HTTP zahtevkov/sekundo, razširljivost do 900.000 HTTP zahtevkov/sekundo. 5. Preklop usmerjanja mrežnega prometa iz ene lokacije v drugo z uporabo mehanizma GSLB (Global Server Load Balancing). 6. Podpora gručam v aktivno/aktivnem načinu. 7. Podpora gručam v aktivno/pasivnem načinu. 8. Rešitev mora biti dobavljena na namenski strojni opremi. 9. Integracija s CISCO RISE protokolom. 10. Sistem mora vsebovati podporo za t.i. GSLB – Global server load balancing. 11. Podporo za SSL VPN, ki je nadgradljiva z licenco. 12. Sistem mora biti nadgradljiv le z zamenjavo licence 	<p>4</p>

13. HTTP kompresija
14. Možnost spreminjanja HTTP zahtevkov (Rewrite, header insertion)
15. Možnost avtentikacije HTTP prometa z LDAP poverilnicami, digitalnimi potrdili oz. RADIUS gesli.
16. Zahtevana prepustnost je 1GBps z vsemi vključenimi funkcionalnostmi.
17. Rešitev mora biti razširljiva do 10 Gbps na isti opremi le z zamenjavo licence.
18. Rešitev mora podpirati priklop na 10 Gbps vmesnike.
19. Podpora za prijavitni portal.
20. Podporo za federacijo identitet z uporabo SAML protokola.
21. Podporo za protokole IPv4 in IPv6.
22. Zaščito pred DOS napadi na OSI nivoju 4 in 7.
23. Podporo za deljenje bremen med SQL strežniki, MSSQL.
24. Rešitev mora vsebovati Web Application Firewall.
25. Zahtevana je RISE integracija (Cisco Nexus).
26. Zahtevana je Geo-Cluster podpora.
27. Unified Gateway (federated SSO).
28. SSL VPN.
29. Rešitev mora vsebovati modul za analitiko spletnih strani in prikazovati ključne attribute uporabniških sej s podatki o mrežni latenci, aplikativni licenci, odzivih HTTP zahtevkov (HTTP status kod) ter IP jih zalednih storitev, ki so stregle nek zahtevke.
30. Rešitev mora vsebovati modul za spremljanje dogodkov na Web Application Firewall in prikazovati statusse varnosti aplikacij.
31. Rešitev mora omogočati prikaz podatkov iz prejšnjih točk na enem mestu za vse naprave v obeh podatkovnih centrih.
32. Rešitev mora ponujati enostaven prehod iz obstoječih delilnikov bremena Citrix Netscaler VPX.
33. Rešitev naj vsebuje 10GE SFP+ SR module za priklop na mrežno opremo.

Vzdrževanje v času veljavnosti garancije:

Garancija in vzdrževanje za opremo, ponujeno pod zgornjimi postavkami mora vključevati:

- Za naprave oz. sestavne dele, za katere velja režim garancije, je odzivni čas ponudnika v primeru okvare najkasneje 2 uri po oddaji zahtevka. Predaja okvarjenih ter popravljenih ali nadomestnih delov oz. naprav na naslovu naročnika brez dodatnih skritih stroškov za popravilo.
- Menjava strojne opreme v roku 10 dni po pisni oddaji zahtevka.
- Dobava novih verzij programske opreme ko je na voljo pri proizvajalcu.
- Telefonsko in elektronsko dosegljivost ponudnika 24 ur dnevno, vse dni v letu.
- Garancijski rok za ponujeno opremo je **36 mesecev**. Ponudba naj vključuje 3-letno servisno podporo s strani proizvajalca za celotno konfiguracijo.

3) Storitve implementacije za Lot 1 (diskovna polja in strežniške rezine) in Lot 2 (mrežna oprema, delilniki mrežnega bremena in požarna pregrada)

Storitve implementacije vključujejo sledeče storitve:

- Zagon in osnovna nastavitvev opreme in nadgradnje na najnovejšo priporočeno različico operacijskega sistema.

Ponudnik s spodnjim podpisom potrjuje strinjanje s specifikacijo oz. tehničnimi zahtevami naročnika.

Kraj in datum:

Žig in podpis ponudnika: