



**Projektna naloga:**

**Nabava strežniške opreme ter vzpostavitev gostovanja  
pri zunanjem ponudniku za potrebe projekta Nace**

## **1 Uvod**

Direkcija Republike Slovenije za vode (v nadaljevanju: DRSV) načrtuje vzpostavitev in razvoj vodarskega centralno nadzornega centra – »vodarski NACE« (v nadaljevanju NaCe), ki bo postal osrednja nacionalna točka za upravljanje in spremljanje ključne vodne infrastrukture ter odzivanje na ekstremne vremenske pojave.

Ključni del projekta »NaCe« predstavlja vzpostavitev strežniškega podatkovnega centra, ki mora zagotavljati visoke standarde delovanja in varnosti. Projektna naloga definira potrebe glede postavitve primerne arhitekture.

## **2 Namen in cilji projekta**

### **2.1 Namen**

Zagotavljanje zanesljive, varne in skalabilne strežniške infrastrukture, ki bo podpirala delovanje centralnega nadzornega centra projekta NaCe ter omogočala rast in dosegala višje standarde varovanja podatkov in razpoložljivosti.

### **2.2 Cilji**

- Vzpostavitev gostovanja pri certificiranem ponudniku (data center Tier III ali višje).
- Nakup sodobne strežniške opreme (fizični strežniki, storage, omrežna oprema).
- Zagotovitev celovitega vzdrževanja, podpore in spremljanja sistema.
- Izboljšanje varnosti in skladnosti z regulativami (GDPR, ISO 27001).
- Zmanjšanje tveganja nedelovanja ključnih informacijskih storitev.
- Optimizacija IT stroškov in zagotavljanje predvidljivosti porabe.

## **3 Zahteve za najem prostora v podatkovnem centru - Najem dveh podatkovnih omar (42U)**

Podatkovna centra se mora nahajati na dveh lokacijah na področju Republike Slovenije, pri tem pa se zaradi omilitve možnih posledic v primeru katastrofalnega potresa morata lokaciji enovitega redundantnega podatkovnega centra nahajati na različnih tektonskih prelomnicah / strukturah, kot so opredeljene v študiji »OCENA TVEGANJA ZA POTRES ver. 1.0«, izdajateljja Ministrstvo za okolje in prostor, september 2015. Dobavitelj mora biti lastnik nepremičnine, v kateri se nahaja podatkovni center.

Obe lokaciji podatkovnega centra morata imeti potrdilo skladnosti s klasifikacijo Uptime Institute stopnje najmanj Tier III ali oceno skladnosti izdano s strani ustrezno akreditirane ustanove.

Zagotovljen mora biti visok nivo zaščite pred vdorom tekočine (v skladu z EN 1047-2) in praha (v skladu s standardom EN 60529) v sistemsko sobo.

Zagotovljen mora biti visok nivo protipožarne zaščite (najmanj v skladu s standardom R60D EN 1047-2 ali boljšim).

V podatkovnem centru mora biti zagotovljena fizična in tehnična varnost lokacije po sistemu 24/7/365 (kontrola dostopa, podpisani protokol dostopov z opredelitvijo kdo ima dostop oz. kdo dodeljuje dostope oz. v katerih primerih lahko dostopa skrbnik podatkovnega centra, alarmni sistem); omogočen mora biti tudi dostop v režimu 24/7/365.

Ponujeni podatkovni center mora biti povezan v varnostno nadzorni center dobavitelja ali njegovega podizvajalca (VNC). VNC, v katerega so povezani sistemi tehničnega varovanja podatkovnega centra (EMS, vlomi, potresi, plini, eksplozije), mora biti skladen s standardom EN 50518 ali drugim primerljivim standardom. Dobavitelj ali njegov podizvajalec mora imeti licenco fizičnega in tehničnega varovanja.

**Podatkovni center mora zadostiti vsaj sledečim kriterijem za električno napajanje in hlajenje:**

- a) Zagotovljeni morata biti dve neodvisni veji neprekinjenega napajanja do vsake lokacije podatkovnega centra, ki omogoča nemoteno delovanje naprav v primeru prekinitve zunanje energetske oskrbe, opremljeni z ustreznimi UPS napajanjem z vsaj 30 minutno avtonomijo.
- b) Zagotovljeno mora biti agregatno napajanje z vsaj 24 urno avtonomijo napajanja.
- c) Zagotovljeno mora biti ustrezno hlajenje omar in strežniškega prostora ter zagotavljanje vlažnosti (priporočeni razpon temperature 18-27°C oz. dovoljeni razpon 15°C-32°C, priporočeni razpon vlažnosti cca. 40-60% oz. dovoljeni razpon 20%-80%).
- d) Zagotovljen mora biti redundantni sistem hlajenja.
- e) Zagotovljena mora biti možnost spremljanja klimatskih meritev prostora v realnem času (vlaga, temperatura, poraba el. energije).

Do obeh lokacij podatkovnega centra morajo biti zagotovljene zahtevane komunikacijske povezave, kot je opredeljeno v tem dokumentu.

Predviden odjem električne energije na vsaki najeti omari je 4,5 kW, dobavitelj pa mora razpolagati z dodatno razpoložljivimi kapacitetami vsaj 3 kW / omaro.

- a) Naročnik bo električno energijo plačeval po dejanski porabi.
- b) Za potrebe hlajenja in delovanja podpornih sistemov naročnik priznava in plača 50 % dodatka na porabljeno energijo, kar dobavitelj upošteva pri mesečnem obračunu storitev.

## **4 Zahteve za strežniško in omrežno opremo na primarni in sekundarni lokaciji**

### **4.1 Cluster štirih (4) strežnikov na primarni lokaciji z minimalnimi zahtevami:**

- Najmanj 2 x Procesor Intel Xeon 6 Performance 6736P 2.0G, 36 jeder 72 niti po procesorju, 24 GT/s, 144M Cache, Turbo, (205W) DDR5-6400

- Najmanj 512 GB RAM (16 x 32 GB TDIMM, 6400 MT/s, Dual Rank), podpora za ECC, sistem mora omogočati nadgradnjo brez zamenjave obstoječih modulov do vsaj 4TB
- Najmanj 2 x Dual Port 25 GbE SFP28 adapter. Omrežni vmesnik mora biti uradno podprt s strani proizvajalca strežnika
- Vgrajen mora biti ločen zagonski podsistem:
  - RAID krmilnik za M.2 SSD.
  - 2x M.2 SSD, kapacitete najmanj 480 GB.
  - konfiguracija RAID 1.
  - zagonski podsistem mora delovati neodvisno od razširitvenih rež PCIe.
  - Podpora za PCI Express Gen5.
  - Najmanj 4x PCIe GEN5 x16.
  - 1 OCP Gen5 ali tehnično enakovredna razširitvena reža.
  - Proste reže ne smejo biti programske ali strojno onemogočene.
  - Reduntatno napajanje 1+1 hot plug, moč pozameznega napajalnika  $\geq 1500$  W, energijska učinkovitost  $\geq 80$  Plus Titanium.
- Vgrajeni krmilnik mora omogočati varno, oddaljeno upravljanje celotnega življenjskega cikla za firmware, BIOS, OS povezana storitve in strojno konfiguracijo, dostopno prek spletnega GUI, CLI in RESTful API (Redfish).
- Sprednji USB priključek namenjen neposrednemu dostopu do krmilnika, ki omogoča varno uporabo v načinu crash cart za upravljanje prek UI, CLI in API brez potrebe po omrežni povezavi. To mora vključevati signalne LED lučke in nastavljiv način "USB management port mode", ki podpira avtomatski, samo OS ali samo controller način.
- Administratorji morajo imeti možnost dinamičnega omogočanja ali onemogočanja sprednjih USB priključkov za utrjevanje fizičnega dostopa v produkciji, brez prekinitve delovanja.
- HTML5 virtualne konzole in virtualnih medijev za oddaljeno namestitvev/popravilo; možnost validacije in samodejne priključitve virtualnih medijev; jasna indikacija prek LED za USB aktivnosti.
- Kriptografsko podpisan firmware; secure boot; silicon root of trust; način zaklepanja sistema; zaznavanje vdora v ohišje; TPM 2.0 certifikati ali enakovredno.
- Spremljanje integritete BIOS-a v realnem času in avtomatski mehanizmi za obnovitev, ki zagotavljajo odpornost proti manipulaciji firmware-a.
- Samodejna pridobitev certifikatov preko SCEP; možnost večfaktorske avtentikacije (npr. preko e-pošte ali token based) za privilegiran dostop-a
- Lokalni pripomoček za nastavitvev omogoča validacijo nastavitvev medijev/USB, pregled platformskih dogodkov/zapisov, omrežne konfiguracije in zaklepanje
- Lokalni shell dostop.
- Redfish API pokritost za skriptirane operacije.
- Garancija in podpora Next Business Day Onsite service 60 mesecev
- Podpora mora veljati za celoten strežniški sistem in vse vgrajene komponente.
- Podpora mora veljati na lokaciji naročnika v Sloveniji.

#### **4.2 Strežnik za Immutable backup na primarni lokaciji z minimalnimi zahtevami:**

- Najmanj 2 x Procesor Intel Xeon Silver 4514Y2G 16 jeder 32 niti, 16 GT/s, 30 M Cache, Turbo, (150W) DDR5-4400
- Najmanj 64 GB RAM (4 x 16 GB RDIMM, 5600 MT/s)
- Najmanj 24 x 2,4 TB Hard Drive SAS 12 Gbps 10 K

- Najmanj 1 x Quad Port 10/25 GbE, SFP28 adapter
- Podpora za popolno nespremenljivost zapisov (zaščita pred ransomware napadi in nenamernimi izbrisi).
- Podpora za PCI Express Gen5
- Najmanj 4x PCIe GEN5 x16
- 1 OCP Gen5 ali tehnično enakovredna razširitvena reža.
- Proste reže ne smejo biti programsko ali strojno onemogočene
- Reduntatno napajanje 1+1 hot plug, moč posameznega napajalnika  $\geq 1500$  W, energijska učinkovitost  $\geq 80$  Plus Titanium
- Vgrajeni krmilnik mora omogočati varno, oddaljeno upravljanje celotnega življenjskega cikla za firmware, BIOS, OS povezana storitve in strojno konfiguracijo, dostopno prek spletnega GUI, CLI in RESTful API (Redfish).
- Sprednji USB priključek namenjen neposrednemu dostopu do krmilnika, ki omogoča varno uporabo v načinu crash cart za upravljanje prek UI, CLI in API brez potrebe po omrežni povezavi. To mora vključevati signalne LED lučke in nastavljen način "USB management port mode", ki podpira avtomatski, samo OS ali samo controller način.
- Administratorji morajo imeti možnost dinamičnega omogočanja ali onemogočanja sprednjih USB priključkov za utrjevanje fizičnega dostopa v produkciji, brez prekinitve delovanja.
- HTML5 virtualne konzole in virtualnih medijev za oddaljeno namestitvev/popravilo; možnost validacije in samodejne priključitve virtualnih medijev; jasna indikacija prek LED za USB aktivnosti.
- Kriptografsko podpisan firmware; secure boot; silicon root of trust; način zaklepanja sistema; zaznavanje vdora v ohišje; TPM 2.0 certifikati ali enakovredno.
- Spremljanje integritete BIOS-a v realnem času in avtomatski mehanizmi za obnovitev, ki zagotavljajo odpornost proti manipulaciji firmware-a.
- Samodejna pridobitev certifikatov preko SCEP; možnost večfaktorske avtentikacije (npr. preko e-pošte ali token based) za privilegiran dostop-a
- Lokalni pripomoček za nastavitev omogoča validacijo nastavitve medijev/USB, pregled platformskih dogodkov/zapisov, omrežne konfiguracije in zaklepanje
- Lokalni shell dostop.
- Redfish API pokritost za skriptirane operacije.
- Garancija in podpora Next Business Day Onsite service 60 mesecev
- Podpora mora veljati za celoten strežniški sistem in vse vgrajene komponente.
- Podpora mora veljati na lokaciji naročnika v Sloveniji.

#### **4.3 Diskovni sistem na primarni lokaciji:**

- Ponujeni shranjevalni sistem deluje v načinu »no single point of failure« (ventilatorji, napajalniki, krmilniki, zaščiten predpomnilnik pred izpadom napajanja).
- Ponujeni shranjevalni sistem deluje v načinu »active/active« (simultano servisiranje IO operacij) z dvema krmilnikoma. Vsak krmilnik ima neposreden (ne preko drugega krmilnika) dostop do istega shranjevalnega podsistema/gradnika (LUN-a oz. volumna).
- Ponujeni shranjevalni sistem v osnovni polici (prva polica oz. polica, v katero sta/so vgrajeni krmilniki) podpira protokol NVMe.
- Ponujeni shranjevalni sistem ima možnost nadgradnje z dodatnimi policami, ki se priklapljajo s 100 GbE povezavami po protokolu NVMe (»back-end«). Vsaka dodatna polica omogoča vgradnjo izključno NVMe medijev tipa SSD velikosti 2,5".

- Ponujeni shranjevalni sistem ima možnost razširitve diskovnega sistema z najmanj 100 NVMe bliskovnimi mediji (NVMe drives) velikosti 2,5".
- Razširitev ponujenega shranjevalnega sistema mora biti izvedena z osnovnimi gradniki (ohišja s krmilniki/mediji in ohišja z mediji), brez uporabe virtualizacije oz. dodatnih sistemov.
- Razširitev ponujenega shranjevalnega sistema se mora izvesti izključno z uporabo krmilnikov, ki so neposredno povezani na shranjevalne medije, to npr. pomeni brez uvažanja dodatnih krmilnikov na poti od strežnikov do medijev.
- Ponujeni shranjevalni sistem se mora po priporočilih proizvajalca širiti (scale-up) tudi z dodajanjem samo enega medija v shranjevalni sistem. Širitev z enim medijem ne sme imeti vpliva na performance oz. mora zagotavljati enake performance kot širitev z več mediji.
- Ponujeni shranjevalni sistem mora podpirati enkripcijo po standardu FIPS 140-2 level 2.
- Ponujeni shranjevalni sistem ima lasten mehanizem za upravljanje enkripcijskih ključev (key manager).
- Ponujeni shranjevalni sistem mora omogočati izdelavo posnetkov (snapshot).
- Ponujeni shranjevalni sistem ima možnost nadgradnje shranjevalnega sistema v metro gručo (dve lokaciji, sinhrona replikacija), pri čemer se vse operacije zapisovanja (Write I/O) vedno izvajajo iz strežnika na lokalni shranjevalni sistem in nikdar neposredno iz strežnika na shranjevalni sistem druge lokacije.
- Ponujeni shranjevalni sistem mora podpirati širitev v višino (Scale up) in širino (Scale out).
- Ponujeni shranjevalni sistem mora podpirati širitev v širino (scale-out) z različnimi modeli iste družine shranjevalnih sistemov.
- Ponujeni shranjevalni sistem mora istočasno podpirati (vključevati) blokovno in NAS funkcionalnost. NAS funkcionalnosti morajo biti implementirane v samih krmilnikih ponujenega shranjevalnega sistema (isti krmilnik hkrati izvaja blokovne in datotečne protokole).
- Ponujeni shranjevalni sistem mora podpirati vsaj protokole NFS v4.x in SMB 3.1.1.
- Ponujeni shranjevalni sistem ima na vsakem krmilniku vsaj 8 Ethernet priključkov 25 Gb/s SFP28
- Ponujeni shranjevalni sistem ima možnost razširitve do minimalno 16 priključkov 32 Gb FC MMF in do minimalno 8 Ethernet priključkov 25 Gb/s SFP28.
- V ponujeni shranjevalni sistem morajo biti vgrajeni mediji NVMe SSD skupne surove kapacitete vsaj 20 TB. Surove kapacitete so zmnožek števila vgrajenih podatkovnih medijev in nazivne kapacitete posameznega medija. Ponujeno mora biti najmanj 11 NVMe SSD medijev kapacitete vsaj 1,92 TB.

#### **4.4 Diskovni sistem na sekundarni lokaciji:**

- Ponujeni shranjevalni sistem deluje v načinu »no single point of failure« (ventilatorji, napajalniki, krmilniki, zaščiten predpomnilnik pred izpadom napajanja).
- Ponujeni shranjevalni sistem deluje v načinu »active/active« (simultano servisiranje IO operacij) z dvema krmilnikoma. Vsak krmilnik ima neposreden (ne preko drugega krmilnika) dostop do istega shranjevalnega podsistema/gradnika (LUN-a oz. volumna).
- Ponujeni shranjevalni sistem v osnovni polici (prva polica oz. polica, v katero sta/so vgrajeni krmilniki) podpira protokol NVMe.

- Ponujeni shranjevalni sistem ima možnost nadgradnje z dodatnimi policami, ki se priklapljajo s 100 GbE povezavami po protokolu NVMe (»back-end«). Vsaka dodatna polica omogoča vgradnjo izključno NVMe medijev tipa SSD velikosti 2,5".
- Ponujeni shranjevalni sistem ima možnost razširitve diskovnega sistema z najmanj 100 NVMe bliskovnimi mediji (NVMe drives) velikosti 2,5".
- Razširitev ponujenega shranjevalnega sistema mora biti izvedena z osnovnimi gradniki (ohišja s krmilniki/mediji in ohišja z mediji), brez uporabe virtualizacije oz. dodatnih sistemov.
- Razširitev ponujenega shranjevalnega sistema se mora izvesti izključno z uporabo krmilnikov, ki so neposredno povezani na shranjevalne medije, to npr. pomeni brez uvajanja dodatnih krmilnikov na poti od strežnikov do medijev.
- Ponujeni shranjevalni sistem se mora po priporočilih proizvajalca širiti (scale-up) tudi z dodajanjem samo enega medija v shranjevalni sistem. Širitev z enim medijem ne sme imeti vpliva na performance oz. mora zagotavljati enake performance kot širitev z več mediji.
- Ponujeni shranjevalni sistem mora podpirati enkripcijo po standardu FIPS 140-2 level 2.
- Ponujeni shranjevalni sistem ima lasten mehanizem za upravljanje enkripcijskih ključev (key manager).
- Ponujeni shranjevalni sistem mora omogočati izdelavo posnetkov (snapshot).
- Ponujeni shranjevalni sistem ima možnost nadgradnje shranjevalnega sistema v metro gručo (dve lokaciji, sinhrona replikacija), pri čemer se vse operacije zapisovanja (Write I/O) vedno izvajajo iz strežnika na lokalni shranjevalni sistem in nikdar neposredno iz strežnika na shranjevalni sistem druge lokacije.
- Ponujeni shranjevalni sistem mora podpirati širitev v višino (Scale up) in širino (Scale out).
- Ponujeni shranjevalni sistem mora podpirati širitev v širino (scale-out) z različnimi modeli iste družine shranjevalnih sistemov.
- Ponujeni shranjevalni sistem mora istočasno podpirati (vključevati) blokovno in NAS funkcionalnost. NAS funkcionalnosti morajo biti implementirane v samih krmilnikih ponujenega shranjevalnega sistema (isti krmilnik hkrati izvaja blokovne in datotečne protokole).
- Ponujeni shranjevalni sistem mora podpirati vsaj protokole NFS v4.x in SMB 3.1.1.
- Ponujeni shranjevalni sistem ima na vsakem krmilniku vsaj 8 Ethernet priklonov 25 Gb/s SFP28
- Ponujeni shranjevalni sistem ima možnost razširitve do minimalno 16 priklonov 32 Gb FC MMF in do minimalno 8 Ethernet priklonov 25 Gb/s SFP28.
- V ponujeni shranjevalni sistem morajo biti vgrajeni mediji NVMe SSD skupne surove kapacitete vsaj 20 TB. Surove kapacitete so zmnožek števila vgrajenih podatkovnim medijev in nazivne kapacitete posameznega medija. Ponujeno mora biti najmanj 11 NVMe SSD medijev kapacitete vsaj 1,92 TB.
- Ponujena uporabna (neto) kapaciteta za shranjevanje podatkov mora biti vsaj 40 TB
- V primeru, da ponudnik ne more zagotoviti zahtevane količine medijev v enem shranjevalnem sistemu, lahko ponudi dva shranjevalna sistema povezana v gručo tipa »scale-out«, pri čemer mora vsak shranjevalni sistem zagotavljati vse zahtevane funkcionalnosti (razen števila medijev).
- Ponujeni shranjevalni sistem mora omogočati vgradnjo in hrambo podatkov izključno na bliskovnih medijih (sistem ne sme biti hibridnega tipa, kar pomeni, da ponujeni sistem ne omogoča uporabo mehanskih diskov - HDD).

- Ponujeni shranjevalni sistem ima vgrajene samo TLC ali zmogljivejše medije (SLC, DLC, MLC).
- Ponujeni shranjevalni sistem ima podporo širitvi obstoječih shranjevalnih kapacitet (pool) v priklapljenih policah z dodajanjem enega (1) medija.
- Osnovni gradnik ponujenega shranjevalnega sistema ima 192 GB pomnilnika (RAM). Osnovni gradnik je shranjevalni sistem, ki je polno redundanten (najmanj dva krmilnika, podvojeni napajalniki,...) in ni razširjen z dodatnimi gradniki v smislu »scale-out«.
- Ponujeni shranjevalni sistem ima nivo zaščite primerljiv z RAID 5 in 6 z distribuirano pariteto (sistem ne sme temeljiti na konceptu RAID grup).
- Ponujeni shranjevalni sistem ima avtomatsko vgrajen rezervni prostor, ki je razpršen čez celoten sistem in ne uporablja namenskih »hot-spare« medijev.
- Ponujeni shranjevalni sistem ima podporo vsaj za sledeče blokovne protokole:
  - Ponujeni shranjevalni sistem ima podporo za protokola NVMe/TCP in NVMe/FC za priključitev strežnikov.
  - Ponujeni shranjevalni sistem ima podporo vtičnikom vsaj za CSI (Kubernetes in OpenShift) in Ansible.
- Ponujeni shranjevalni sistem ima vključene licence za maksimalno kapaciteto diskovnega sistema in sicer za 1.20 PB.
- Ponujeni shranjevalni sistem mora omogočati kreiranje vsaj 256 posnetkov za posamezen LUN (snapshot per LUN).
- Ponujeni shranjevalni sistem mora omogočati sprotno (in-line) kompresijo in deduplikacijo podatkov.
- Ponujeni shranjevalni sistem mora omogočati najmanj integracijo z operacijskimi sistemi VMware ESXi, Windows Server, Linux (RHEL, SUSE).
- Ponujeni shranjevalni sistem ima možnost popolnega nadzora preko grafičnega vmesnika in iz orodne vrstice ter možnost pregleda in izdelave poročil o delovanju in zmogljivosti za najmanj 90 dni.
- Ponujeni shranjevalni sistem se upravlja s programsko opremo, ki je nameščena na ponujenem shranjevalnem sistemu in ne iz oblčnih storitev.
- Ponujeni sistem mora imeti ali pa biti v fazi pridobivanja certifikata Arhiva Republike Slovenije, s katerim se dokazuje, da je registriran v seznam certificirane strojne opreme.

#### **4.5 Dva mrežna stikala v HA konfiguraciji na primarni lokaciji z minimalnimi zahtevami:**

- Naprava mora imeti najmanj 48 vmesnikov SFP28 1/10/25G.
- Naprava mora imeti najmanj 6 vmesnikov 40/100G QSFP28.
- Naprava mora imeti namenski RJ-45 vmesnik za upravljanje stikala.
- Naprava mora imeti vsaj 16 GB pomnilnika (RAM).
- Naprava mora imeti vsaj 128 GB pomnilnika (SSD).
- Naprava mora podpirati najmanj 4000 VLAN-ov.
- Naprava mora imeti zmogljivost najmanj 1.700.000 IPv4 in 800.000 IPv6 smeri.
- Naprava mora imeti prepustnost vsaj 3.5 Tbps in 1 Bpps.
- Naprava mora omogočati vgradnjo v 19" omaro.
- Naprava mora biti visoka 1 RU (rack unit).
- Naprava mora podpirati IEEE 802.1ae.
- Naprava mora podpirati IGMP in QoS.
- Naprava mora podpirati Ipv6 .



- Naprava mora podpirati avtentikacijo administrativnih uporabnikov po protokolih TACACS+ in RADIUS.
- Naprava mora podpirati 802.1q (VLAN).
- Naprava mora podpirati zasebne VLAN-e.
- Naprava mora podpirati zmožnost odpravljanja zank in zagotavljanja redundance na drugi ravni ISO/OSI: podpora za protokole STP, MST in RPVST.
- Naprava mora omogočati podpora za STP za vsak VLAN posebej.
- Naprava mora omogočati povezavo več fizičnih vmesnikov v en logični vmesnik - Link Aggregation.
- Naprava mora podpirati ARP inspection.
- Naprava mora podpirati najmanj 2000 ACL vpisov
- Naprava mora podpirati Virtual PortChannel.
- Naprava mora podpirati protokol Link Layer Discovery Protokol (LLDP).
- Naprava mora podpirati možnost uporabe standarda 802.1ae MAC security (MACsec 256 bit) na vseh vmesnikih.
- Naprava mora podpirati napredne protokole : VRF, BGP, EVPN.
- Naprava mora podpirati protokole za visoko razpoložljivost privzetega prehoda (VRRP, HSRP).
- Naprava mora biti visoko zanesljiva, vsaj 300.000 ur MTBF.
- Naprava mora imeti možnost upravljanja po protokolih Web, SNMP, SSH in konzolnem vmesniku.
- Naprava mora imeti možnost shranjevanja konfiguracije na oddaljen strežnik z uporabo FTP ali pa TFTP protokola.
- Naprava mora imeti možnost shranjevanja konfiguracije prek vgrajenega USB vmesnika.
- Naprava mora imeti možnost aktiviranja prejšnje konfiguracije.
- Naprava mora omogočati različne ravni administrativnega dostopa.
- Garancija in podpora Next Business Day Onsite service 60 mesecev.

#### **4.6 Dva mrežna stikala v HA konfiguraciji na sekundarni lokaciji z minimalnimi zahtevami:**

- Naprava mora imeti najmanj 48 vmesnikov SFP28 1/10/25G.
- Naprava mora imeti najmanj 6 vmesnikov 40/100G QSFP28.
- Naprava mora imeti namenski RJ-45 vmesnik za upravljanje stikala.
- Naprava mora imeti vsaj 16 GB pomnilnika (RAM).
- Naprava mora imeti vsaj 128 GB pomnilnika (SSD)
- Naprava mora podpirati najmanj 4000 VLAN-ov.
- Naprava mora imeti zmogljivost najmanj 1.700.000 IPv4 in 800.000 IPv6 smeri
- Naprava mora imeti prepustnost vsaj 3.5 Tbps in 1 Bpps
- Naprava mora omogočati vgradnjo v 19" omaro.
- Naprava mora biti visoka 1 RU (rack unit).
- Naprava mora podpirati IEEE 802.1ae.
- Naprava mora podpirati IGMP in QoS.
- Naprava mora podpirati Ipv6.
- Naprava mora podpirati avtentikacijo administrativnih uporabnikov po protokolih TACACS+ in RADIUS.
- Naprava mora podpirati 802.1q (VLAN).

- Naprava mora podpirati zasebne VLAN-e.
- Naprava mora podpirati zmožnost odpravljanja zank in zagotavljanja redundance na drugi ravni ISO/OSI: podpora za protokole STP, MST in RPVST.
- Naprava mora omogočati podpora za STP za vsak VLAN posebej.
- Naprava mora omogočati povezavo več fizičnih vmesnikov v en logični vmesnik - Link Aggregation.
- Naprava mora podpirati ARP inspection.
- Naprava mora podpirati najmanj 2000 ACL vpisov.
- Naprava mora podpirati Virtual PortChannel.
- Naprava mora podpirati protokol Link Layer Discovery Protokol (LLDP).
- Naprava mora podpirati možnost uporabe standarda 802.1ae MAC security (MACsec 256 bit) na vseh vmesnikih.
- Naprava mora podpirati napredne protokole : VRF, BGP, EVPN.
- Naprava mora podpirati protokole za visoko razpoložljivost privzetega prehoda (VRRP, HSRP).
- Naprava mora biti visoko zanesljiva, vsaj 300.000 ur MTBF.
- Naprava mora imeti možnost upravljanja po protokolih Web, SNMP, SSH in konzolnem vmesniku.
- Naprava mora imeti možnost shranjevanja konfiguracije na oddaljen strežnik z uporabo FTP ali pa TFTP protokola.
- Naprava mora imeti možnost shranjevanja konfiguracije prek vgrajenega USB vmesnika.
- Naprava mora imeti možnost aktiviranja prejšnje konfiguracije.
- Naprava mora omogočati različne ravni administrativnega dostopa.
- Garancija in podpora Next Business Day Onsite service 60 mesecev.

#### **4.7 Dve požarni pregradi v HA konfiguraciji na primarni lokaciji z minimalnimi zahtevami:**

- Naprava mora imeti namenski priključek za povezavo v način visoke razpoložljivosti.
- Naprava mora imeti najmanj 16 RJ45 priključkov s hitrostjo vsaj 1 Gbit/s.
- Naprava mora imeti najmanj 8 SFP priključkov s hitrostjo vsaj 1 Gbit/s.
- Naprava mora imeti najmanj 2 SFP+ priključka s hitrostjo vsaj 10 Gbit/s.
- Naprava mora imeti minimalno 27 Gbit/s propustnost IPv4 požarnega zidu.
- Naprava mora podpirati IPsec VPN promet s propustnostjo vsaj 13 Gbit/s.
- Naprava mora podpirati vsaj 3 milijone istočasnih sej.
- Naprava mora podpirati vsaj 280 tisoč novih sej na sekundo.
- Naprava mora imeti minimalno prepustnost požarne pregrade 16,5 milijonov paketov na sekundo.
- Naprava mora imeti vsaj en serijski priključek RJ45 ali USB priključek za konfiguracijo naprave.
- Naprava mora imeti minimalno 4 Gbit/s propustnost SSL inspekcije.
- Naprava omogoča ustvarjanje 10 virtualnih instanc požarnega zidu.
- Naprava mora vsebovati Trusted Platform Module (TPM).
- Naprava omogoča prepoznavanje in nadzor aplikacij.
- Naprava omogoča uporabo vsaj dveh WAN povezav hkrati.
- Naprava omogoča usmerjanje prometa SD WAN, odvisno od aplikacij in merjenja SLA na povezavah.

- Naprava omogoča napredno Forward Error Correction (FEC) in podvojitev paketov na WAN povezavah.
- Naprava omogoča implementacijo SD WAN hub-to-spoke (partial mesh) in spoke-to-spoke (full mesh).
- Naprava podpira Multicast forwarding, PIM sparse (rfc 4601) in dense mode (rfc 3973).
- Naprava omogoča snemanje dela prometa, ki poteka skozi požarni zid.
- Naprava ima funkcionalnost QoS.
- Naprava ima funkcionalnost DHCPv4 in DHCPv6 strežnika.
- Naprava ima NAT in PAT funkcionalnost.
- Naprava ima IPv6 funkcionalnost.
- Naprava ima funkcionalnost statičnega usmerjanja za IPv4 in IPv6.
- Naprava ima funkcionalnost OSPF usmerjevalnega protokola.
- Naprava ima funkcionalnost BGP usmerjevalnega protokola.
- Naprava ima funkcionalnost 802.1q.
- Naprava podpira RADIUS protokol za povezavo administratorjev.
- Naprava ima funkcionalnost logiranja syslog na zunanji syslog strežnik.
- Naprava ima SNMPv3 funkcionalnost.
- Naprava ima funkcionalnost NTP strežnika in odjemalca.
- Naprava ima funkcionalnost oddaljenega dostopa preko SSH protokola.
- Naprava ima funkcionalnost blokiranja prometa na podlagi izvirnega ter ciljnega IP naslova ali TCP/UDP vrat in na podlagi kombinacije navedenih parametrov.
- Naprava podpira High Availability konfiguracijo - Active-Active, Active-Passive, Clustering.
- Naprava ima možnost dešifriranja SSL prometa (vključno s TLS 1.3).
- Naprava mora imeti podporo za razdelitev poti na podlagi več tabel usmerjanja (VRF).
- Naprava mora imeti možnost ustvarjanja administratorskih vlog z različnimi stopnjami dostopa do požarnega zidu.
- Naprava mora imeti vgrajeno podporo za večfaktorsko overjanje (MFA).
- Ista naprava mora omogočati SD-WAN in NGFW funkcionalnosti.
- Naprava mora omogočati izvoz kriptirane varnostne konfiguracije.
- Naprava mora omogočati vpogled v loge, shranjene v sistemu za centralno logiranje.
- Naprava mora omogočati pregled koliko podatkov je bilo preneseno na določenem pravilu in koliko krat je bilo določeno pravilo uporabljeno.
- Naprava mora omogočati omejevanje prehoda prometa med VLAN-i na ravni usmerjanja (VRF), tudi pri uporabi SD-WAN-a.
- Naprava mora omogočati integracijo v centralno upravljavsko okolje naročnika.
- Naprava mora omogočati integracijo v centralno okolje za zbiranje sistemskih obvestil (LOG collector).
- Oprema mora imeti možnost prepoznave ranljivosti na OT protokolih (npr. SCADA).
- Oprema mora imeti možnost integracije z sistemom ki omogoča vidljivost OT omrežja.
- Naprava mora delovati pri vlažnosti od 20 % do 90 % brez kondenzacije.
- Naprava mora delovati v temperaturnem območju 0° C do 40°C.
- Garancija in podpora Next Business Day Onsite service 60 mesecev.

#### **4.8 Dve požarni pregradi v HA konfiguraciji na sekundarni lokaciji z minimalnimi zahtevami:**

- Naprava mora imeti namenski priključek za povezavo v način visoke razpoložljivosti.
- Naprava mora imeti najmanj 16 RJ45 priključkov s hitrostjo vsaj 1 Gbit/s.
- Naprava mora imeti najmanj 8 SFP priključkov s hitrostjo vsaj 1 Gbit/s.
- Naprava mora imeti najmanj 2 SFP+ priključka s hitrostjo vsaj 10 Gbit/s.
- Naprava mora imeti minimalno 27 Gbit/s propustnost IPv4 požarnega zidu.
- Naprava mora podpirati IPSec VPN promet s propustnostjo vsaj 13 Gbit/s.
- Naprava mora podpirati vsaj 3 milijone istočasnih sej.
- Naprava mora podpirati vsaj 280 tisoč novih sej na sekundo.
- Naprava mora imeti minimalno prepustnost požarne pregrade 16,5 milijonov paketov na sekundo.
- Naprava mora imeti vsaj en serijski priključek RJ45 ali USB priključek za konfiguracijo naprave.
- Naprava mora imeti minimalno 4 Gbit/s propustnost SSL inspekcije.
- Naprava omogoča ustvarjanje 10 virtualnih instanc požarnega zidu.
- Naprava more vsebovati Trusted Platform Module (TPM).
- Naprava omogoča prepoznavanje in nadzor aplikacij.
- Naprava omogoča uporabo vsaj dveh WAN povezav hkrati.
- Naprava omogoča usmerjanje prometa SD WAN, odvisno od aplikacij in merjenja SLA na povezavah.
- Naprava omogoča napredno Forward Error Correction (FEC) in podvojitev paketov na WAN povezavah.
- Naprava omogoča implementacijo SD WAN hub-to-spoke (partial mesh) in spoke-to-spoke (full mesh).
- Naprava podpira Multicast forwarding, PIM sparse (rfc 4601) in dense mode (rfc 3973).
- Naprava omogoča snemanje dela prometa, ki poteka skozi požarni zid.
- Naprava ima funkcionalnost QoS.
- Naprava ima funkcionalnost DHCPv4 in DHCPv6 strežnika.
- Naprava ima NAT in PAT funkcionalnost.
- Naprava ima IPv6 funkcionalnost.
- Naprava ima funkcionalnost statičnega usmerjanja za IPv4 in IPv6.
- Naprava ima funkcionalnost OSPF usmerjevalnega protokola.
- Naprava ima funkcionalnost BGP usmerjevalnega protokola.
- Naprava ima funkcionalnost 802.1q.
- Naprava podpira RADIUS protokol za povezavo administratorjev.
- Naprava ima funkcionalnost logiranja syslog na zunanji syslog strežnik.
- Naprava ima SNMPv3 funkcionalnost.
- Naprava ima funkcionalnost NTP strežnika in odjemalca.
- Naprava ima funkcionalnost oddaljenega dostopa preko SSH protokola.
- Naprava ima funkcionalnost blokiranja prometa na podlagi izvirnega ter ciljnega IP naslova ali TCP/UDP vrat in na podlagi kombinacije navedenih parametrov.
- Naprava podpira High Availability konfiguracijo - Active-Active, Active-Passive, Clustering.
- Naprava ima možnost dešifriranja SSL prometa (vključno s TLS 1.3).
- Naprava mora imeti podporo za razdelitev poti na podlagi več tabel usmerjanja (VRF).
- Naprava mora imeti možnost ustvarjanja administratorskih vlog z različnimi stopnjami dostopa do požarnega zidu.

- Naprava mora imeti vgrajeno podporo za večfaktorsko overjanje (MFA).
- Ista naprava mora omogočati SD-WAN in NGFW funkcionalnosti.
- Naprava mora omogočati izvoz kriptirane varnostne konfiguracije.
- Naprava mora omogočati vpogled v loge, shranjene v sistemu za centralno logiranje.
- Naprava mora omogočati pregled koliko podatkov je bilo preneseno na določenem pravilu in koliko krat je bilo določeno pravilo uporabljeno.
- Naprava mora omogočati omejevanje prehoda prometa med VLAN-i na ravni usmerjanja (VRF), tudi pri uporabi SD-WAN-a.
- Naprava mora omogočati integracijo v centralno upravljavsko okolje naročnika.
- Naprava mora omogočati integracijo v centralno okolje za zbiranje sistemskih obvestil (LOG collector).
- Oprema mora imeti možnost prepoznave ranljivosti na OT protokolih (NPR SCADA,).
- Oprema mora imeti možnost integracije z sistemom ki omogoča vidljivost OT omrežja.
- Naprava mora delovati pri vlažnosti od 20 % do 90 % brez kondenzacije.
- Naprava mora delovati v temperaturnem območju 0° C do 40°C.
- Garancija in podpora Next Business Day Onsite service 60 mesecev.

#### **4.9 Cluster treh (3) strežnikov na sekundarni lokaciji z minimalnimi zahtevami:**

- x Procesor Intel Xeon 6 Performance 6736P 2.0G, 36 jeder 72 niti po procesorju, 24 GT/s, 144M Cache, Turbo, (205W) DDR5-6400.
- 768 GB RAM (24 x 32 GB TDIMM, 6400 MT/s, Dual Rank).
- iDrac10 Enterprise 17G ali podoben za upravljanje in varno posodabljanje.
- 2 x Dual Port 25 GbE SFP28 adapter.
- Redundantno napajanje 1+1 hot plug, moč posameznega napajalnika  $\geq 1500$  W, energijska učinkovitost  $\geq 80$  Plus Titanium.
- Vgrajeni krmilnik mora omogočati varno, oddaljeno upravljanje celotnega življenjskega cikla za firmware, BIOS, OS povezana storitve in strojno konfiguracijo, dostopno prek spletnega GUI, CLI in RESTful API (Redfish) , vključno z:
- Sprednji USB priključek namenjen neposrednemu dostopu do krmilnika, ki omogoča varno uporabo v načinu crash cart za upravljanje prek UI, CLI in API brez potrebe po omrežni povezavi. To mora vključevati signalne LED lučke in nastavljen način "USB management port mode", ki podpira avtomatski, samo OS ali samo controller način.
- Administratorji morajo imeti možnost dinamičnega omogočanja ali onemogočanja sprednjih USB priključkov za utrjevanje fizičnega dostopa v produkciji, brez prekinitve delovanja.
- HTML5 virtualne konzole in virtualnih medijev za oddaljeno namestitvev/popravilo; možnost validacije in samodejne priključitve virtualnih medijev; jasna indikacija prek LED za USB aktivnosti.
- Kriptografsko podpisan firmware; secure boot; silicon root of trust; način zaklepanja sistema; zaznavanje vdora v ohišje; TPM 2.0 certifikati ali enakovredno.
- Spremljanje integritete BIOS-a v realnem času in avtomatski mehanizmi za obnovitev, ki zagotavljajo odpornost proti manipulaciji firmware-a.
- Samodejna pridobitev certifikatov preko SCEP; možnost večfaktorske avtentikacije (npr. preko e-pošte ali token based) za privilegiran dostop-a
- Lokalni pripomoček za nastavitvev omogoča validacijo nastavitvev medijev/USB, pregled platformskih dogodkov/zapisov, omrežne konfiguracije in zaklepanje
- Lokalni shell dostop;
- Redfish API pokritost za skriptirane operacije.

- Garancija in podpora Next Business Day Onsite service 60 mesecev
- Podpora mora veljati za celoten strežniški sistem in vse vgrajene komponente.
- Podpora mora veljati na lokaciji naročnika v Sloveniji.

#### **4.10 Centralni sistem za varnostne kopije na sekundarni lokaciji**

- Ponujena mora biti namenska naprava za varnostno kopiranje podatkov, ki omogoča deduplikacijo podatkov pred zapisom na diskovni sistem (in-line deduplikacija).
- Zahtevana deduplikacija mora biti izvedena v okviru naprave brez dodatnih namenskih naprav.
- Sistem mora omogočati izvajanje deduplikacije na izvoru in ponoru ter preverjanje pravilnosti zapisanih podatkov.
- Sistem mora omogočati in-line deduplikacijo podatkov z uporabo variabilnega bloka.
- Deduplikacija mora biti »globalna«, podatki se morajo deduplicirati preko vseh map (folderjev), map v skupni rabi (share) in VTL emulacij globalno na napravi.
- Sistem mora omogočati in-line šifriranje podatkov, ki se shranjujejo na diske, enako pa velja tudi za podatke med zrcaljenjem (replikacijo) na enak oziroma sorodni sistem.
- Sistem mora poleg shranjevanja varnostnih kopij istočasno omogočati tudi arhiviranje podatkov na način, ki zagotavlja nespremenljivost in onemogočeno brisanje podatkov (Retention Lock) za vnaprej določeno obdobje. Veljati mora za celotno ponujeno kapaciteto. Funkcionalnost mora biti skladna s standardom SEC 17a-4(f) in podobnimi.
- Vse komponente ponujene opreme se morajo nahajati v ohišju z redundantnim napajanjem (hot swappable) in hlajenjem, prilagojenim za vgradnjo v tehnološko omaro z vodili.
- Sistem mora v primeru izpada napajanja omogočati zaščito podatkov – ohranjanje podatkov v predpomnilniku ali zapisovanje podatkov iz predpomnilnika na disk oz. mora imeti drugo ustrezno rešitev.
- Kapacitete za shranjevanje podatkov morajo biti del namenske naprave za varnostno kopiranje podatkov kot del enotnega sistema.
- Kapacitete za shranjevanje podatkov morajo biti v primeru izpada diskovnih enot zaščitene z uporabo rezervnih diskov. Minimalna zaščita mora omogočati normalno delovanje kljub hkratni odpovedi dveh diskov v posamezni polici (N+2/RAID6/dual parity).
- Ponujena uporabna (neto) kapaciteta za shranjevanje podatkov mora biti vsaj 60 TB z upoštevanjem kompresije in deduplikacije.
- Sistem mora imeti vgrajenih vsaj 12 diskov po 1 TB.
- Naprava mora imeti možnost kasnejše nadgradnje do skupne uporabne (neto) kapacitete vsaj 256 TB z upoštevanjem kompresije in deduplikacije.
- Naprava mora omogočati zapisovanje varnostnih kopij s hitrostjo:
  - vsaj 16 TB/uro brez upoštevanja deduplikacije na izvoru;
  - vsaj 66 TB/uro ob upoštevanju deduplikacije na izvoru;
- Omogočeno mora biti shranjevanje na napravo preko LAN in SAN povezav.
- Zapisovanje podatkov preko LAN in SAN povezav se lahko izvaja istočasno.
- Naprava mora omogočata sprejemanje podatkov preko LAN omrežja vsaj z uporabo CIFS in NFS protokola.
- Naprava mora omogočati sprejemanje podatkov preko SAN omrežja vsaj z uporabo emulacije tračnih knjižnic in trakov (VTL).
- Naprava mora podpirati interni cache min. 1x 3,84 TB SSD.

- Naprava mora podpirati interni Tiering LTR podatkov (Long Term Retention) na javni ali privatni oblak.
- Naprava mora podpirati vsaj 270 istočasnih sej podatkov oziroma "backup write streams".
- Naprava mora omogočati priklop v omrežje LAN vsaj z 4 x 10GB Base-T.
- Naprava mora omogočati kasnejše nadgradnje s:
  - priklopom v omrežje LAN z vsaj 8x 10Gb Base-T;
  - priklopom v omrežje LAN z vsaj 8 x 10/25 Gb SFP+;
  - priklopom v omrežje SAN z vsaj 8 x 32Gb FC Multimode;
- Ponujena oprema mora biti nova in nerabljena ter originalno zapakirana.
- Vključeni morajo biti vsi potrebni priključni kabli in vodila za vgradnjo naprave v tehnološko omaro.
- Naprava mora imeti možnost kasnejše nadgradnje za potrebe izvajanja: asinhronega zrcaljenja (replikacije) posameznih delov in celotne kapacitete podatkov na enak oziroma sorodni sistem vsaj preko omrežja TCP/IP emulacije trakov (VTL).
- Priložena mora biti programska oprema za:
  - enkripcijo podatkov na napravi za izvajanje deduplikacije na izvoru;
  - nadzor, upravljanje in konfiguracijo naprave preko grafičnega uporabniškega vmesnika in ukazne vrstice;
  - analizo obremenjenosti celotne naprave in posameznik sklopov v realnem času in skozi zgodovino.
- Vključene morajo biti vse potrebne licenčnine za programsko opremo in zahtevane funkcionalnosti, za najmanj celotno obdobje vzdrževanja.
- Licenčnina mora pokrivati celotno ponujeno diskovno kapaciteto.
- Sistem mora omogočati avtomatsko posredovanje informacij o stanju naprave in proženje alarmov v primeru preseženih vrednosti, vsaj preko elektronske poste in SNMP protokola.
- Garancija in podpora Next Business Day Onsite service 60 mesecev.
- Podpora mora veljati za celotno napravo in vse vgrajene komponente.
- Podpora mora veljati na lokaciji naročnika v Sloveniji.

## 5 Internet

Ponudnik mora ponuditi internetni priključek hitrosti 1 Gbps v primarnem data centru in internetni priključek hitrosti 1 Gbps v sekundarnem data centru.

## 6 Licence

Licence VMware vSphere Standard 8 licenc za 504 CPU jeder, trajanje 1 leto

Licence Veeam Data Platform Essentials za do 40 virtualnih strežnikov, trajanje 1 leto

## **7 Zahtevan seznam referenc ponudnika**

Ponudnik mora izkazati ustrezne izkušnje na področju postavitve podatkovnih centrov. Zahteva se, da je ponudnik v zadnjih treh (3) letih uspešno izvedel najmanj tri (3) projekte postavitve podatkovnega centra v pogodbeni vrednosti najmanj 300.000 € brez DDV za vsak projekt, ki so vključevali:

- Dobavo opreme (strežniška infrastruktura, omrežna oprema, ipd.).
- Montažo in fizično namestitev opreme v podatkovnem centru.
- Konfiguracijo in nastavitve opreme za zagotovitev delovanja sistema.
- Vzpostavitev VMware virtualizacije in Veeam backupa.

## **8 Kadrovska usposobljenost**

- Vsaj dva strokovnjaka s področja vzpostavitve, vzdrževanja in upravljanja ponujene strežniške opreme. Dokazilo je veljavni tehnični certifikat izdan s strani proizvajalca strežniške opreme.
- Vsaj dva strokovnjaka s področja vzpostavitve, vzdrževanja in upravljanja ponujene omrežne opreme (požarne pregrade, stikala). Dokazilo je veljavni tehnični certifikat izdan s strani proizvajalca strežniške opreme.
- Vsaj dva strokovnjaka s področja VMware (Broadcom). Dokazilo je veljaven VMware Certified Professional – Datacenter Virtualization izdan s strani VMware (Broadcom).
- Vsaj eden strokovnjak s področja VMware (Broadcom). Dokazilo je veljaven VMware Certified Advanced Professional – Deploy & Design izdan s strani VMware(Broadcom).
- Vsaj dva strokovnjaka s področja Veeam. Dokazilo je veljaven Veeam Certified Engineer izdan s strani Veeam
- Vsaj dva strokovnjaka s področja Veeam. Dokazilo je veljaven Veeam Certified Architect izdan s strani Veeam



## **9 Ponudnik mora zagotoviti naslednje storitve:**

### **9.1 Namestitev in konfiguracija požarnih pregrad ter stikal**

- Prenos opreme na lokacijo naročnika in vgradnja v omare podatkovnega centra.
- Izvedba vseh potrebnih omrežnih povezav, ustrezno terminiranje ter označevanje kablov.
- Vzpostavitev gruče požarnih pregrad v konfiguraciji active/standby za zunanji (robni) nivo požarne zaščite.
- Postavitev in konfiguracija notranje požarne pregrade v podatkovnem centru.
- Definiranje in konfiguracija pravil usmerjanja prometa (routing policy).
- Načrt in vzpostavitev segmentacije omrežja z varnostnimi conami (security zones).
- Konfiguracija in vključitev naprednih varnostnih funkcionalnosti NGFW, vključno z IPS, spletnim filtriranjem, zaščito pred spletnimi grožnjami, antivirusom, antispamom, antispymware in antiphishing zaščito.
- Konfiguracija NAT (Source/Destination/Static NAT po potrebi).
- Vzpostavitev in konfiguracija IPsec povezave med lokacijo naročnika in požarno pregrado v ponudnikovem podatkovnem centru.
- Filtriranje prometa na osnovi tipov prometa in uporabljenih vrat (L4 port-based filtering).
- Konfiguracija zvez in nivojskih povezav (uplink/stacking) med omrežnimi stikali.
- Pregled, optimizacija ter usklajevanje obstoječega IP naslovnega prostora.
- Vzpostavitev omrežne segmentacije z VLAN-i (približno 5–10 VLAN-ov, odvisno od potreb naročnika).
- Pregled in načrt usmerjanja prometa med segmenti, vključno s preverbo redundance in pravilnega poteka poti.
- Pregled, načrt in implementacija varnostnih politik na stikalih in posameznih portih (port-security, storm-control, ACL).

### **9.2 Namestitev in konfiguracija strežniške opreme**

- Priprava in osnovna konfiguracija strežnikov pred vgradnjo.
- Zagon in konfiguracija diskovnih sistemov, vključno z ustvarjanjem ustreznih LUN-ov in dostopnih politik.
- Namestitev hipervizorja (VHR) ter priprava virtualizacijskega okolja.
- Inicializacija ter konfiguracija sistema Dell Data Domain.
- Namestitev VMware ESXi na vse strežnike ter izvedba začetnih konfiguracij.
- Vzpostavitev in konfiguracija VMware vCenter strežnika.
- Namestitev in konfiguracija sistema Veeam za varnostno kopiranje in obnovo podatkov.
- Fizična vgradnja opreme, kompletno kabliranje ter označevanje povezav na obeh lokacijah.