

Študentski dom Ljubljana
Svetčeva ulica 9
1000 Ljubljana

**Vzdrževanje in upravljanje poslovnega in
študentskega omrežja in omrežnih storitev ter
vzdrževanje in zamenjava računalniške in
programske opreme**

Specifikacija zahtev javnega naročila

Verzija 1.2

Ljubljana, junij 2024

Zaščita dokumenta: © ŠDL, 2024

Vse pravice pridržane. Reprodukcia po delih ali v celoti na kakršenkoli način in v kateremkoli mediju ni dovoljena brez pisnega dovoljenja avtorja. Kršitve se sankcionirajo v skladu z avtorsko pravno in kazensko zakonodajo.

Kazalo vsebine

1. UVOD	23
1.1. Namen dokumenta	23
1.2. Obseg storitve	23
1.3. Definicije, akronimi in kratice.....	34
2. SPLOŠNI OPIS ZAHTEV	67
2.1. Predstavitev ŠDL.....	67
2.2. Nabor storitev	67
3. OPIS ZAHTEV IKT STORITEV.....	89
3.1. Struktura in delovanje storitev.....	89
3.1.1. Zagotavljanje računalniškega omrežja	89
3.1.2. Zagotavljanje porazdeljenega centralnega vozlišča	940
3.1.3. Zagotavljanje omrežnih storitev in aplikacij.....	1243
3.1.4. Zagotavljanje delovanja računalniške opreme zaposlenih	1445
3.1.5. Pomoč uporabnikom in šolanje ter svetovanje	1546
3.2. Tehnološke in varnostne zahteve	1647
3.2.1. Tehnološke zahteve	1647
3.2.2. Varnostne zahteve	1748
3.3. Zahteve odzivnosti reševanja incidentov.....	1849
3.4. Ostale zahteve za izbor izvajalca	1920
3.5. Zahteve poslovnega modela	2024
4. Opis zahtev nabav	2223
PRILOGE	6263
Priloga št. 1	6364
Priloga št. 2	6667
Priloga št. 3.....	6869
Priloga št. 4.....	6970
Priloga št. 5.....	7072

1. UVOD

1.1. Namen dokumenta

Namen specifikacije zahtev javnega naročila (SZJN) je postavitve osnov za dogovor med naročnikom (ŠDL) in izvajalcem o zunanjem izvajanju IKT storitev:

- zmanjšanje napora pri vzdrževanju in upravljanju storitev;
- zagotovitev osnov za oceno stroškov in terminskega plana izvajanja storitev;
- zagotovitev osnov poslovnega modela naročanja in plačevanja storitev;
- zagotovitev osnov za preverjanje in verifikiranje izvajanja storitev.

Dokument SZJN je namenjen v nadaljevanju opisanem ciljnem avditoriju.

1. ŠDL,

da opiše kaj želi doseči z informacijskimi storitvami. Dokument je del razpisne dokumentacije (zahtevke za ponudbo), s katero želi naročnik izbrati izvajalca za izvajanje IKT storitev. Dokument obvezno preberejo:

- vodja in člani projektne skupine (skrbnik pogodbe),
- sistemski in aplikacijski skrbniki (administratorji).

2. Ponudnikom izvajanja informacijskih storitev

da razumejo, kaj naročnik želi da se izvaja in na podlagi drugih predpostavk in pogojev v razpisni dokumentaciji ocenijo predviden obseg in strošek del. Priporočamo, da dokument preberejo

- vodje IKT projektov,
- ključni izvajalci storitev,
- skrbniki ključnih strank.

Na podlagi dokumenta in analize stanja z izbranim izvajalcem se izdelajo natančnejši protokoli komunikacije in izvajanja posameznih storitev (začetno stanje). Naročnik dopušča možnost minimalnega odstopanja dejanskega stanja na lokacijah od opisa stanja v dokumentu.

1.2. Obseg storitve

Naročnik razpolaga (je lastnik) poslovnega in študentskega omrežja. Omrežje sestavlja aktivna omrežna opremo ter porazdeljeno centralno vozlišče, ki prek omrežnih storitev zagotavlja željeno delovanje omrežja na različnih lokacijah v Ljubljani.

Naročnik razpolaga tudi z računalniško (strojno) in programsko opremo, ki se nahaja v upravni zgradbi v Rožni dolini in v študentskih domovih, tudi na drugih lokacijah.

Vzdrževanje in upravljanje poslovnega in študentskega omrežja in omrežnih storitev ter računalniške in programske opreme naročnik razume kot izvajanje IKT storitev (nalog)

- **vzdrževanja** – ohranjanja optimalno delujočega stanja (ravni) in
 - a. preventivni pregledi strojne in programske opreme
 - b. administracija storitve, uporabnikov in dostopnih pravic
 - c. nameščanje nadgradenj in popravkov
 - d. beleženje incidentov, odziva in prva pomoč
 - e. vodenje in reševanje incidentov (povrnitev stanja)
 - f. vodenje tehnične dokumentacije
- **upravljanja**
 - a. upravljanje portfelja storitev
 - b. upravljanje sprememb storitev
 - c. nadzor in aktivno spremljanje delovanja storitev
 - d. vodenje evidenc in poročanje
 - e. svetovanje in šolanje

poslovnega in študentskega omrežja (aktivne omrežne opreme), porazdeljenega centralnega vozlišča, strežniške računalniške opreme ter sistemske programske opreme in osebne računalniške opreme.

Dodatno kot izvajanje storitev naročnik tudi razume, da ima ponudnik vzpostavljeno službo (center) za **pomoč uporabnikom (HelpDesk)** in nudi **podporo in pomoč v skladu z dogovorom**.

Ponudnik mora imeti vzpostavljen centralni sistem za odpiranje servisnih zahtevkov (Ticketing sistem) z možnostjo določanja zahtevanega časa rešitve posameznega zahtevka, izpisom mesečnih poročil ter pregledom izvedenih aktivnosti.

S tem se neposredno zagotavlja neprekinjeno delovanje (**razpoložljivost**) in dostop zaposlenih do poslovnega informacijskega sistema (aplikacij) in interneta, dostop študentom do interneta in njim namenjenim spletnim aplikacijam (**dosegljivost**) ter točnost in ažurnost storitev, obdelanih podatkov in informacij (**celovitost**).

Vzdrževanje in upravljanje fizičnih vodov omrežja (Ethernet kablov) in elektro inštalacij niso predmet te specifikacije (javnega naročila).

Opis lastnostni (arhitekture omrežja) na posameznih lokacijah ter nabor in obseg storitev je v nadaljevanju, v poglavjih št. 2 in 3.

1.3. Definicije, akronimi in kratice

Definicije osnovnih pojmov, akronimi in kratice, ki jih vsebuje dokument.

Definicije:

Računalniško omrežje	IKT omrežje, sistem medsebojno povezanih računalnikov in naprav uporabnikov (končnih odjemalcev, zaposlenih in študentov) med več vozlišči in s centralnim vozliščem. Obsega žične in brezžične povezave ter aktivno omrežno opremo (strojna in programska oprema).
Podatkovni center	Prostor z nameščenim centralnim vozliščem in drugo IKT opremo za varno in neprekinjeno zagotavljanje infrastrukturnih in poslovnih storitev (informacijskega sistema) zaposlenim in študentom.
Centralno porazdeljeno vozlišče	Skupna, centralna točka v računalniškem omrežju, ki povezuje vsa lokalna omrežja in nanj priključene uporabnike. Nameščeno je v podatkovnem centru na treh različnih lokacijah in obsega povezave, aktivno omrežno opremo (strojna in programska oprema) ter strežnike s sistemsko programsko opremo s centralnimi omrežnimi storitvami (servisi) in poslovnimi aplikacijami informacijskega sistema.
Poslovno omrežje	Logično segmentirano in tudi fizično ločeno (od skupne točke naprej) računalniško omrežje uprave (poslovni del), ki ga uporabljajo zaposleni pri naročniku. Nudi ločeno vozlišče, omrežne storitve ter računalniško in programsko opremo.
Študentsko omrežje	Logično segmentirano in tudi fizično ločeno računalniško omrežje, ki ga uporabljajo študentje po kampusih oziroma posameznih domovih in ostalih kapacitetah v okviru ŠDL. Nudi ločeno vozlišče, omrežne storitve ter računalniško in programsko opremo.
Kampus	Skupina študentskih domov in drugih kapacitet na določeni lokaciji.
Incident	Incident je definiran kot nedelovanje informacijske rešitve oziroma delovanje, ki ni v skladu z zahtevami, določenimi v specifikaciji rešitve, oziroma tistimi, ki so z izvajalcem naknadno sporazumno dogovorjene oziroma z navodili za uporabo informacijske rešitve. Incidenti se delijo glede na resnost in vpliv na poslovanje, od česar je odvisna tudi hitrost oziroma nujnost odprave.
Odzivni čas	Maksimalni čas od prepoznave (sprejema) incidenta pa do posredovanja in prejema obvestila o vodenju, načinu in predvidenemu trajanju reševanja incidenta.
Čas prekinitev	Maksimalni čas prekinitev (nedelovanja) računalniškega omrežja, centralnega vozlišča, strojne in sistemske programske opreme ter osebne

računalniške opreme. Čas od prepoznavne (sprejema) incidenta pa do povrnitve prvotnega stanja (okrevanja).

Prva pomoč	Takojšnja pomoč naročniku ob incidentu za odpravo napake na storitvi predvidoma na daljavo po telefonu ali elektronski pošti in v roku do 0,5 ure na zahtevek (klic, elektronsko sporočilo).
Povrnitev stanja	Nabor izvedenih naročil, dobav in aktivnosti (storitev) za ponovno vzpostavitev delujoče storitve in s tem ohranjanje nivoja optimalne delujoče storitve (okrevanje).
Konfiguracija	Definiranje, postavitve in zagotavljanje ažurnosti nastavitev in parametrov za optimalno delovanje računalniške in programske opreme.
Administracija	Izvajanje rednih nalog (uslug) za zagotavljanje razpoložljivosti, dosegljivosti in celovitosti posameznih storitev ali dela storitev. Primeri nalog administracije so konfiguracija storitve, upravljanje z uporabniki in uporabniškimi računi, izvajanje rednih (standardnih) sprememb ...

Kratice:

CSN	Central Service Network (centralno vozlišče)
IKT	Informacijsko Komunikacijska Tehnologija
LAN	Local Area Network (lokalno računalniško omrežje)
SZJN	Specifikacija Zahtev Javnega Naročila
VPN	Virtual Private Network (navidezno zasebno omrežje)
WAN	Wide Area Network (globalno računalniško omrežje, internet)
OS	Operation System (operacijski sistem)
AD	Active Directory (aktivni imenik)
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol (dinamična nastavitve gostitelja)
RADIUS	Remote Authentication Dial-In User Service (centralna avtentikacija)
http	The Hypertext Transfer Protocol (internetni protokol)
SSL	Secure Sockets Layer (kriptografski internetni protokol)
RPO	Recovery Point Objective (maksimalna čas izgube podatkov)
RTO	Recovery Time Objective (maksimalni čas povrnitve storitve)
DPL	Dom podiplomcev Ljubljana

2. SPLOŠNI OPIS ZAHTEV

2.1. Predstavitev ŠDL

Študentski dom Ljubljana, naročnik, omogoča nastanitev dodiplomskim in podiplomskim študentom. Naročnik ima vzpostavljeno računalniško omrežje na različnih lokacijah. Na teh lokacijah (kampusi) študentom in drugemu osebju (zaposlenim) zagotavlja žični, na večini lokacijah pa tudi brezžični dostop do interneta.

Ključne lokacije izvajanja storitev so:

- Bežigrad (8 domov, zgradb),
- Center (3 domov, zgradb),
- Mestni Log (3 domovi, zgradbe),
- Šiška (1 dom, zgradba) in
- Rožna dolina (14 domov, zgradb)

Naročnik še razpolaga s 3-mi stanovanji (Bičevje, Hacquetova in Rimska cesta 7a).

Podatki o lokacijah so dosegljivi na spletni strani naročnika:

<http://www.stud-dom-lj.si/domovi/lokacije/pregled>

LAN v minimalnem obsegu lahko predstavlja aktivna omrežna oprema in ožičenje v posameznem študentskem stanovanju in v maksimalnem obsegu aktivna omrežna oprema in ožičenje ter brezžične povezave na lokaciji (kampus) Rožna dolina.

Naročnik ima logično in od skupne točke naprej tudi fizično razdeljeno celotno omrežje na poslovno in študentsko omrežje. V upravni zgradbi v Rožni dolini ima vzpostavljeno centralno vozlišče v podatkovnem centru. Hkrati sta vzpostavljeni tudi vozlišči v Mestnem Logu in na Kardeljevi ploščadi, ki v primeru izpada vozlišča v rožni dolini, prevzameta nudenje storitev.

2.2. Nabor storitev

Ključne storitve za zagotavljanje neprekinjenega delovanja računalniškega omrežja ter strojne in sistemske programske opreme kot jih vidi naročnik so:

1. Zagotavljanje računalniškega omrežja

Storitev ohranja optimalno delovanje poslovnega in študentskega omrežja in povezljivost od porazdeljenega centralnega vozlišča prek vstopnih točk (internet priključka) in aktivne omrežne opreme, vse do mrežnega žičnega ali brezžičnega priključka za odjemalski računalnik ali mobilno napravo.

2. Zagotavljanje porazdeljenega centralnega vozlišča (CSN)

Storitev omogoča porazdeljeno centralno točko in dostop vsem odjemalcem (uporabnikom) v poslovnem in študentskem omrežju do centralne točke (vozlišča) na lokaciji v Rožni dolini in dveh redundantnih lokacijah. Obsega tudi centralno strežniško in diskovno infrastrukturo, rezervno lokacijo, sistemsko programsko opremo ter varnostno kopijo (infrastruktura). Storitev omogoča tudi dostop do poslovnega omrežja iz oddaljenih lokacij s pomočjo vzpostavitve navideznega lokalnega omrežja (VPN).

3. Zagotavljanje omrežnih storitev in aplikacij

Storitev omogoča izvajanje strežniških omrežnih storitev za delovanje omrežja ter nudi izvajalno okolje za aplikacije informacijskega sistema. Vsebuje tudi zagotavljanje licenc za sistemsko in aplikativno programsko opremo (platforma).

4. Zagotavljanje delovanja računalniške opreme zaposlenih

Storitev ohranja optimalno delovanje namiznih in prenosnih računalnikov zaposlenih in priključene periferne opreme, ki se povezujejo v poslovno omrežje. Vsebuje tudi zagotavljanje delovanja operacijskega sistema in sistemske programske opreme ter varnosti pred zlonamerno programsko kodo.

5. Pomoč uporabnikom in šolanje ter svetovanje

Storitev omogoča pomoč uporabnikom naročnika (HelpDesk) pri pravilni uporabi in lastnih opravil v zvezi z računalniškim omrežjem, strojne in sistemske programske opreme ter omrežnih storitev in centralnih aplikacij in pri izvajanju prve pomoči. Obsega tudi šolanje uporabnikov in svetovanje naročniku.

6. Nabava IKT opreme ter licenc potrebnih za normalno delovaje IKT sistema

Nabava oz. podaljšanje licenčin, katere imajo letno naročnino. Nabava nadomestnih oz. rezervnih delov, podaljšanje garancij. Manjše nabave, potrebne za nemoteno delovanje IKT sistema. Manjše dograditve IKT sistema.

Natančen opis strukture storitev in zahtev za izvajanje je v poglavju št. 3.

3. OPIS ZAHTEV IKT STORITEV

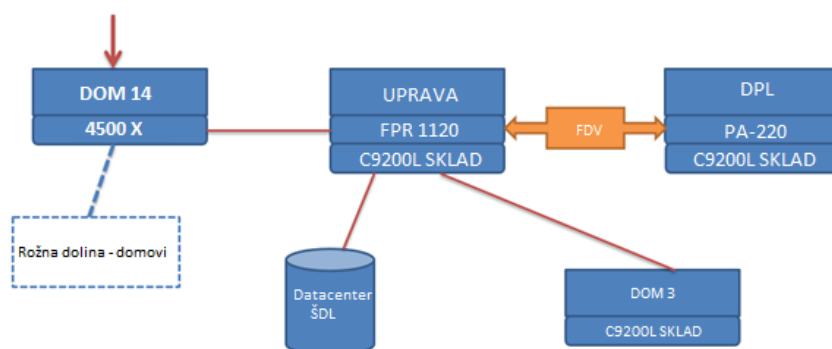
3.1. Struktura in delovanje storitev

3.1.1. Zagotavljanje računalniškega omrežja

ID storitve: 001

Storitev na logičnem in tudi fizičnem nivoju predstavlja vzdrževanje in upravljanje **poslovnega in študentskega omrežja** (usmerjanja TCP/IP prometa v omrežju, zagotavljanje varnosti in visoke razpoložljivosti v omrežju) ter brezžičnega omrežja za stanovalce (goste).

Slika v nadaljevanju prikazuje topologijo poslovnega omrežja.



Topologija študentskega omrežja je predstavljena v prilogi št. 5.

Storitev na fizičnem nivoju obsega vzdrževanje in upravljanje aktivne omrežne (strojne) in systemske programske opreme (gradnikov omrežja) **od porazdeljenega centralnega vozlišča do končnih odjemalcev (distribucija omrežja)**.

Seznam opreme z nahajališčem (lokacijo) je v prilogi št. 1.

Ključne aktivnosti (naloge) storitve

Aktivnosti (naloge) zagotavljanja fizičnega in logičnega nivoja omrežja v okviru sklopov.

1. Vzdrževanje omrežnih povezav in opreme	Ponudnik <ul style="list-style-type: none">▪ izvaja konfiguracijo in administracijo študentskega in poslovnega omrežja;▪ izvaja konfiguracijo parametrov IP/Ethernet aktivne opreme;▪ poskrbi za dokumentiranje in arhiviranje konfiguracije;▪ aktivno preverja dosegljivost naprav;▪ poroča o nedelujoči ali slabo delujoči opremi;▪ preverja prepustnost povezav (v primeru preobremenjenosti poroča o njihovih vzrokih);▪ zaznava, beleženje zahtevkov (incidentov) in odzivnosti;▪ prevzame incident in izvaja aktivnosti za reševanje (povrnitev stanja);▪ predlaga in namešča nadgradnje in popravke;▪ vzdržuje ažurnost tehnične dokumentacije;▪ vodi evidenco naprav, posegov in sprememb;
2. Upravljanje omrežnih povezav in opreme	Ponudnik <ul style="list-style-type: none">▪ pregleda in analizira datoteke delovanja aktivne opreme (log datoteke);▪ pripravi poročila o incidentih;▪ pripravi predlog izboljšav in preventivnih ukrepov;
3. Upravljanje lokacij povezav	Ponudnik <ul style="list-style-type: none">▪ izvede priklop nove lokacije (od naročnika ali dobavitelja prevzame opremo, jo na podlagi naprej določenih parametrov konfigurira in namesti (priklopi) v komunikacijsko omaro in na ustrezno napajanje, preizkusi delovanje in vpiše opremo v nadzorni sistem ter ažurira evidenco naprav);▪ izvede ukinitvev (odklop) lokacije (demontira naprave, jih vrne naročniku in ažurira evidenco);▪ izvede prestavitev lokacije (odklop in priklop obstoječe opreme);

3.1.2. Zagotavljanje porazdeljenega centralnega vozlišča

ID storitve: 002

Storitev obsega vzdrževanje in upravljanje osrednje komunikacijske opreme ter strojne in druge opreme **v podatkovnih centrih naročnika** v upravni zgradbi na lokaciji Rožna dolina (glavna lokacija) ter še na dveh lokacijah, v Mestnem Logu in na Kardeljevi ploščadi (računalniška in

programska oprema). Vse tri lokacije so medsebojno povezane z optično povezavo. V primeru izpada glavne lokacije, izvajanje storitev centralnega vozlišča prevzame ena izmed drugih lokacij. Omogoča tudi vzdrževanje in upravljanje **virtualizacije** in **oddaljena dostopa** do računalniškega omrežja in porazdeljenega centralnega vozlišča.

Seznam lokacij in opreme je v prilogi št. 2.

Ključne aktivnosti (naloge) storitve

Aktivnosti (naloge) zagotavljanja centralnega vozlišča in oddaljenega dostopa v okviru sklopov.

- | | |
|---|--|
| 1. Vzdrževanje komunikacijskih vozlišč | Ponudnik <ul style="list-style-type: none">▪ izvaja konfiguracijo in administracijo študentskega in poslovnega vozlišča ter oddaljenega dostopa;▪ izvaja konfiguracijo parametrov IP/Ethernet aktivne opreme;▪ poskrbi za dokumentiranje in arhiviranje konfiguracije;▪ aktivno preverja dosegljivost naprav;▪ poroča o nedelujoči ali slabo delujoči opremi;▪ preverja prepustnost povezav (v primeru preobremenjenosti poroča o njihovih vzrokih);▪ zaznava, beleženje zahtevkov (incidentov) in odzivnosti;▪ prevzame incident in izvaja aktivnosti za reševanje (povrnitev stanja);▪ predlaga in namešča nadgradnje in popravke;▪ vzdržuje ažurnost tehnične dokumentacije;▪ vodi evidenco naprav, posegov in sprememb; |
| 2. Upravljanje komunikacijskih vozlišč | Ponudnik <ul style="list-style-type: none">▪ pregleda in analizira datoteke delovanja aktivne opreme (log datoteke);▪ pripravi poročila o incidentih;▪ pripravi predlog izboljšav in preventivnih ukrepov;▪ izvede priklop nove opreme;▪ izvede odklop opreme; |
| 3. Vzdrževanje strežnikov (opreme) | Ponudnik <ul style="list-style-type: none">▪ izvaja konfiguracijo in administracijo računalniške opreme;▪ poskrbi za dokumentiranje in arhiviranje konfiguracije;▪ preverja zmogljivost in razpoložljivost ter poroča o obremenjenosti strežnikov▪ poroča o nedelujoči ali slabo delujoči opremi;▪ zaznava, beleženje zahtevkov (incidentov) in odzivnosti; |

- prevzame incident in izvaja aktivnosti za reševanje (povrnitev stanja);
 - predlaga in namešča nadgradnje in popravke;
 - vzdržuje ažurnost tehnične dokumentacije;
 - vodi evidenco strežnikov, posegov in sprememb;
- 4. Upravljanje strežnikov (opreme)**
- Ponudnik
- pregleda in analizira datoteke delovanja računalniške opreme (log datoteke);
 - nadgrajuje sistemsko programsko opremo na strežnikih in drugi računalniški opremi;
 - pripravi poročila o incidentih in;
 - pripravi predlog izboljšav in preventivnih ukrepov;
 - izvede priklop nove opreme – strežnika (od naročnika ali dobavitelja prevzame opremo, jo na podlagi naprej določenih parametrov konfigurira in namesti (priklopi) v komunikacijsko omaro in na ustrezno napajanje, preizkusi delovanje in vpiše opremo v nadzorni sistem ter ažurira evidenco naprav);
 - izvede odklop opreme (demonтира naprave, jih vrne naročniku in ažurira evidenco);
- 5. Vzdrževanje diskovnega sistema**
- Ponudnik
- izvaja konfiguracijo in administracijo diskovnega sistema;
 - poskrbi za dokumentiranje in arhiviranje konfiguracije;
 - preverja zmožljivost in razpoložljivost ter poroča o obremenjenosti diskovnega sistema;
 - poroča o nedelujočem ali slabo delujočem diskovnem sistemu;
 - zaznava, beleženje zahtevkov (incidentov) in odzivnosti;
 - prevzame incident in izvaja aktivnosti za reševanje (povrnitev stanja);
 - vzdržuje ažurnost tehnične dokumentacije
 - vodi evidenco posegov in sprememb;
- 6. Upravljanje diskovnega sistema**
- Ponudnik
- pregleda in analizira datoteke delovanja diskovnega sistema (log datoteke);
 - nadgrajuje sistemsko programsko opremo na strežnikih in drugi računalniški opremi;
 - pripravi poročila o incidentih;
 - pripravi predlog izboljšav in preventivnih ukrepov;

	<ul style="list-style-type: none">▪ izvede priklop novega ali nadgradnjo obstoječega diskovnega sistema;
7. Vzdrževanje virtualizacije in oddaljenega dostopa	<p>Ponudnik</p> <ul style="list-style-type: none">▪ izvaja konfiguracijo in administracijo virtualizacije;▪ izvaja konfiguracijo in administracijo opreme za oddaljen dostop;▪ poskrbi za dokumentiranje in arhiviranje konfiguracije;▪ aktivno preverja dosegljivost naprav;▪ poroča o nedelujoči ali slabo delujoči opremi;▪ zaznava, beleženje zahtevkov (incidentov) in odzivnosti;▪ prevzame incident in izvaja aktivnosti za reševanje (povrnitev stanja);▪ vzdržuje ažurnosti tehnične dokumentacije▪ vodi evidenco posegov in sprememb;▪ vodi evidenco identitet (certifikati, računi, uporabniška imena in gesla);
8. Upravljanje virtualizacije in oddaljenega dostopa	<p>Ponudnik</p> <ul style="list-style-type: none">▪ pregleda in analizira datoteke delovanja oddaljenega dostopa (log datoteke);▪ pripravi poročila o incidentih;▪ pripravi predlog izboljšav in preventivnih ukrepov;▪ izvede priklop novega ali nadgradnjo obstoječega virtualnega strežnika ali oddaljenega dostopa;

3.1.3. Zagotavljanje omrežnih storitev in aplikacij

ID storitve: 003

Storitev obsega vzdrževanje in upravljanje **omrežnih storitev za delovanje in nudenje storitev omrežja ter centralnih sistemskih aplikacij in storitev** informacijskega sistema, ki se izvajajo na porazdeljenem centralnem vozlišču.

Konfiguracija in spremljanje delovanja vseh mrežnih naprav, tako žičnih, kot tudi brezžičnih se izvaja preko centralnega management sistema (Cisco Catalyst Center).

Seznam omrežnih servisov in centralnih aplikacij je v prilogi št. 3.

Ključne aktivnosti (naloge) storitve

Aktivnosti (naloge) zagotavljanja omrežnih storitev in aplikacij v okviru sklopov.

- | | |
|--|---|
| 1. Vzdrževanje omrežnih storitev (servisov) | <p>Ponudnik</p> <ul style="list-style-type: none">▪ izvaja konfiguracijo in administracijo omrežnih storitev (AD, DNS, DHCP, http(s), RADIUS, SSH, Proxy, ...);▪ poskrbi za dokumentiranje in arhiviranje konfiguracije;▪ poroča o nedelujoči ali slabo delujočih storitvah;▪ zaznava, beleženje zahtevkov (incidentov) in odzivnosti;▪ predlaga in namešča nadgradnje in popravke;▪ prevzame incident in izvaja aktivnosti za reševanje (povrnitev stanja);▪ vzdržuje ažurnost tehnične dokumentacije;▪ vodi evidenco omrežnih servisov, posegov in sprememb;▪ vodi evidenco identitet (certifikati, računi, uporabniška imena in gesla) in izvaja spremembe; |
| 2. Upravljanje omrežnih storitev (servisov) | <p>Ponudnik</p> <ul style="list-style-type: none">▪ pregleda in analizira datoteke delovanja omrežnih storitev (log datoteke);▪ pripravi poročila o incidentih;▪ pripravi predlog izboljšav in preventivnih ukrepov;▪ izvede namestitev nove programske opreme;▪ izvede odstranitev stare programske opreme; |
| 3. Vzdrževanje sistemskih aplikacij | <p>Ponudnik</p> <ul style="list-style-type: none">▪ izvaja konfiguracijo in administracijo sistemske strežniške programske opreme (domenski strežnik, poštni strežnik, podatkovni strežnik, spletni strežnik, protivirusni strežnik, datotečni strežnik, tiskalniški strežnik, WSUS, ...);▪ poskrbi za dokumentiranje in arhiviranje konfiguracije;▪ poroča o nedelujoči ali slabo delujoči sistemski aplikaciji;▪ zaznava, beleženje zahtevkov (incidentov) in odzivnosti;▪ prevzame incident in izvaja aktivnosti za reševanje (povrnitev stanja);▪ predlaga in namešča nadgradnje in popravke;▪ vzdržuje ažurnost tehnične dokumentacije;▪ vodi evidenco programske opreme, posegov in sprememb;▪ vodi evidenco identitet (certifikati, računi, uporabniška imena in gesla) in izvaja spremembe; |
| 4. Upravljanje sistemskih aplikacij | <p>Ponudnik</p> <ul style="list-style-type: none">▪ pregleda in analizira datoteke delovanja strežniške programske opreme (log datoteke);▪ pripravi poročila o incidentih;▪ pripravi predlog izboljšav in preventivnih ukrepov; |

- izvede dobavo licenc in namestitve nove programske opreme;
 - izvede odstranitev stare programske opreme;
- 5. Vzdrževanje sistemskih storitev**
- Ponudnik
- izvaja konfiguracijo in administracijo sistemskih storitev (elektronska pošta, podatkovna zbirka, spletna mesta, protivirusna zaščita, varnostno kopiranje, dokumenti sistem, ...);
 - poskrbi za dokumentiranje in arhiviranje konfiguracije;
 - poroča o nedelujoči ali slabo delujoči sistemski storitvi;
 - zaznava, beleženje zahtevkov (incidentov) in odzivnosti;
 - prevzame incident in izvaja aktivnosti za reševanje (povrnitev stanja);
 - predlaga in namešča nadgradnje in popravke;
 - vzdržuje ažurnost tehnične dokumentacije;
 - vodi evidenco programske opreme, posegov in sprememb;
 - vodi evidenco identitet (certifikati, računi, uporabniška imena in gesla) in izvaja spremembe;
- 6. Upravljanje sistemskih storitev**
- Ponudnik
- pregleda in analizira datoteke delovanja centralnih aplikacij (log datoteke);
 - pripravi poročila o incidentih;
 - pripravi predlog izboljšav in preventivnih ukrepov;
 - izvede dobavo licenc in namestitve novih centralnih aplikacij;
 - izvede odstranitev starih centralnih aplikacij;

3.1.4. Zagotavljanje delovanja računalniške opreme zaposlenih

ID storitve: 004

Storitev obsega vzdrževanje in upravljanje **namizne računalniške opreme** zaposlenih (osebni računalniki, priključena oprema) in **prenosih računalnikov**. Pri tem neposredno nudi zagotavljanje **operacijskega sistema** na računalnikih ter nameščene **standardne programske opreme** (pisarniško poslovanje) ter varnosti pred zlonamerno programsko kodo. Storitev ne obsega zagotavljanje delovanja programske opreme poslovnega informacijskega sistema (računovodske in druge namenske aplikacije).

Specifikacije računalniške opreme in standardnih aplikacij je v prilogi št. 4.

Ključne aktivnosti (naloge) storitve

Aktivnosti (naloge) zagotavljanja delovanja računalniške opreme zaposlenih v okviru sklopov.

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Vzdrževanje opreme | Ponudnik <ul style="list-style-type: none">▪ izvaja konfiguracijo in administracijo opreme;▪ poskrbi za dokumentiranje in arhiviranje konfiguracije;▪ poroča o nedelujoči ali slabo delujoči opremi;▪ zaznava, beleženje zahtevkov (incidentov) in odzivnosti;▪ prevzame incident in izvaja aktivnosti za reševanje (povrnitev stanja);▪ predlaga in namešča nadgradnje in popravke;▪ vzdržuje ažurnost tehnične dokumentacije;▪ vodi evidenco opreme, posegov in sprememb;▪ vodi evidenco identitet (certifikati, računi, uporabniška imena in gesla) in izvaja spremembe; |
| 2. Upravljanje opreme | Ponudnik <ul style="list-style-type: none">▪ pregleda in analizira datoteke delovanja opreme (log datoteke);▪ pripravi poročila o incidentih in vodi evidence;▪ pripravi predlog izboljšav in preventivnih ukrepov;▪ izvede odstranitev starih aplikacij; |

3.1.5. Pomoč uporabnikom in šolanje ter svetovanje

ID storitve: 005

Ponudnik oziroma izvajalec mora imeti vzpostavljeno centralno točko (**HelpDesk**) za podporo uporabnikom (vodenje zahtevkov, vodenje incidentov, pomoč na daljavo). Vzpostavljeno mora imeti tudi dežurno službo za zagotavljanje podpore izven delovnega časa HelpDesk-a. Na zahtevo naročnika, izvajalec izvaja tudi **šolanje uporabnikov** in **svetovanje** na področjih, ki obsegajo predhodno opisane storitve.

Ključne aktivnosti (naloge) storitve

Aktivnosti (naloge) zagotavljanja pomoči uporabnikom, šolanja in svetovanja.

- | | |
|--------------------|--|
| 1. HelpDesk | Ponudnik <ul style="list-style-type: none">▪ nudi prvo pomoč;▪ evidentira zahtevke za pomoč (incidente) in pripravi program reševanja (ocena in stroški del, nadomestna oprema, dobava nove opreme); |
|--------------------|--|

- | | |
|----------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none">▪ vodi reševanje zahtevkov (incidentov) |
| 2. Šolanje | Ponudnik <ul style="list-style-type: none">▪ pripravi program šolanja;▪ pripravi gradiva za šolanje;▪ izvede šolanje na dogovorjeni lokaciji; |
| 3. Svetovanje | Ponudnik <ul style="list-style-type: none">▪ izvaja sprotno svetovanje na daljavo v okviru prve pomoči;▪ pripravi program svetovanja;▪ izvede svetovanje; |

Storitev HelpDesk-a predstavlja 2. nivo nudenja storitev, kar naročnik razume, da bo izvajalec prejemal zahtevke izključno od odgovornih oseb naročnika in ne od končnih uporabnikov (zaposlenih) ali študentov.

3.2. Tehnološke in varnostne zahteve

3.2.1. Tehnološke zahteve

Računalniško omrežje, centralno vozlišče ter omrežne storitve in aplikacije

Obratovalni čas storitve fizičnega omrežja, centralnega vozlišča ter omrežnih storitev in aplikacij je načeloma **24/7** (vsak dan v tednu). Obratovalni čas poslovnega omrežja je načeloma **10/5** (med 7:00 in 17:00 uro, od ponedeljka do petka) ter študentskega omrežja je načeloma **16/7** (vsak dan med 6:00 in 22:00 uro).

Razpoložljivost storitev v obratovalnem času poslovnega omrežja mora biti vsaj **99.7 %**, kar predstavlja 1 dan nenapovedanega izpada na letnem nivoju. Izven tega časa pa vsaj **97,3 %**, kar predstavlja 2 dni nenapovedanega izpada na letnem nivoju. Naprej predvideni in najavljeni posegi na posameznem logičnem omrežju se izvajajo izven obratovalnega časa omrežja.

Ob dogovorjeno normalnem delovanju računalniškega omrežja ter omrežnih in sistemskih storitev je predviden odzivni čas posameznih rešitev na omrežju pod 1 sekundo. Predviden odzivni čas posameznih rešitev pa ob normalnem delovanju računalniškega omrežja ter omrežnih in sistemskih storitev ne sme presegati 2 sekund.

Računalniška oprema

Obratovalni čas delovanja računalniške opreme zaposlenih je načeloma **10/5** (med 7:00 in 17:00 uro, od ponedeljka do petka).

Razpoložljivost računalniške opreme mora biti vsaj **90.9 %**, kar predstavlja 1 uro nenapovedanega izpada dnevno (delovnik) nivoju.

3.2.2. Varnostne zahteve

Zaščita in informacijska varnost

Izvajalec mora zagotoviti zaščito vseh aplikacij v okviru storitev pred **zlonamerno kodo**. Izvajalec je pri izvajanju opravil in aktivnosti storitev dolžan nenehno uveljavljati najboljše prakse s področij fizične, organizacijske in informacijske varnosti.

Izvajalec je dolžan skrbno varovati podatke, s katerimi pride v stik pri naročniku. Zaželeno je, da svoje obveznosti izvaja tudi v skladu s standardom ISO 27001. Naročnik lahko napovedano izvede presojo fizične, organizacijske in informacijske varnosti v obsegu, ki je zahtevan za izvajanje naročenih storitev.

Varnostno kopiranje in povrnitev

Izvajalec mora pripraviti **strategijo in načrt** varnostnega kopiranja in povrnitve stanja glede na razpoložljivost opreme in kapacitet, s katero razpolaga naročnik.

Izvajalec mora zagotavljati varnostno kopiranje različnih virov – datotečni sistem (konfiguracijske datoteke), podatkovne baze, virtualnih strežnikov in v skladu z načrtom.

V primeru incidenta izgube kritičnih storitev (porazdeljeno centralno vozlišče, omrežne storitve in aplikacije), naročnik želi da je maksimalna sprejemljiva izguba podatkov predvidoma 1 dan (RPO). Maksimalno sprejemljiv čas za povrnitev kritičnih storitev (povrnitev podatkov, popravilo opreme) je odvisen od vpliva (obsega) zastoja in je predvidoma 8 ur (RTO) izpad ene lokacije ali več dni, izpad vseh lokacij.

Omejitev dostopa

Dostop do strežnike infrastrukture mora biti omejen le na potrebne oz. predvidene posege, tako programske kot dostope upravljalvskega oz. operativnega osebja.

Dostop do podatkov, shranjenih znotraj vseh aplikacij centralnega vozlišča mora biti omogočen in omejen na osnovi pravic dostopa uporabnikov informacijskega sistema. Pravice dostopa so opredeljene za vsako posamezno aplikacijo na nivoju uporabnikov ali uporabniških skupin.

Revizijska sled in nadzor dostopa

Programska oprema omrežnih storitev in aplikacij omogoča sledenje vsem dostopom oz. prijavam (tudi neuspešno izvedenim) in zapisovanje revizijskih sledi na varen način.

Revizijske sledi morajo omogočati rekonstrukcijo in ugotavljanje upravičenosti dostopov do podatkov.

3.3. Zahteve odzivnosti reševanja incidentov

Prijava incidenta

Ponudnik mora zagotavljati informacijsko rešitev (aplikacijo) za evidentiranje, potrditev prijave in vodenje prejetih zahtevkov (incidentov) z možnostjo pogleda glede na prijavitelja zahtevka, stanja zahtevka in nudenja poročil zahtevkov ter obveščanja.

Naročnik bo do aplikacije dostopal prek spleta iz namiznih računalnikov in mobilnih naprav. Zaželena je možnost uporabe aplikacije iz mobilnega telefona.

Prioriteta incidenta

Prioriteta incidenta določa prioriteto obravnave in odziva na incident ter čas reševanja incidenta. Višina prioritete je odvisna od vpliva incidenta na neprekinjeno delovanje storitev.

Prioriteta	Vpliv	Opis
Kritična	Zelo visok	Popolna odpoved delovanja storitev ali poglobitnega dela storitev, ki preprečuje dostop (uporabo) informacijskega sistema in interneta. Primer: <ul style="list-style-type: none">▪ odpoved celotnega poslovnega omrežja▪ odpoved celotnega študentskega omrežja▪ odpoved enega izmed vozlišč porazdeljenega centralnega vozlišča (dela omrežja)
Visoka	Visok	Delna odpoved delovanja storitev ali poglobitnega dela storitev, ki resno vpliva na dostop (uporabo) informacijskega sistema in interneta skupini uporabnikov. Primer: <ul style="list-style-type: none">▪ odpoved dela poslovnega omrežja▪ odpoved dela (lokacije) študentskega omrežja▪ odpoved omrežnih storitev▪ odpoved sistemskih aplikacij in storitev▪ odpoved delovanja računalnikov več zaposlenih

Pomembna	Srednji	Oteženo delovanje storitev, ki ne vpliva kritično na dostop (uporabo) informacijskega sistema in interneta skupini uporabnikov ali posameznem uporabniku. Primer: <ul style="list-style-type: none"> ▪ odpoved dela (Dom) študentskega omrežja ▪ odpoved delovanja računalnika zaposlenega
Nizka	Nizek	Katerikoli incident, ki ne vpliva na dostop (uporabo) informacijskega sistema in interneta.

Ponudnik je dolžan na vprašanja drugih ponudnikov (tretje osebe) pri izvedbi novih dobav opreme storitev ali nadgradnji obstoječih podati odgovor na vprašanje najkasneje v enem delovnem dnevu.

Odzivni čas

Minimalni odzivni časi, ki jih mora v okviru vzdrževanja ponuditi ponudnik za rešitev incidenta je prikazani v skladu s kategorizacijo zahtevka.

Prioriteta	Odzivni čas	Čas reševanja incidenta (maksimalna prekinitev)
Kritična	1 ura	4 ure
Visoka	2 uri	8 ure
Pomembna	4 ure	16 ur
Nizka	1 delovni dan	2 delovna dni

Če izvajalec po diagnostiki incidenta ugotovi, da bo za reševanje in povrnitev stanja potrebno več časa, kot je podan čas v preglednici, je dolžan to nemudoma sporočiti naročniku in za vmesni čas vzpostaviti obvod (začasno) delovanje storitev, tako da bo delovni proces uporabnika čim manj moten in omogočen.

V kolikor ponudnik v predpisanih minimalnih odzivnih časih ne povrne storitve se zadeva obravnava v skladu s pogodbo/sporazumom.

3.4. Ostale zahteve za izbor izvajalca

Izvajanja storitev

Ponudnik mora imeti vzpostavljen HelpDesk z obratovalnim časom vsaj med 7:00 in 17.00 uro. Vzpostavljeno mora imeti tudi dežurno službo, dosegljivo ves čas izven obratovalnega časa HelpDesk-a.

Ponudnik mora imeti na zalogi (lasno skladišče ali pri naročniku) ključne nadomestne naprave komunikacijske in računalniške opreme (ekvivalentne ali boljše) za nadomestilo okvarjenih ali

slabo delujočih naprav. V primeru zamenjave je nadomestna oprema v uporabi pri naročniku do nabave nove ali največ dva meseca.

Izvedbo storitev mora ponudnik zagotavljati tudi med vikendi, prazniki in ostalimi dela prostimi dnevi v primeru, da naročnik to predhodno najavi ali dobi obvestilo preko sistema spremljanja in obveščanja delovanja storitev.

3.5. Zahteve poslovnega modela

Poslovni model opredeljuje zahteve na področju izvajanja in plačevanja storitev, nadzora izvajanja storitev in postopkov ob prevzemu in predaji del.

Izvajanje in plačevanje storitev

Izvajalec samodejno in po vsakokratnem naročilu (na klic) izvaja storitve, opredeljene s SZJN. Pri tem bo za opravljeno delo v predvidenem obsegu in času prejel plačilo v naslednjih oblikah:

- enkratno plačilo po podpisu pogodbe/sporazuma za vzpostavitev začetnega stanja;
- mesečni pavšalni znesek za samodejno izvedeno delo in za zagotavljanje pogojev izvajanja storitev na klic;
- plačilo po opravljenem delu (realizaciji) na klic (naročene storitve);

Storitve (opravila), ki se izvedejo za enkratno plačilo, se izvajajo redno mesečno (pavšal) ali se izvedejo po naročilu (po opravljenem delu) so opredeljene z vzorcem pogodbe/sporazuma.

Nadzor izvajanja storitev

Vodenje nadzora nad izvajanjem storitev je na strani naročnika (ali s strani naročnika pooblaščenega izvajalca) in v pristojnosti skrbnika sporazuma, ki bo skrbela za koordinacijo izvrševanja storitev po tej pogodbi/sporazumu.

Postopki ob prevzemu in predaji del

Izvajalec je dolžan po podpisu pogodbe/sporazuma in pred pričetkom izvajanja storitev v roku, za katerega se dogovori z naročnikom, ki ni daljši od 30 dni od podpisa pogodbe/sporazuma, izvesti naslednje:

- izdelati navodila za svoje kadre za izvajanje del,
- posredovati kontaktne naslove,
- izvesti interno uvajanje svojih kadrov za izvajanje del na naročnikovih virih.

Naročnik izvede presojo pripravljalnih del in v primeru, da so skladna s pogoji naročila in pogodbenimi določili naroči/odobri izvajalcu pričetek izvajanja storitev. V nasprotnem primeru zahteva od izvajalca izvedbo korektivnih ukrepov.

Ob pričetku izvajanja storitev naročnik ponudniku preda vse potrebne podatke in dostopna pooblastila potrebna za izvajanje del. Vsi stroški, ki nastanejo v zvezi s pripravo in prevzemom izvajanja del, bremenijo izvajalca.

4. Opis zahtev nabav

Naročnik zahteva, da ponudniki izpolnijo vse spodaj navedene tehnične zahteve. V skrajno desnem stolpcu morajo ponudniki zapisati ali posamezno zahtevo izpolnjujejo ali ne. Če skrajno desni stolpec ne bo v celoti ali pravilno izpolnjen, bo naročnik ponudnika pozval k dodatnemu pojasnilu ponudbe v zvezi z izpolnjevanjem posamezne tehnične zahteve.

Dobavljeno blago ter licence morajo biti dobavljeno preko uradnega prodajnega kanala, novo, tehnično brezhibno in zapakirano v originalni embalaži proizvajalca, ne sme biti obnovljeno ali uporabljeno v demo predstavitev (izpolnjena izjava – Priloga dokumentacije/čistopisa JN, št. 11).

Karakteristike zahtevane opreme/licenc:

Številka postavke	ZAHTEVANA OPREMA/LICENCE	PONUJENO DA/NE
6. stikalo	Stikalo z 8 ethernet vmesniki + 2 SFP+ <ol style="list-style-type: none"> vsaj 8 vrat z bakrenim priključkom RJ-45 <ol style="list-style-type: none"> 6 vrat za priklop na stikala (podatki) hitrost vrat 10/100/1000 Mb/s 2 vrata za priklop na stikala (podatki) hitrost vrat 100/2500/5000/10000 Mb/s vsaj 2 vrata za SFP+ module <ol style="list-style-type: none"> hitrost vrat 10000 Mb/s pripadajoča licenčna programska oprema oz. operacijski sistem stikala (firmware) Ethernet vmesnik za upravljanje (management port) podpora standardu 802.3at in 802.3af največja dovoljena višina opreme je 1U v stikalu morajo delovati tudi moduli SFP+ drugih proizvajalcev pribor za vgradnjo v 19" omaro možnost spletnega upravljanja napajalne enote možnost napajalne enote, da avtomatsko ugotavlja dosegljivost naprave in v primeru nedosegljivosti izklopi in vklopi napajanje na vmesniku naprave možnost nastavitve časovnih intervalov, ko se na izhodnih vratih izklopi napajanje vsaj 240W POE izhodne moči možnost napajanja naprave do dolžine kabla vsaj 100m 	

	<p>14. Stikalu morajo biti dodani vsi potrebni OPTIČNI SFP ali SFP+ vmesniki, ki so potrebni za redundantno priključitev opreme, predvideva se tudi 2x 10G-BaseT RJ45 SFP+ vmesnik, ter vsi povezovalni kabli, (lahko se uporabi kompatibilne SFP/SFP+ module)</p> <p>15. Garancija vsaj 5 let</p>	
7. stikalo	<p>Stikalo z 48 ethernet vmesniki + 4 SFP+</p> <p>1. Fizične lastnosti stikala</p> <p>(a) vsaj 48 vrat za ethernet vmesnik, hitrost vrat 10/100/1000 Mb/s, z bakrenim priključkom</p> <p>(b) vsaj 4 vrata za SFP+ module, hitrost vrat 10000 Mb/s, z optičnim priključkom</p> <p>2. pripadajoča licenčna programska oprema za centralno upravljanje stikal z 3 letno licenco</p> <p>3. pripadajoča licenčna programska oprema oz. operacijski sistem stikala (firmware)</p> <p>4. Ethernet vmesnik za upravljanje (management port)</p> <p>5. največja dovoljena višina stikala 1U</p> <p>6. v stikalu morajo delovati tudi moduli SFP+ drugih proizvajalcev</p> <p>7. stikalo ima vgrajen modul in dodane ustrezne namenske kable za sklad stikal preko posebnega namenskega vmesnika, ki ne zaseda »UPLINK« priključkov. Omogočati mora vsaj 80 Gbps prenosa podatkov med stikali v skaldtu ter priklop minimalno 8 stikal v enem skladu.</p> <p>8. Usmerjevalni protokoli</p> <p>(a) Podpora za IPv4 in IPv6</p> <p>9. Podpora za 802.1w (RSTP - Rapid Spanning Tree Protocol)</p> <p>10. Podpora za 802.1s (Spanning Tree per VLAN Group)</p> <p>11. Možnost združevanja vsaj štirih vmesnikov v enotno L2 povezavo po standardu 802.3ad ("etherchannel")</p> <p>12. Podpora VLAN</p> <p>(a) Enkapsulacija 802.1Q</p> <p>(b) vsaj 1000 VLAN-ov na stikalo</p> <p>(c) vsaj 4000 različnih VLAN IDjev</p> <p>13. Podpora za vsaj 9.000 bajtne okvirje (Jumbo Frames)</p> <p>14. Podpora vsaj 16000 hkratnih MAC naslovov</p> <p>15. Zmogljivost v paketih na sekundo za preklapljanje vsaj 170 Gbp/s</p> <p>16. Zmogljivost v paketi na sekundo za forwardiranje vsaj 130 Mpps</p>	

	<p>17. IPv4 multicast:</p> <p>(a) IGMP snooping (v1 in v2)</p> <p>18. Podpora protokola za nastavitve in vzdrževanje sistemskega časa (NTP ali SNTP)</p> <p>19. Upravljanje</p> <p>(a) SNMP v1 in v2c in v3 - branje tabele ARP s SNMP</p> <p>(b) možnost konfiguriranja preko zaporednega konzolnega vmesnika</p> <p>(c) dostop do stikala in interaktivno konfiguriranje preko telnet, tudi rekurzivnega - iz enega stikala lahko naredimo telnet na naslednje</p> <p>(d) dostop do stikala in interaktivno konfiguriranje preko SSH</p> <p>(e) možnost konfiguriranja preko omrežja med delovanjem stikala</p> <p>(f) možnost shranjevanja/nalaganja konfiguracijske datoteke in nalaganja novih verzij programske opreme s TFTP ali FTP, konfiguracijska datoteka mora biti shranjena v ASCII obliki</p> <p>20. Varnostne funkcije (kontrola dostopa do stikala in uporabe le-tega za dostop do omrežja)</p> <p>(a) uporabniško ime/geslo, podatki shranjeni v stikalu</p> <p>(b) podpora zunanjega strežnika (TACACS+ ali RADIUS)</p> <p>21. Podpora zunanjega strežnika Syslog</p> <p>22. Možnost razhroščevanja prometa</p> <p>23. Port security (vsaj na osnovi MAC naslovov)</p> <p>(a) možnost fiksiranja MAC naslov na vmesnik</p> <p>24. Podpora 802.1x</p> <p>25. Kontrola prometa po posameznih protokolih/aplikacijah (access lists - ACL)</p> <p>(a) s seznamami za kontrolo dostopa, ki omogočajo določanje prometa glede na MAC naslove, IP naslove, protokole in TCP oziroma UDP vrata pošiljatelja in/ali prejemnika</p> <p>(b) na fizičnem vmesniku</p> <p>(c) ob vstopu paketa v stikalo (ingress)</p> <p>(d) ob izstopu paketa iz stikala (egress)</p> <p>(e) beleženje kršitev access-list (IP access list violation logging)</p> <p>(f) do 625 ACE (Access Control Entry) za IPv4.</p> <p>(g) do 625 ACE (Access Control Entry) za IPv6.</p> <p>26. Možnost zbiranja in pobiranja (shranjevanja) podatkov o prometu:</p>	
--	---	--

	<p>(a) promet na fizičnem vmesniku v paketih/okvirjih in oktetih</p> <p>(b) pobiranje zgoraj omenjenih podatkov preko SNMP</p> <p>(c) podpora za RMON (Alarms, Events)</p> <p>27. Podpora za QoS</p> <p>(a) vsaj 4 izhodne vrste (queues) na vsakem vmesniku</p> <p>(b) kontrola algoritma za strežbo izhodnih vrst (scheduling) na Gigabit Ethernet vmesnikih:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. možnost določitve minimalnega deleža prepustnosti vmesnika, ki pripada posamezni vrsti. Če ga neka vrsta ne izkoristi, se razdeli med ostale ii. možnost določitve maksimalnega deleža prepustnosti vmesnika, ki pripada posamezni vrsti. Na ta način se doseže glajenje (shaping) prometa, streženega s posamezno vrsto iii. podpora za prioritetno vrsto, ki ima pri strežbi prednost pred ostalimi vrstami. Prioritetna vrsta se prazni pred strežbo ostalih vrst <p>(c) razvrščanje paketov (classifying) glede na</p> <ul style="list-style-type: none"> i. vrednost CoS polja v okvirju ethernet (trije 802.1p biti) ii. vrednost DSCP polja v paketu IP iii. Extended ACL (IP naslovi, številke UDP/TCP vrat) iv. vmesnik, preko katerega je okvir/paket prišel v stikalo <p>(d) Traffic policing (omejevanje prometa na določeno kapaciteto) na Ethernet vmesnikih</p> <ul style="list-style-type: none"> i. na posameznem vhodnem vmesniku ii. odmetavanje presežnega prometa iii. označevanje oz. barvanje paketov (Marking - nastavljanje QoS bitov), in sicer barvanje naslednjih polj: iv. DSCP polja IP paketa v. Ethernet CoS polja <p>(e) Možnost določitve barve, s katero bo paket označen, glede na:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. vrednost CoS polja v okvirju ethernet (trije 802.1p biti) ob vstopu okvirja v stikalo ii. vrednost DSCP polja v paketu IP ob vstopu paketa v stikalo. iii. Extended ACL (IP naslovi, številke protokolov in UDP/TCP vrat) iv. vmesnik, preko katerega je okvir/paket prišel v stikalo 	
--	---	--

	<p>(f) Vsi QoS mehanizmi (scheduling, classifying, policing in marking) so line-rate. Njihova uporaba ne vpliva na prepustnost in delovanje ostalih funkcij stikala.</p> <p>28. Podpora IPv4 varnostnim mehanizmom na nivoju L2:</p> <p>(a) ARP inspection</p> <p>(b) DHCP snooping</p> <p>29. Podpora za digitalno diagnostiko (DOM - Digital Optical Monitoring oz. Digital Diagnostic Monitoring Interface – DMI – SFF-8472) za optične Ethernet module, in sicer vsaj možnost odčitavanja vrednosti oddajne in sprejemne optične moči, tudi preko SNMP</p> <p>30. UniDirectional Link Detection (UDLD) - mehanizem za preverjanje morebitne enosmernosti L2 povezave preko optičnega vmesnika. V primeru enosmernosti se vmesnik samodejno izključi in se pošlje opozorilo</p> <p>31. Podpora Link Layer Discovery Protocol (LLDP) protokolu, ki nam omogoča pridobitev informacij o neposredno priključenih sosednjih napravah.</p> <p>32. Podpora per VLAN spanning-tree (PVST)</p> <p>33. pribor za vgradnjo v 19" omaro</p> <p>34. Stikalu morajo biti dodani vsi potrebni OPTIČNI SFP ali SFP+ vmesniki, ki so potrebni za redundantno priključitev opreme, ter vsi povezovalni kabli ki so potrebni za vzpostavitev sklada stikal (lahko se uporabi kompatibilne SFP/SFP+ module)</p> <p>35. Garancija vsaj 5 let</p>	
8. stikalo	<p>Stikalo z 48 ethernet vmesniki + 4 SFP</p> <p>1. Fizične lastnosti stikala</p> <p>(a) vsaj 48 vrat za ethernet vmesnik, hitrost vrat 10/100/1000 Mb/s, z bakrenim priključkom</p> <p>(b) vsaj 4 vrata za SFP module, hitrost vrat 1000 Mb/s, z optičnim priključkom</p> <p>2. pripadajoča licenčna programska oprema za centralno upravljanje stikal z 3 letno licenco</p> <p>3. pripadajoča licenčna programska oprema oz. operacijski sistem stikala (firmware)</p> <p>4. Ethernet vmesnik za upravljanje (management port)</p> <p>5. največja dovoljena višina stikala 1U</p> <p>6. v stikalu morajo delovati tudi moduli SFP drugih proizvajalcev</p> <p>7. stikalo ima vgrajen modul in dodane ustrezne namenske</p>	

	<p>kable za sklad stikal preko posebnega namenskega vmesnika, ki ne zaseda »UPLINK« priključkov. Omogočati mora vsaj 80 Gbps prenosa podatkov med stikali v skladu ter priklop minimalno 8 stikal v enem skladu.</p> <p>8. Usmerjevalni protokoli</p> <p>(a) Podpora za IPv4 in IPv6</p> <p>9. Podpora za 802.1w (RSTP - Rapid Spanning Tree Protocol)</p> <p>10. Podpora za 802.1s (Spanning Tree per VLAN Group)</p> <p>11. Možnost združevanja vsaj štirih vmesnikov v enotno L2 povezavo po standardu 802.3ad ("etherchannel")</p> <p>12. Podpora VLAN</p> <p>(a) Enkapsulacija 802.1Q</p> <p>(b) vsaj 1000 VLAN-ov na stikalo</p> <p>(c) vsaj 4000 različnih VLAN IDjev</p> <p>13. Podpora za vsaj 9.000 bajtne okvirje (Jumbo Frames)</p> <p>14. Podpora vsaj 16000 hkratnih MAC naslovov</p> <p>15. Zmogljivost v paketih na sekundo za preklapljanje vsaj 100 Gbp/s</p> <p>16. Zmogljivost v paketi na sekundo za forwardiranje vsaj 77 Mpps</p> <p>17. IPv4 multicast:</p> <p>(a) IGMP snooping (v1 in v2)</p> <p>18. Podpora protokola za nastavitve in vzdrževanje sistemskega časa (NTP ali SNTP)</p> <p>19. Upravljanje</p> <p>(a) SNMP v1 in v2c in v3 - branje tabele ARP s SNMP</p> <p>(b) možnost konfiguriranja preko zaporednega konzolnega vmesnika</p> <p>(c) dostop do stikala in interaktivno konfiguriranje preko telneta, tudi rekurzivnega - iz enega stikala lahko naredimo telnet na naslednje</p> <p>(d) dostop do stikala in interaktivno konfiguriranje preko SSH</p> <p>(e) možnost konfiguriranja preko omrežja med delovanjem stikala</p> <p>(f) možnost shranjevanja/nalaganja konfiguracijske datoteke in nalaganja novih verzij programske opreme s TFTP ali FTP, konfiguracijska datoteka mora biti shranjena v ASCII obliki</p> <p>20. Varnostne funkcije (kontrola dostopa do stikala in uporabe le-tega za dostop do omrežja)</p> <p>(a) uporabniško ime/geslo, podatki shranjeni v stikalu</p>	
--	--	--

	<p>(b) podpora zunanega strežnika (TACACS+ ali RADIUS)</p> <p>21. Podpora zunanega strežnika Syslog</p> <p>22. Možnost razhroščevanja prometa</p> <p>23. Port security (vsaj na osnovi MAC naslovov)</p> <p>(a) možnost fiksiranja MAC naslov na vmesnik</p> <p>24. Podpora 802.1x</p> <p>25. Kontrola prometa po posameznih protokolih/aplikacijah (access lists - ACL)</p> <p>(a) s seznamami za kontrolo dostopa, ki omogočajo določanje prometa glede na MAC naslove, IP naslove, protokole in TCP oziroma UDP vrata pošiljatelja in/ali prejemnika</p> <p>(b) na fizičnem vmesniku</p> <p>(c) ob vstopu paketa v stikalo (ingress)</p> <p>(d) ob izstopu paketa iz stikala (egress)</p> <p>(e) beleženje kršitev access-list (IP access list violation logging)</p> <p>(f) do 625 ACE (Access Control Entry) za IPv4.</p> <p>(g) do 625 ACE (Access Control Entry) za IPv6.</p> <p>26. Možnost zbiranja in pobiranja (shranjevanja) podatkov o prometu:</p> <p>(a) promet na fizičnem vmesniku v paketih/okvirjih in okteti</p> <p>(b) pobiranje zgoraj omenjenih podatkov preko SNMP</p> <p>(c) podpora za RMON (Alarms, Events)</p> <p>27. Podpora za QoS</p> <p>(a) vsaj 4 izhodne vrste (queues) na vsakem vmesniku</p> <p>(b) kontrola algoritma za strežbo izhodnih vrst (scheduling) na Gigabit Ethernet vmesnikih:</p> <p>i. možnost določitve minimalnega deleža prepustnosti vmesnika, ki pripada posamezni vrsti. Če ga neka vrsta ne izkoristi, se razdeli med ostale</p> <p>ii. možnost določitve maksimalnega deleža prepustnosti vmesnika, ki pripada posamezni vrsti. Na ta način se doseže glajenje (shaping) prometa, streženega s posamezno vrsto</p> <p>iii. podpora za prioriteto vrsto, ki ima pri strežbi prednost pred ostalimi vrstami. Prioritetna vrsta se prazni pred strežbo ostalih vrst</p> <p>(c) razvrščanje paketov (classifying) glede na</p> <p>i. vrednost CoS polja v okvirju ethernet (trije 802.1p biti)</p> <p>ii. vrednost DSCP polja v paketu IP</p>	
--	--	--

	<p>iii. Extended ACL (IP naslovi, številke UDP/TCP vrat)</p> <p>iv. vmesnik, preko katerega je okvir/paket prišel v stikalo</p> <p>(d) Traffic policing (omejevanje prometa na določeno kapaciteto) na Ethernet vmesnikih</p> <p>i. na posameznem vhodnem vmesniku</p> <p>ii. odmetavanje presežnega prometa</p> <p>iii. označevanje oz. barvanje paketov (Marking - nastavljanje QoS bitov), in sicer barvanje naslednjih polj:</p> <p>iv. DSCP polja IP paketa</p> <p>v. Ethernet CoS polja</p> <p>(e) Možnost določitve barve, s katero bo paket označen, glede na:</p> <p>i. vrednost CoS polja v okvirju ethernet (trije 802.1p biti) ob vstopu okvirja v stikalo</p> <p>ii. vrednost DSCP polja v paketu IP ob vstopu paketa v stikalo.</p> <p>iii. Extended ACL (IP naslovi, številke protokolov in UDP/TCP vrat)</p> <p>iv. vmesnik, preko katerega je okvir/paket prišel v stikalo</p> <p>(f) Vsi QoS mehanizmi (scheduling, classifying, policing in marking) so line-rate. Njihova uporaba ne vpliva na prepustnost in delovanje ostalih funkcij stikala.</p> <p>28. Podpora IPv4 varnostnim mehanizmom na nivoju L2:</p> <p>(a) ARP inspection</p> <p>(b) DHCP snooping</p> <p>29. Podpora za digitalno diagnostiko (DOM - Digital Optical Monitoring oz. Digital Diagnostic Monitoring Interface – DMI – SFF-8472) za optične Ethernet module, in sicer vsaj možnost odčitavanja vrednosti oddajne in sprejemne optične moči, tudi preko SNMP</p> <p>30. UniDirectional Link Detection (UDLD) - mehanizem za preverjanje morebitne enosmernosti L2 povezave preko optičnega vmesnika. V primeru enosmernosti se vmesnik samodejno izključi in se pošlje opozorilo</p> <p>31. Podpora Link Layer Discovery Protocol (LLDP) protokolu, ki nam omogoča pridobitev informacij o neposredno priključenih sosednjih napravah.</p> <p>32. Podpora per VLAN spanning-tree (PVST)</p> <p>33. pribor za vgradnjo v 19" omaro</p> <p>34. Stikalu morajo biti dodani vsi potrebni OPTIČNI SFP ali</p>	
--	--	--

	<p>SFP+ vmesniki, ki so potrebni za redundantno priključitev opreme, ter vsi povezovalni kabli ki so potrebni za vzpostavitev sklada stikal (lahko se uporabi kompatibilne SFP/SFP+ module)</p> <p>35. Garancija vsaj 5 let</p>	
9. stikalo	<p>Stikalo z 24 ethernet vmesniki POE + 4 SFP</p> <ol style="list-style-type: none"> Fizične lastnosti stikala <ol style="list-style-type: none"> vsaj 24 vrat za ethernet vmesnik, hitrost vrat 10/100/1000 Mb/s, z bakrenim priključkom vsaj 4 vrata za SFP module, hitrost vrat 1000 Mb/s, z optičnim priključkom pripadajoča licenčna programska oprema za centralno upravljanje stikal z 3 letno licenco pripadajoča licenčna programska oprema oz. operacijski sistem stikala (firmware) vgrajen vsaj 1x napajalnik 600W AC z možnostjo dograditve enako zmogljivega redundantnega napajalnika vsaj 370W POE izhodne moči z vgrajenim enim napajalnikom oz. 740W POE izhodne moči z vgrajenim dodatnim napajalnikom podpora standardu 802.3at, 802.3af Ethernet vmesnik za upravljanje (management port) največja dovoljena višina stikala 1U v stikalu morajo delovati tudi moduli SFP drugih proizvajalcev stikalo ima vgrajen modul in dodane ustrezne namenske kable za sklad stikal preko posebnega namenskega vmesnika, ki ne zaseda »UPLINK« priključkov. Omogočati mora vsaj 80 Gbps prenosa podatkov med stikali v skladu ter priklop minimalno 8 stikal v enem skladu. Usmerjevalni protokoli <ol style="list-style-type: none"> Podpora za IPv4 in IPv6 Podpora za 802.1w (RSTP - Rapid Spanning Tree Protocol) Podpora za 802.1s (Spanning Tree per VLAN Group) Možnost združevanja vsaj štirih vmesnikov v enotno L2 povezavo po standardu 802.3ad ("etherchannel") Podpora VLAN <ol style="list-style-type: none"> Enkapsulacija 802.1Q vsaj 1000 VLAN-ov na stikalo 	

	<p>(c) vsaj 4000 različnih VLAN IDjev</p> <p>16. Podpora za vsaj 9.000 bajtne okvirje (Jumbo Frames)</p> <p>17. Podpora vsaj 16000 hkratnih MAC naslovov</p> <p>18. Zmogljivost v paketih na sekundo za preklapljanje vsaj 100 Gbp/s</p> <p>19. Zmogljivost v paketi na sekundo za forwardiranje vsaj 77 Mpps</p> <p>20. IPv4 multicast:</p> <p>(a) IGMP snooping (v1 in v2)</p> <p>21. Podpora protokola za nastavitve in vzdrževanje sistemskega časa (NTP ali SNTP)</p> <p>22. Upravljanje</p> <p>(a) SNMP v1 in v2c in v3 - branje tabele ARP s SNMP</p> <p>(b) možnost konfiguriranja preko zaporednega konzolnega vmesnika</p> <p>(c) dostop do stikala in interaktivno konfiguriranje preko telnet, tudi rekurzivnega - iz enega stikala lahko naredimo telnet na naslednje</p> <p>(d) dostop do stikala in interaktivno konfiguriranje preko SSH</p> <p>(e) možnost konfiguriranja preko omrežja med delovanjem stikala</p> <p>(f) možnost shranjevanja/nalaganja konfiguracijske datoteke in nalaganja novih verzij programske opreme s TFTP ali FTP, konfiguracijska datoteka mora biti shranjena v ASCII obliki</p> <p>23. Varnostne funkcije (kontrola dostopa do stikala in uporabe le-tega za dostop do omrežja)</p> <p>(a) uporabniško ime/geslo, podatki shranjeni v stikalu</p> <p>(b) podpora zunanjega strežnika (TACACS+ ali RADIUS)</p> <p>24. Podpora zunanjega strežnika Syslog</p> <p>25. Možnost razhroščevanja prometa</p> <p>26. Port security (vsaj na osnovi MAC naslovov)</p> <p>(a) možnost fiksiranja MAC naslov na vmesnik</p> <p>27. Podpora 802.1x</p> <p>28. Kontrola prometa po posameznih protokolih/aplikacijah (access lists - ACL)</p> <p>(a) s seznamami za kontrolo dostopa, ki omogočajo določanje prometa glede na MAC naslove, IP naslove, protokole in TCP oziroma UDP vrata pošiljatelja in/ali prejemnika</p> <p>(b) na fizičnem vmesniku</p> <p>(c) ob vstopu paketa v stikalo (ingress)</p>	
--	--	--

	<p>(d) ob izstopu paketa iz stikala (egress)</p> <p>(e) beleženje kršitev access-list (IP access list violation logging)</p> <p>(f) do 625 ACE (Access Control Entry) za IPv4.</p> <p>(g) do 625 ACE (Access Control Entry) za IPv6.</p> <p>29. Možnost zbiranja in pobiranja (shranjevanja) podatkov o prometu:</p> <p>(a) promet na fizičnem vmesniku v paketih/okvirjih in oktetih</p> <p>(b) pobiranje zgoraj omenjenih podatkov preko SNMP</p> <p>(c) podpora za RMON (Alarms, Events)</p> <p>30. Podpora za QoS</p> <p>(a) vsaj 4 izhodne vrste (queues) na vsakem vmesniku</p> <p>(b) kontrola algoritma za strežbo izhodnih vrst (scheduling) na Gigabit Ethernet vmesnikih:</p> <ol style="list-style-type: none"> možnost določitve minimalnega deleža prepustnosti vmesnika, ki pripada posamezni vrsti. Če ga neka vrsta ne izkoristi, se razdeli med ostale možnost določitve maksimalnega deleža prepustnosti vmesnika, ki pripada posamezni vrsti. Na ta način se doseže glajenje (shaping) prometa, streženega s posamezno vrsto podpora za prioriteto vrsto, ki ima pri strežbi prednost pred ostalimi vrstami. Prioritetna vrsta se prazni pred strežbo ostalih vrst <p>(c) razvrščanje paketov (classifying) glede na</p> <ol style="list-style-type: none"> vrednost CoS polja v okvirju ethernet (trije 802.1p biti) vrednost DSCP polja v paketu IP Extended ACL (IP naslovi, številke UDP/TCP vrat) vmesnik, preko katerega je okvir/paket prišel v stikalo <p>(d) Traffic policing (omejevanje prometa na določeno kapaciteto) na Ethernet vmesnikih</p> <ol style="list-style-type: none"> na posameznem vhodnem vmesniku odmetavanje presežnega prometa označevanje oz. barvanje paketov (Marking - nastavljanje QoS bitov), in sicer barvanje naslednjih polj: <ol style="list-style-type: none"> DSCP polja IP paketa Ethernet CoS polja <p>(e) Možnost določitve barve, s katero bo paket označen, glede na:</p>	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> i. vrednost CoS polja v okvirju ethernet (trije 802.1p biti) ob vstopu okvirja v stikalo ii. vrednost DSCP polja v paketu IP ob vstopu paketa v stikalo. iii. Extended ACL (IP naslovi, številke protokolov in UDP/TCP vrat) iv. vmesnik, preko katerega je okvir/paket prišel v stikalo <p>(f) Vsi QoS mehanizmi (scheduling, classifying, policing in marking) so line-rate. Njihova uporaba ne vpliva na prepustnost in delovanje ostalih funkcij stikala.</p> <p>31. Podpora IPv4 varnostnim mehanizmom na nivoju L2:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) ARP inspection (b) DHCP snooping <p>32. Podpora za digitalno diagnostiko (DOM - Digital Optical Monitoring oz. Digital Diagnostic Monitoring Interface – DMI – SFF-8472) za optične Ethernet module, in sicer vsaj možnost odčitavanja vrednosti oddajne in sprejemne optične moči, tudi preko SNMP</p> <p>33. UniDirectional Link Detection (UDLD) - mehanizem za preverjanje morebitne enosmernosti L2 povezave preko optičnega vmesnika. V primeru enosmernosti se vmesnik samodejno izključi in se pošlje opozorilo</p> <p>34. Podpora Link Layer Discovery Protocol (LLDP) protokolu, ki nam omogoča pridobitev informacij o neposredno priključenih sosednjih napravah.</p> <p>35. Podpora per VLAN spanning-tree (PVST)</p> <p>36. pribor za vgradnjo v 19" omaro</p> <p>37. Stikalu morajo biti dodani vsi potrebni OPTIČNI SFP ali SFP+ vmesniki, ki so potrebni za redundantno priključitev opreme, ter vsi povezovalni kabli ki so potrebni za vzpostavitev sklada stikal (lahko se uporabi kompatibilne SFP/SFP+ module)</p> <p>38. Garancija vsaj 5 let</p>	
10. stikalo	<p>Stikalo z 48 ethernet vmesniki POE + 4 SFP</p> <p>1. Fizične lastnosti stikala</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) vsaj 48 vrat za ethernet vmesnik, hitrost vrat 10/100/1000 Mb/s, z bakrenim priključkom (b) vsaj 4 vrata za SFP module, hitrost vrat 1000 Mb/s, z optičnim priključkom <p>2. pripadajoča licenčna programska oprema za centralno upravljanje stikal z 3 letno licenco</p>	

	<p>3. pripadajoča licenčna programska oprema oz. operacijski sistem stikala (firmware)</p> <p>4. vgrajen vsaj 1x napajalnik 1KW AC z možnostjo dograditve enako zmogljivega redundantnega napajalnika</p> <p>5. vsaj 740W POE izhodne moči z vgrajenim enim napajalnikom oz. 1440W POE izhodne moči z vgrajenim dodatnim napajalnikom</p> <p>6. podpora standardu 802.3at, 802.3af</p> <p>7. Ethernet vmesnik za upravljanje (management port)</p> <p>8. največja dovoljena višina stikala 1U</p> <p>9. v stikalu morajo delovati tudi moduli SFP drugih proizvajalcev</p> <p>10. stikalo ima vgrajen modul in dodane ustrezne namenske kable za sklad stikal preko posebnega namenskega vmesnika, ki ne zaseda »UPLINK« priključkov. Omogočati mora vsaj 80 Gbps prenosa podatkov med stikali v skladu ter priklop minimalno 8 stikal v enem skladu.</p> <p>11. Usmerjevalni protokoli</p> <p>(a) Podpora za IPv4 in IPv6</p> <p>12. Podpora za 802.1w (RSTP - Rapid Spanning Tree Protocol)</p> <p>13. Podpora za 802.1s (Spanning Tree per VLAN Group)</p> <p>14. Možnost združevanja vsaj štirih vmesnikov v enotno L2 povezavo po standardu 802.3ad ("etherchannel")</p> <p>15. Podpora VLAN</p> <p>(a) Enkapsulacija 802.1Q</p> <p>(b) vsaj 1000 VLAN-ov na stikalo</p> <p>(c) vsaj 4000 različnih VLAN IDjev</p> <p>16. Podpora za vsaj 9.000 bajtne okvirje (Jumbo Frames)</p> <p>17. Podpora vsaj 16000 hkratnih MAC naslovov</p> <p>18. Zmogljivost v paketih na sekundo za preklapljanje vsaj 100 Gbp/s</p> <p>19. Zmogljivost v paketi na sekundo za forwardiranje vsaj 77 Mpps</p> <p>20. IPv4 multicast:</p> <p>(a) IGMP snooping (v1 in v2)</p> <p>21. Podpora protokola za nastavitve in vzdrževanje sistemkega časa (NTP ali SNTP)</p> <p>22. Upravljanje</p> <p>(a) SNMP v1 in v2c in v3 - branje tabele ARP s SNMP</p>	
--	---	--

	<p>(b) možnost konfiguriranja preko zaporednega konzolnega vmesnika</p> <p>(c) dostop do stikala in interaktivno konfiguriranje preko telnet, tudi rekurzivnega - iz enega stikala lahko naredimo telnet na naslednje</p> <p>(d) dostop do stikala in interaktivno konfiguriranje preko SSH</p> <p>(e) možnost konfiguriranja preko omrežja med delovanjem stikala</p> <p>(f) možnost shranjevanja/nalaganja konfiguracijske datoteke in nalaganja novih verzij programske opreme s TFTP ali FTP, konfiguracijska datoteka mora biti shranjena v ASCII obliki</p> <p>23. Varnostne funkcije (kontrola dostopa do stikala in uporabe le-tega za dostop do omrežja)</p> <p>(a) uporabniško ime/geslo, podatki shranjeni v stikalu</p> <p>(b) podpora zunanjega strežnika (TACACS+ ali RADIUS)</p> <p>24. Podpora zunanjega strežnika Syslog</p> <p>25. Možnost razhroščevanja prometa</p> <p>26. Port security (vsaj na osnovi MAC naslovov)</p> <p>(a) možnost fiksiranja MAC naslov na vmesnik</p> <p>27. Podpora 802.1x</p> <p>28. Kontrola prometa po posameznih protokolih/aplikacijah (access lists - ACL)</p> <p>(a) s seznamami za kontrolo dostopa, ki omogočajo določanje prometa glede na MAC naslove, IP naslove, protokole in TCP oziroma UDP vrata pošiljatelja in/ali prejemnika</p> <p>(b) na fizičnem vmesniku</p> <p>(c) ob vstopu paketa v stikalo (ingress)</p> <p>(d) ob izstopu paketa iz stikala (egress)</p> <p>(e) beleženje kršitev access-list (IP access list violation logging)</p> <p>(f) do 625 ACE (Access Control Entry) za IPv4.</p> <p>(g) do 625 ACE (Access Control Entry) za IPv6.</p> <p>29. Možnost zbiranja in pobiranja (shranjevanja) podatkov o prometu:</p> <p>(a) promet na fizičnem vmesniku v paketih/okvirjih in okteti</p> <p>(b) pobiranje zgoraj omenjenih podatkov preko SNMP</p> <p>(c) podpora za RMON (Alarms, Events)</p> <p>30. Podpora za QoS</p> <p>(a) vsaj 4 izhodne vrste (queues) na vsakem vmesniku</p>	
--	--	--

	<p>(b) kontrola algoritma za strežbo izhodnih vrst (scheduling) na Gigabit Ethernet vmesnikih:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. možnost določitve minimalnega deleža prepustnosti vmesnika, ki pripada posamezni vrsti. Če ga neka vrsta ne izkoristi, se razdeli med ostale ii. možnost določitve maksimalnega deleža prepustnosti vmesnika, ki pripada posamezni vrsti. Na ta način se doseže glajenje (shaping) prometa, streženega s posamezno vrsto iii. podpora za prioritetno vrsto, ki ima pri strežbi prednost pred ostalimi vrstami. Prioritetna vrsta se prazni pred strežbo ostalih vrst <p>(c) razvrščanje paketov (classifying) glede na</p> <ul style="list-style-type: none"> i. vrednost CoS polja v okvirju ethernet (trije 802.1p biti) ii. vrednost DSCP polja v paketu IP iii. Extended ACL (IP naslovi, številke UDP/TCP vrat) iv. vmesnik, preko katerega je okvir/paket prišel v stikalo <p>(d) Traffic policing (omejevanje prometa na določeno kapaciteto) na Ethernet vmesnikih</p> <ul style="list-style-type: none"> i. na posameznem vhodnem vmesniku ii. odmetavanje presežnega prometa iii. označevanje oz. barvanje paketov (Marking - nastavljanje QoS bitov), in sicer barvanje naslednjih polj: iv. DSCP polja IP paketa v. Ethernet CoS polja <p>(e) Možnost določitve barve, s katero bo paket označen, glede na:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. vrednost CoS polja v okvirju ethernet (trije 802.1p biti) ob vstopu okvirja v stikalo ii. vrednost DSCP polja v paketu IP ob vstopu paketa v stikalo. iii. Extended ACL (IP naslovi, številke protokolov in UDP/TCP vrat) iv. vmesnik, preko katerega je okvir/paket prišel v stikalo <p>(f) Vsi QoS mehanizmi (scheduling, classifying, policing in marking) so line-rate. Njihova uporaba ne vpliva na prepustnost in delovanje ostalih funkcij stikala.</p> <p>31. Podpora IPv4 varnostnim mehanizmom na nivoju L2:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) ARP inspection (b) DHCP snooping 	
--	---	--

	<p>32. Podpora za digitalno diagnostiko (DOM - Digital Optical Monitoring oz. Digital Diagnostic Monitoring Interface – DMI – SFF-8472) za optične Ethernet module, in sicer vsaj možnost odčitavanja vrednosti oddajne in sprejemne optične moči, tudi preko SNMP</p> <p>33. UniDirectional Link Detection (UDLD) - mehanizem za preverjanje morebitne enosmernosti L2 povezave preko optičnega vmesnika. V primeru enosmernosti se vmesnik samodejno izključi in se pošlje opozorilo</p> <p>34. Podpora Link Layer Discovery Protocol (LLDP) protokolu, ki nam omogoča pridobitev informacij o neposredno priključenih sosednjih napravah.</p> <p>35. Podpora per VLAN spanning-tree (PVST)</p> <p>36. pribor za vgradnjo v 19" omaro</p> <p>37. Stikalu morajo biti dodani vsi potrebni OPTIČNI SFP ali SFP+ vmesniki, ki so potrebni za redundantno priključitev opreme, ter vsi povezovalni kabli ki so potrebni za vzpostavitev sklada stikal (lahko se uporabi kompatibilne SFP/SFP+ module)</p> <p>38. Garancija vsaj 5 let</p>	
11. stikalo	<p>Stikalo s 24 ethernet vmesniki + 4 SFP</p> <p>1. Fizične lastnosti stikala</p> <p>(a) vsaj 24 vrat za ethernet vmesnik, hitrost vrat 10/100/1000 Mb/s, z bakrenim priključkom</p> <p>(b) vsaj 4 vrata za SFP module, hitrost vrat 1000 Mb/s, z optičnim priključkom</p> <p>2. pripadajoča licenčna programska oprema za centralno upravljanje stikal z 3 letno licenco</p> <p>3. pripadajoča licenčna programska oprema oz. operacijski sistem stikala (firmware)</p> <p>4. Ethernet vmesnik za upravljanje (management port)</p> <p>5. največja dovoljena višina stikala 1U</p> <p>6. v stikalu morajo delovati tudi moduli SFP drugih proizvajalcev</p> <p>7. stikalo ima vgrajen modul in dodane ustrezne namenske kable za sklad stikal preko posebnega namenskega vmesnika, ki ne zaseda »UPLINK« priključkov. Omogočati mora vsaj 80 Gbps prenosa podatkov med stikali v skladu ter priklop minimalno 8 stikal v enem skladu.</p> <p>8. Usmerjevalni protokoli</p> <p>(a) Podpora za IPv4 in IPv6</p>	

	<p>9. Podpora za 802.1w (RSTP - Rapid Spanning Tree Protocol)</p> <p>10. Podpora za 802.1s (Spanning Tree per VLAN Group)</p> <p>11. Možnost združevanja vsaj štirih vmesnikov v enotno L2 povezavo po standardu 802.3ad ("etherchannel")</p> <p>12. Podpora VLAN</p> <p>(a) Enkapsulacija 802.1Q</p> <p>(b) vsaj 1000 VLAN-ov na stikalo</p> <p>(c) vsaj 4000 različnih VLAN IDjev</p> <p>13. Podpora za vsaj 9.000 bajtne okvirje (Jumbo Frames)</p> <p>14. Podpora vsaj 16000 hkratnih MAC naslovov</p> <p>15. Zmogljivost v paketih na sekundo za preklapljanje vsaj 100 Gbp/s</p> <p>16. Zmogljivost v paketi na sekundo za forwardiranje vsaj 77 Mpps</p> <p>17. IPv4 multicast:</p> <p>(a) IGMP snooping (v1 in v2)</p> <p>18. Podpora protokola za nastavitve in vzdrževanje sistemskega časa (NTP ali SNTP)</p> <p>19. Upravljanje</p> <p>(a) SNMP v1 in v2c in v3 - branje tabele ARP s SNMP</p> <p>(b) možnost konfiguriranja preko zaporednega konzolnega vmesnika</p> <p>(c) dostop do stikala in interaktivno konfiguriranje preko telneta, tudi rekurzivnega - iz enega stikala lahko naredimo telnet na naslednje</p> <p>(d) dostop do stikala in interaktivno konfiguriranje preko SSH</p> <p>(e) možnost konfiguriranja preko omrežja med delovanjem stikala</p> <p>(f) možnost shranjevanja/nalaganja konfiguracijske datoteke in nalaganja novih verzij programske opreme s TFTP ali FTP, konfiguracijska datoteka mora biti shranjena v ASCII obliki</p> <p>20. Varnostne funkcije (kontrola dostopa do stikala in uporabe le-tega za dostop do omrežja)</p> <p>(a) uporabniško ime/geslo, podatki shranjeni v stikalu</p> <p>(b) podpora zunanjega strežnika (TACACS+ ali RADIUS)</p> <p>21. Podpora zunanjega strežnika Syslog</p> <p>22. Možnost razhroščevanja prometa</p> <p>23. Port security (vsaj na osnovi MAC naslovov)</p> <p>(a) možnost fiksiranja MAC naslov na vmesnik</p> <p>24. Podpora 802.1x</p>	
--	--	--

	<p>25. Kontrola prometa po posameznih protokolih/aplikacijah (access lists - ACL)</p> <p>(a) s seznamami za kontrolo dostopa, ki omogočajo določanje prometa glede na MAC naslove, IP naslove, protokole in TCP oziroma UDP vrata pošiljatelja in/ali prejemnika</p> <p>(b) na fizičnem vmesniku</p> <p>(c) ob vstopu paketa v stikalo (ingress)</p> <p>(d) ob izstopu paketa iz stikala (egress)</p> <p>(e) beleženje kršitev access-list (IP access list violation logging)</p> <p>(f) do 625 ACE (Access Control Entry) za IPv4.</p> <p>(g) do 625 ACE (Access Control Entry) za IPv6.</p> <p>26. Možnost zbiranja in pobiranja (shranjevanja) podatkov o prometu:</p> <p>(a) promet na fizičnem vmesniku v paketih/okvirjih in okteti</p> <p>(b) pobiranje zgoraj omenjenih podatkov preko SNMP</p> <p>(c) podpora za RMON (Alarms, Events)</p> <p>27. Podpora za QoS</p> <p>(a) vsaj 4 izhodne vrste (queues) na vsakem vmesniku</p> <p>(b) kontrola algoritma za strežbo izhodnih vrst (scheduling) na Gigabit Ethernet vmesnikih:</p> <ol style="list-style-type: none"> možnost določitve minimalnega deleža prepustnosti vmesnika, ki pripada posamezni vrsti. Če ga neka vrsta ne izkoristi, se razdeli med ostale možnost določitve maksimalnega deleža prepustnosti vmesnika, ki pripada posamezni vrsti. Na ta način se doseže glajenje (shaping) prometa, streženega s posamezno vrsto podpora za prioriteto vrsto, ki ima pri strežbi prednost pred ostalimi vrstami. Prioritetna vrsta se prazni pred strežbo ostalih vrst <p>(c) razvrščanje paketov (classifying) glede na</p> <ol style="list-style-type: none"> vrednost CoS polja v okvirju ethernet (trije 802.1p biti) vrednost DSCP polja v paketu IP Extended ACL (IP naslovi, številke UDP/TCP vrat) vmesnik, preko katerega je okvir/paket prišel v stikalo <p>(d) Traffic policing (omejevanje prometa na določeno kapaciteto) na Ethernet vmesnikih</p> <ol style="list-style-type: none"> na posameznem vhodnem vmesniku odmetavanje presežnega prometa 	
--	--	--

	<p>iii. označevanje oz. barvanje paketov (Marking - nastavljanje QoS bitov), in sicer barvanje naslednjih polj:</p> <p>iv. DSCP polja IP paketa</p> <p>v. Ethernet CoS polja</p> <p>(e) Možnost določitve barve, s katero bo paket označen, glede na:</p> <p>i. vrednost CoS polja v okvirju ethernet (trije 802.1p biti) ob vstopu okvirja v stikalo</p> <p>ii. vrednost DSCP polja v paketu IP ob vstopu paketa v stikalo.</p> <p>iii. Extended ACL (IP naslovi, številke protokolov in UDP/TCP vrat)</p> <p>iv. vmesnik, preko katerega je okvir/paket prišel v stikalo</p> <p>(f) Vsi QoS mehanizmi (scheduling, classifying, policing in marking) so line-rate. Njihova uporaba ne vpliva na prepustnost in delovanje ostalih funkcij stikala.</p> <p>28. Podpora IPv4 varnostnim mehanizmom na nivoju L2:</p> <p>(a) ARP inspection</p> <p>(b) DHCP snooping</p> <p>29. Podpora za digitalno diagnostiko (DOM - Digital Optical Monitoring oz. Digital Diagnostic Monitoring Interface – DMI – SFF-8472) za optične Ethernet module, in sicer vsaj možnost odčitavanja vrednosti oddajne in sprejemne optične moči, tudi preko SNMP</p> <p>30. UniDirectional Link Detection (UDLD) - mehanizem za preverjanje morebitne enosmernosti L2 povezave preko optičnega vmesnika. V primeru enosmernosti se vmesnik samodejno izključi in se pošlje opozorilo</p> <p>31. Podpora Link Layer Discovery Protocol (LLDP) protokolu, ki nam omogoča pridobitev informacij o neposredno priključenih sosednjih napravah.</p> <p>32. Podpora per VLAN spanning-tree (PVST)</p> <p>33. pribor za vgradnjo v 19" omaro</p> <p>34. Stikalu morajo biti dodani vsi potrebni OPTIČNI SFP ali SFP+ vmesniki, ki so potrebni za redundantno priključitev opreme, ter vsi povezovalni kabli ki so potrebni za vzpostavitev sklada stikal (lahko se uporabi kompatibilne SFP/SFP+ module)</p> <p>Garancija vsaj 5 let</p>	
12. stikalo	Stikalo z 48 ethernet vmesniki POE + 4 SFP+	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fizične lastnosti stikala <ol style="list-style-type: none"> (a) vsaj 48 vrat za ethernet vmesnik, hitrost vrat 10/100/1000 Mb/s, z bakrenim priključkom (b) vsaj 4 vrata za SFP+ module, hitrost vrat 10000 Mb/s, z optičnim priključkom 2. pripadajoča licenčna programska oprema za centralno upravljanje stikal z 3 letno licenco 3. pripadajoča licenčna programska oprema oz. operacijski sistem stikala (firmware) 4. vgrajen vsaj 1x napajalnik 1KW AC z možnostjo dograditve enako zmogljivega redundantnega napajalnika 5. vsaj 740W POE izhodne moči z vgrajenim enim napajalnikom oz. 1440W POE izhodne moči z vgrajenim dodatnim napajalnikom 6. podpora standardu 802.3at, 802.3af 7. Ethernet vmesnik za upravljanje (management port) 8. največja dovoljena višina stikala 1U 9. v stikalu morajo delovati tudi moduli SFP drugih proizvajalcev 10. stikalo ima vgrajen modul in dodane ustrezne namenske kable za sklad stikal preko posebnega namenskega vmesnika, ki ne zaseda »UPLINK« priključkov. Omogočati mora vsaj 80 Gbps prenosa podatkov med stikali v skladu ter priklop minimalno 8 stikal v enem skladu. 11. Usmerjevalni protokoli <ol style="list-style-type: none"> (a) Podpora za IPv4 in IPv6 12. Podpora za 802.1w (RSTP - Rapid Spanning Tree Protocol) 13. Podpora za 802.1s (Spanning Tree per VLAN Group) 14. Možnost združevanja vsaj štirih vmesnikov v enotno L2 povezavo po standardu 802.3ad ("etherchannel") 15. Podpora VLAN <ol style="list-style-type: none"> (a) Enkapsulacija 802.1Q (b) vsaj 1000 VLAN-ov na stikalo (c) vsaj 4000 različnih VLAN IDjev 16. Podpora za vsaj 9.000 bajtne okvirje (Jumbo Frames) 17. Podpora vsaj 16000 hkratnih MAC naslovov 18. Zmogljivost v paketih na sekundo za preklapljanje vsaj 100 Gbp/s 19. Zmogljivost v paketi na sekundo za forwardiranje vsaj 	
--	--	--

	<p>77 Mpps</p> <p>20. IPv4 multicast:</p> <p>(a) IGMP snooping (v1 in v2)</p> <p>21. Podpora protokola za nastavitve in vzdrževanje sistemskega časa (NTP ali SNTP)</p> <p>22. Upravljanje</p> <p>(a) SNMP v1 in v2c in v3 - branje tabele ARP s SNMP</p> <p>(b) možnost konfiguriranja preko zaporednega konzolnega vmesnika</p> <p>(c) dostop do stikala in interaktivno konfiguriranje preko telnet, tudi rekurzivnega - iz enega stikala lahko naredimo telnet na naslednje</p> <p>(d) dostop do stikala in interaktivno konfiguriranje preko SSH</p> <p>(e) možnost konfiguriranja preko omrežja med delovanjem stikala</p> <p>(f) možnost shranjevanja/nalaganja konfiguracijske datoteke in nalaganja novih verzij programske opreme s TFTP ali FTP, konfiguracijska datoteka mora biti shranjena v ASCII obliki</p> <p>23. Varnostne funkcije (kontrola dostopa do stikala in uporabe le-tega za dostop do omrežja)</p> <p>(a) uporabniško ime/geslo, podatki shranjeni v stikalu</p> <p>(b) podpora zunanjega strežnika (TACACS+ ali RADIUS)</p> <p>24. Podpora zunanjega strežnika Syslog</p> <p>25. Možnost razhroščevanja prometa</p> <p>26. Port security (vsaj na osnovi MAC naslovov)</p> <p>(a) možnost fiksiranja MAC naslov na vmesnik</p> <p>27. Podpora 802.1x</p> <p>28. Kontrola prometa po posameznih protokolih/aplikacijah (access lists - ACL)</p> <p>(a) s seznamami za kontrolo dostopa, ki omogočajo določanje prometa glede na MAC naslove, IP naslove, protokole in TCP oziroma UDP vrata pošiljatelja in/ali prejemnika</p> <p>(b) na fizičnem vmesniku</p> <p>(c) ob vstopu paketa v stikalo (ingress)</p> <p>(d) ob izstopu paketa iz stikala (egress)</p> <p>(e) beleženje kršitev access-list (IP access list violation logging)</p> <p>(f) do 625 ACE (Access Control Entry) za IPv4.</p> <p>(g) do 625 ACE (Access Control Entry) za IPv6.</p> <p>29. Možnost zbiranja in pobiranja (shranjevanja) podatkov</p>	
--	---	--

	<p>o prometu:</p> <p>(a) promet na fizičnem vmesniku v paketih/okvirjih in oktetih</p> <p>(b) pobiranje zgoraj omenjenih podatkov preko SNMP</p> <p>(c) podpora za RMON (Alarms, Events)</p> <p>30. Podpora za QoS</p> <p>(a) vsaj 4 izhodne vrste (queues) na vsakem vmesniku</p> <p>(b) kontrola algoritma za strežbo izhodnih vrst (scheduling) na Gigabit Ethernet vmesnikih:</p> <ol style="list-style-type: none"> možnost določitve minimalnega deleža prepustnosti vmesnika, ki pripada posamezni vrsti. Če ga neka vrsta ne izkoristi, se razdeli med ostale možnost določitve maksimalnega deleža prepustnosti vmesnika, ki pripada posamezni vrsti. Na ta način se doseže glajenje (shaping) prometa, streženega s posamezno vrsto podpora za prioritetno vrsto, ki ima pri strežbi prednost pred ostalimi vrstami. Prioritetna vrsta se prazni pred strežbo ostalih vrst <p>(c) razvrščanje paketov (classifying) glede na</p> <ol style="list-style-type: none"> vrednost CoS polja v okvirju ethernet (trije 802.1p biti) vrednost DSCP polja v paketu IP Extended ACL (IP naslovi, številke UDP/TCP vrat) vmesnik, preko katerega je okvir/paket prišel v stikalo <p>(d) Traffic policing (omejevanje prometa na določeno kapaciteto) na Ethernet vmesnikih</p> <ol style="list-style-type: none"> na posameznem vhodnem vmesniku odmetavanje presežnega prometa označevanje oz. barvanje paketov (Marking - nastavljanje QoS bitov), in sicer barvanje naslednjih polj: DSCP polja IP paketa Ethernet CoS polja <p>(e) Možnost določitve barve, s katero bo paket označen, glede na:</p> <ol style="list-style-type: none"> vrednost CoS polja v okvirju ethernet (trije 802.1p biti) ob vstopu okvirja v stikalo vrednost DSCP polja v paketu IP ob vstopu paketa v stikalo. Extended ACL (IP naslovi, številke protokolov in UDP/TCP vrat) 	
--	---	--

	<p>iv. vmesnik, preko katerega je okvir/paket prišel v stikalo</p> <p>(f) Vsi QoS mehanizmi (scheduling, classifying, policing in marking) so line-rate. Njihova uporaba ne vpliva na prepustnost in delovanje ostalih funkcij stikala.</p> <p>31. Podpora IPv4 varnostnim mehanizmom na nivoju L2:</p> <p>(a) ARP inspection</p> <p>(b) DHCP snooping</p> <p>32. Podpora za digitalno diagnostiko (DOM - Digital Optical Monitoring oz. Digital Diagnostic Monitoring Interface – DMI – SFF-8472) za optične Ethernet module, in sicer vsaj možnost odčitavanja vrednosti oddajne in sprejemne optične moči, tudi preko SNMP</p> <p>33. UniDirectional Link Detection (UDLD) - mehanizem za preverjanje morebitne enosmernosti L2 povezave preko optičnega vmesnika. V primeru enosmernosti se vmesnik samodejno izključi in se pošlje opozorilo</p> <p>34. Podpora Link Layer Discovery Protocol (LLDP) protokolu, ki nam omogoča pridobitev informacij o neposredno priključenih sosednjih napravah.</p> <p>35. Podpora per VLAN spanning-tree (PVST)</p> <p>36. pribor za vgradnjo v 19" omaro</p> <p>37. Stikalu morajo biti dodani vsi potrebni OPTIČNI SFP ali SFP+ vmesniki, ki so potrebni za redundantno priključitev opreme, ter vsi povezovalni kabli ki so potrebni za vzpostavitev sklada stikal (lahko se uporabi kompatibilne SFP/SFP+ module)</p> <p>38. Garancija vsaj 5 let</p>	
13. stikalo	<p>Stikalo L3 datacenter</p> <p>1. Fizične lastnosti stikala</p> <p>(a) vsaj 48 vrat za ethernet vmesnik, hitrost vrat 10/100/1000 Mb/s, z bakrenim priključkom</p> <p>(b) vsaj 8 vrata za SFP+ module, hitrost vrat 10000 Mb/s, z optičnim priključkom</p> <p>2. pripadajoča licenčna programska oprema za centralno upravljanje stikal z 3 letno licenco</p> <p>3. pripadajoča licenčna programska oprema oz. operacijski sistem stikala (firmware)</p> <p>4. vgrajen vsaj 2x napajalnik 350W AC</p> <p>5. Ethernet vmesnik za upravljanje (management port)</p> <p>6. največja dovoljena višina stikala 1U</p> <p>7. v stikalu morajo delovati tudi moduli SFP drugih</p>	

	<p>proizvajalcev</p> <p>8. stikalo ima vgrajen modul in dodane ustrezne namenske kable za sklad stikal preko posebnega namenskega vmesnika, ki ne zaseda »UPLINK« priključkov. Omogočati mora vsaj 480 Gbps prenosa podatkov med stikali v skladu ter priklop minimalno 8 stikal v enem skladu.</p> <p>9. Usmerjevalni protokoli</p> <p>(a) Podpora za IPv4 in IPv6</p> <p>10. Podpora za 802.1w (RSTP - Rapid Spanning Tree Protocol)</p> <p>11. Podpora za 802.1s (Spanning Tree per VLAN Group)</p> <p>12. Možnost združevanja vsaj štirih vmesnikov v enotno L2 povezavo po standardu 802.3ad ("etherchannel")</p> <p>13. Podpora VLAN</p> <p>(a) Enkapsulacija 802.1Q</p> <p>(b) vsaj 1000 VLAN-ov na stikalo</p> <p>(c) vsaj 4000 različnih VLAN IDjev</p> <p>14. Podpora za vsaj 9.000 bajtne okvirje (Jumbo Frames)</p> <p>15. Podpora vsaj 32000 hkratnih MAC naslovov</p> <p>16. Zmogljivost v paketih na sekundo za preklapljanje kot posamezno stikalo vsaj 250 Gbp/s, ter v skladu stikal vsaj 700 Gbp/s</p> <p>17. Zmogljivost v paketi na sekundo za forwardiranje kot posamezno stikalo vsaj 190 Mpps, ter v skladu stikal 540 Mpps</p> <p>18. IPv4 multicast:</p> <p>(a) IGMP snooping (v1 in v2)</p> <p>19. Podpora protokola za nastavitve in vzdrževanje sistemskega časa (NTP ali SNTP)</p> <p>20. Upravljanje</p> <p>(a) SNMP v1 in v2c in v3 - branje tabele ARP s SNMP</p> <p>(b) možnost konfiguriranja preko zaporednega konzolnega vmesnika</p> <p>(c) dostop do stikala in interaktivno konfiguriranje preko telnet, tudi rekurzivnega - iz enega stikala lahko naredimo telnet na naslednje</p> <p>(d) dostop do stikala in interaktivno konfiguriranje preko SSH</p> <p>(e) možnost konfiguriranja preko omrežja med delovanjem stikala</p> <p>(f) možnost shranjevanja/nalaganja konfiguracijske datoteke in nalaganja novih verzij programske opreme s</p>	
--	--	--

	<p>TFTP ali FTP, konfiguracijska datoteka mora biti shranjena v ASCII obliki</p> <p>21. Varnostne funkcije (kontrola dostopa do stikala in uporabe le-tega za dostop do omrežja)</p> <p>(a) uporabniško ime/geslo, podatki shranjeni v stikalu</p> <p>(b) podpora zunanjega strežnika (TACACS+ ali RADIUS)</p> <p>22. Podpora zunanjega strežnika Syslog</p> <p>23. Možnost razhroščevanja prometa</p> <p>24. Port security (vsaj na osnovi MAC naslovov)</p> <p>(a) možnost fiksiranja MAC naslov na vmesnik</p> <p>25. Podpora 802.1x</p> <p>26. Kontrola prometa po posameznih protokolih/aplikacijah (access lists - ACL)</p> <p>(a) s seznamami za kontrolo dostopa, ki omogočajo določanje prometa glede na MAC naslove, IP naslove, protokole in TCP oziroma UDP vrata pošiljatelja in/ali prejemnika</p> <p>(b) na fizičnem vmesniku</p> <p>(c) ob vstopu paketa v stikalo (ingress)</p> <p>(d) ob izstopu paketa iz stikala (egress)</p> <p>(e) beleženje kršitev access-list (IP access list violation logging)</p> <p>(f) do 625 ACE (Access Control Entry) za IPv4.</p> <p>(g) do 625 ACE (Access Control Entry) za IPv6.</p> <p>27. Možnost zbiranja in pobiranja (shranjevanja) podatkov o prometu:</p> <p>(a) promet na fizičnem vmesniku v paketih/okvirjih in oktetih</p> <p>(b) pobiranje zgoraj omenjenih podatkov preko SNMP</p> <p>(c) podpora za RMON (Alarms, Events)</p> <p>28. Podpora za QoS</p> <p>(a) vsaj 4 izhodne vrste (queues) na vsakem vmesniku</p> <p>(b) kontrola algoritma za strežbo izhodnih vrst (scheduling) na Gigabit Ethernet vmesnikih:</p> <p>i. možnost določitve minimalnega deleža prepustnosti vmesnika, ki pripada posamezni vrsti. Če ga neka vrsta ne izkoristi, se razdeli med ostale</p> <p>ii. možnost določitve maksimalnega deleža prepustnosti vmesnika, ki pripada posamezni vrsti. Na ta način se doseže glajenje (shaping) prometa, streženega s posamezno vrsto</p> <p>iii. podpora za prioriteto vrsto, ki ima pri strežbi</p>	
--	---	--

	<p>prednost pred ostalimi vrstami. Prioritetna vrsta se prazni pred strežbo ostalih vrst</p> <p>(c) razvrščanje paketov (classifying) glede na</p> <ul style="list-style-type: none"> i. vrednost CoS polja v okvirju ethernet (trije 802.1p biti) ii. vrednost DSCP polja v paketu IP iii. Extended ACL (IP naslovi, številke UDP/TCP vrat) iv. vmesnik, preko katerega je okvir/paket prišel v stikalo <p>(d) Traffic policing (omejevanje prometa na določeno kapaciteto) na Ethernet vmesnikih</p> <ul style="list-style-type: none"> i. na posameznem vhodnem vmesniku ii. odmetavanje presežnega prometa iii. označevanje oz. barvanje paketov (Marking - nastavljanje QoS bitov), in sicer barvanje naslednjih polj: iv. DSCP polja IP paketa v. Ethernet CoS polja <p>(e) Možnost določitve barve, s katero bo paket označen, glede na:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. vrednost CoS polja v okvirju ethernet (trije 802.1p biti) ob vstopu okvirja v stikalo ii. vrednost DSCP polja v paketu IP ob vstopu paketa v stikalo. iii. Extended ACL (IP naslovi, številke protokolov in UDP/TCP vrat) iv. vmesnik, preko katerega je okvir/paket prišel v stikalo <p>(f) Vsi QoS mehanizmi (scheduling, classifying, policing in marking) so line-rate. Njihova uporaba ne vpliva na prepustnost in delovanje ostalih funkcij stikala.</p> <p>29. Podpora IPv4 varnostnim mehanizmom na nivoju L2:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) ARP inspection (b) DHCP snooping <p>30. Podpora za digitalno diagnostiko (DOM - Digital Optical Monitoring oz. Digital Diagnostic Monitoring Interface – DMI – SFF-8472) za optične Ethernet module, in sicer vsaj možnost odčitavanja vrednosti oddajne in sprejemne optične moči, tudi preko SNMP</p> <p>31. UniDirectional Link Detection (UDLD) - mehanizem za preverjanje morebitne enosmernosti L2 povezave preko optičnega vmesnika. V primeru enosmernosti se vmesnik samodejno izključi in se pošlje opozorilo</p> <p>32. Podpora Link Layer Discovery Protocol (LLDP)</p>	
--	--	--

	<p>protokolu, ki nam omogoča pridobitev informacij o neposredno priključenih sosednjih napravah.</p> <p>33. Podpora per VLAN spanning-tree (PVST)</p> <p>34. pribor za vgradnjo v 19" omaro</p> <p>35. Stikalu morajo biti dodani vsi potrebni OPTIČNI SFP ali SFP+ vmesniki, ki so potrebni za redundantno priključitev opreme, ter vsi povezovalni kabli ki so potrebni za vzpostavitev sklada stikal (lahko se uporabi kompatibilne SFP/SFP+ module)</p> <p>Garancija vsaj 5 let</p>	
14. stikalo	<p>Stikalo L3 core</p> <p>1. Fizične lastnosti stikala</p> <p>(a) vsaj 24 vrat za SFP+ module,</p> <p>hitrost vrat 1/10/25G, z optičnimi priključki SFP+</p> <p>(b) vsaj 4 vrata za QSFP module,</p> <p>hitrost vrat 40/100G, z optičnim priključkom QSFP</p> <p>2. pripadajoča licenčna programska oprema za centralno upravljanje stikal z 3 letno licenco</p> <p>3. sklenjena podpora pri proizvajalcu opreme v režimu 8x5xNBD za trajanje 3 let</p> <p>4. pripadajoča licenčna programska oprema oz. operacijski sistem stikala (firmware)</p> <p>5. vgrajen vsaj 2x napajalnik 650W AC</p> <p>6. Ethernet vmesnik za upravljanje (management port)</p> <p>7. največja dovoljena višina stikala 1U</p> <p>8. v stikalu morajo delovati tudi moduli SFP drugih proizvajalcev</p> <p>9. stikalo ima priložena dva namenska Twinax povezovalna kabla CU1M QSFP 100G za povezavo stikal v sklad, ter priložen CU1M SFP+ 10G za preverjanje delovanja stikal.</p> <p>10. Stikalu se priloži 16 kos original ali kompatibilnih SFP+ vmesnikov SingleMode LR (10km)</p> <p>11. Usmerjevalni protokoli</p> <p>(a) Podpora za IPv4 in IPv6</p> <p>12. Podpora za 802.1w (RSTP - Rapid Spanning Tree Protocol)</p> <p>13. Podpora za 802.1s (Spanning Tree per VLAN Group)</p> <p>14. Možnost združevanja vsaj štirih vmesnikov v enotno L2 povezavo po standardu 802.3ad ("etherchannel")</p> <p>15. Podpora VLAN</p> <p>(a) Enkapsulacija 802.1Q</p>	

	<p>(b) vsaj 1000 VLAN-ov na stikalo</p> <p>(c) vsaj 4000 različnih VLAN IDjev</p> <p>16. Podpora za vsaj 9.000 bajtne okvirje (Jumbo Frames)</p> <p>17. Podpora vsaj 82000 hkratnih MAC naslovov</p> <p>18. Zmogljivost v paketih na sekundo za preklapljanje vsaj 2.0 Tbp/s</p> <p>19. Zmogljivost v paketi na sekundo za forwardiranje vsaj 1 Bpps</p> <p>20. IPv4 multicast:</p> <p>(a) IGMP snooping (v1 in v2)</p> <p>21. Podpora protokola za nastavitve in vzdrževanje sistemskega časa (NTP ali SNTP)</p> <p>22. Upravljanje</p> <p>(a) SNMP v1 in v2c in v3 - branje tabele ARP s SNMP</p> <p>(b) možnost konfiguriranja preko zaporednega konzolnega vmesnika</p> <p>(c) dostop do stikala in interaktivno konfiguriranje preko telnet, tudi rekurzivnega - iz enega stikala lahko naredimo telnet na naslednje</p> <p>(d) dostop do stikala in interaktivno konfiguriranje preko SSH</p> <p>(e) možnost konfiguriranja preko omrežja med delovanjem stikala</p> <p>(f) možnost shranjevanja/nalaganja konfiguracijske datoteke in nalaganja novih verzij programske opreme s TFTP ali FTP, konfiguracijska datoteka mora biti shranjena v ASCII obliki</p> <p>23. Varnostne funkcije (kontrola dostopa do stikala in uporabe le-tega za dostop do omrežja)</p> <p>(a) uporabniško ime/geslo, podatki shranjeni v stikalu</p> <p>(b) podpora zunanjega strežnika (TACACS+ ali RADIUS)</p> <p>24. Podpora zunanjega strežnika Syslog</p> <p>25. Možnost razhroščevanja prometa</p> <p>26. Port security (vsaj na osnovi MAC naslovov)</p> <p>(a) možnost fiksiranja MAC naslov na vmesnik</p> <p>27. Podpora 802.1x</p> <p>28. Kontrola prometa po posameznih protokolih/aplikacijah (access lists - ACL)</p> <p>(a) s seznamami za kontrolo dostopa, ki omogočajo določanje prometa glede na MAC naslove, IP naslove, protokole in TCP oziroma UDP vrata pošiljatelja in/ali prejemnika</p> <p>(b) na fizičnem vmesniku</p>	
--	---	--

	<p>(c) ob vstopu paketa v stikalo (ingress)</p> <p>(d) ob izstopu paketa iz stikala (egress)</p> <p>(e) beleženje kršitev access-list (IP access list violation logging)</p> <p>(f) do 625 ACE (Access Control Entry) za IPv4.</p> <p>(g) do 625 ACE (Access Control Entry) za IPv6.</p> <p>29. Možnost zbiranja in pobiranja (shranjevanja) podatkov o prometu:</p> <p>(a) promet na fizičnem vmesniku v paketih/okvirjih in oktetih</p> <p>(b) pobiranje zgoraj omenjenih podatkov preko SNMP</p> <p>(c) podpora za RMON (Alarms, Events)</p> <p>30. Podpora za QoS</p> <p>(a) vsaj 4 izhodne vrste (queues) na vsakem vmesniku</p> <p>(b) kontrola algoritma za strežbo izhodnih vrst (scheduling) na Gigabit Ethernet vmesnikih:</p> <p>i. možnost določitve minimalnega deleža prepustnosti vmesnika, ki pripada posamezni vrsti. Če ga neka vrsta ne izkoristi, se razdeli med ostale</p> <p>ii. možnost določitve maksimalnega deleža prepustnosti vmesnika, ki pripada posamezni vrsti. Na ta način se doseže glajenje (shaping) prometa, streženega s posamezno vrsto</p> <p>iii. podpora za prioriteto vrsto, ki ima pri strežbi prednost pred ostalimi vrstami. Prioritetna vrsta se prazni pred strežbo ostalih vrst</p> <p>(c) razvrščanje paketov (classifying) glede na</p> <p>i. vrednost CoS polja v okvirju ethernet (trije 802.1p biti)</p> <p>ii. vrednost DSCP polja v paketu IP</p> <p>iii. Extended ACL (IP naslovi, številke UDP/TCP vrat)</p> <p>iv. vmesnik, preko katerega je okvir/paket prišel v stikalo</p> <p>(d) Traffic policing (omejevanje prometa na določeno kapaciteto) na Ethernet vmesnikih</p> <p>i. na posameznem vhodnem vmesniku</p> <p>ii. odmetavanje presežnega prometa</p> <p>iii. označevanje oz. barvanje paketov (Marking - nastavljanje QoS bitov), in sicer barvanje naslednjih polj:</p> <p>iv. DSCP polja IP paketa</p> <p>v. Ethernet CoS polja</p> <p>(e) Možnost določitve barve, s katero bo paket označen,</p>	
--	--	--

	<p>glede na:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. vrednost CoS polja v okvirju ethernet (trije 802.1p biti) ob vstopu okvirja v stikalo ii. vrednost DSCP polja v paketu IP ob vstopu paketa v stikalo. iii. Extended ACL (IP naslovi, številke protokolov in UDP/TCP vrat) iv. vmesnik, preko katerega je okvir/paket prišel v stikalo <p>(f) Vsi QoS mehanizmi (scheduling, classifying, policing in marking) so line-rate. Njihova uporaba ne vpliva na prepustnost in delovanje ostalih funkcij stikala.</p> <p>31. Podpora IPv4 varnostnim mehanizmom na nivoju L2:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) ARP inspection (b) DHCP snooping <p>32. Podpora za digitalno diagnostiko (DOM - Digital Optical Monitoring oz. Digital Diagnostic Monitoring Interface – DMI – SFF-8472) za optične Ethernet module, in sicer vsaj možnost odčitavanja vrednosti oddajne in sprejemne optične moči, tudi preko SNMP</p> <p>33. UniDirectional Link Detection (UDLD) - mehanizem za preverjanje morebitne enosmernosti L2 povezave preko optičnega vmesnika. V primeru enosmernosti se vmesnik samodejno izključi in se pošlje opozorilo</p> <p>34. Podpora Link Layer Discovery Protocol (LLDP) protokolu, ki nam omogoča pridobitev informacij o neposredno priključenih sosednjih napravah.</p> <p>35. Podpora per VLAN spanning-tree (PVST)</p> <p>36. pribor za vgradnjo v 19" omaro</p> <p>37. Stikalu morajo biti dodani vsi potrebni OPTIČNI SFP ali SFP+ vmesniki, ki so potrebni za redundantno priključitev opreme, ter vsi povezovalni kabli ki so potrebni za vzpostavitev sklada stikal (lahko se uporabi kompatibilne SFP/SFP+ module)</p> <p>Garancija vsaj 3 leta</p>	
15. fw	<p>Požarna pregrada</p> <p>1. Fizične lastnosti požarne pregrade</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) vsaj 8 vrat RJ45 (podpora za nastavitev tako LAN kot tudi WAN), hitrost vrat 1G, (b) vsaj 4 vrata za SFP module, hitrost vrat 1G, z optičnim priključkom SFP (podpora za nastavitev tako LAN kot tudi WAN) 	

	<p>2. pripadajoča licenčna programska oprema za centralno upravljanje in vključitev v centralni management z podporo proizvajalca opreme za trajanje 12 mesecev</p> <p>3. sklenjena podpora pri proizvajalcu opreme v režimu 8x5xNBD za trajanje 12 mesecev</p> <p>4. pripadajoča licenčna programska oprema oz. operacijski sistem stikala (firmware)</p> <p>5. aktivirana licenca za Threat Defense, Malware ter URL subskripcijo, za trajanje 12 mesecev</p> <p>6. vključena licenca za oddaljen varen dostop uporabnikov (25 uporabnikov), za trajanje 12 mesecev</p> <p>7. vgrajen vsaj 1x napajalnik AC</p> <p>8. Ethernet vmesnik za upravljanje (management port), 1x 1000BASE-T ter 1x Serijski konzolni RJ-45</p> <p>9. največja dovoljena višina 1U</p> <p>10. v požarni pregradi morajo delovati tudi moduli SFP drugih proizvajalcev</p> <p>11. vgrajen prostor za odlaganje LOG datotek 200GB</p> <p>12. priložen kit za montažo v 19inch omaro</p> <p>13. performančne zahteve:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) IPSec VPN prepustnost vsaj 1,2 Gbps (b) NGIPS (1024B) prepustnost vsaj 2,6 Gbps (c) TLS vsaj 850 Mbps <p>14. podpora varnostnim mehanizmom:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. UL 60950-1 ii. CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1 iii. EN 60950-1 iv. IEC 60950-1 v. AS/NZS 60950-1 vi. GB4943 <p>Garancija vsaj 1 leto</p>	
16. oprema	<p>SFP in SFP+ vmesniki, optične vrvice, ter 0,25m CAT 6 povezovalne vrvice in ostala potrebna oprema</p> <p>Za potrebe priključitve mrežne opreme se zagotovi komplet drobnega materiala:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. 2kos kompatibilni SFP vmesnik Single ali Multi mode 2. 2kos kompatibilni SFP+ vmesnik Single ali Multi mode 3. 4kos optične povezovalne vrvice, ustrezne dolžine in ustreznega standarda SM ali MM potrebne za priklop optičnih povezav 4. 1kos 1U rack napajalni delilnik z 8x priključkom za 	

	<p>priklop mrežne opreme v komunikacijskem vozlišču</p> <p>5. 48 kos UTP povezovalnih kablov, CAT 6, SFTP standarda, ustreznih dolžin, in ločeni po barvah (Wi-Fi, uporabniki,...) za priklop uporabnikov se zahteva razporeditev stikal in panel, tako da se lahko uporabi 0,25m povezovalne kable.</p> <p>6. 1 komplet vijaki, matice, podložke ter ves ostali potreben material za strokovno vgradnjo opreme v komunikacijsko omaro</p> <p>7. 2 kos kovinski horizontalni organizatorj kablov</p>	
17. wi-fi	<p>Oprema za WLAN</p> <p>1. Podpra Wi-Fi 6 (802.11ax)</p> <p>2. Integrirani radijski vmesnik dostopnih točk ima:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) vsaj dva ločena radijska vmesnika, ki delujeta hkrati; eden na 2.4GHz vmesniku in eden na 5GHz vmesniku (b) antene za 2.4Ghz in 5GHz vmesnik morajo biti tipa OMNI in azimuth, ojačanje 2,4GHz antene mora biti vsaj 3dBi ter 5bBi ojačenja za antene ki delujejo na 5GHz območju. (c) vsaj en 2.4 GHz radijski vmesnik, navzdol združljiv z odjemalci 802.11n, 802.11b in 802.11g (d) vsaj en 5 GHz radijski vmesnik, navzdol združljiv z odjemalci 802.11ac, 802.11a ter 802.11n (e) radijski del mora znati delovati s dvema ali večimi antenami v načinu MU-MIMO (angl. multiuser multiple-input, multiple-output), z vsaj dvema prostorskima tokovoma (angl. spatial stream) (f) dostopna točka mora omogočati združevanje 20MHz kanalov za povečanje prepustnosti prenosa podatkov (g) dostopna točka mora podpirati standard 802.11 za dinamično izbiro kanala in sevale moči (angl. DFS - Dynamic Frequency Selection in TPC – Transmit Power Control) (h) dostopna točka mora podpirati stikanje uporabniškega prometa glede na določene segmente (i) zadoščati mora slovenskim predpisom za radijske naprave glede moči oddajnika, frekvenc in ostalih tehničnih določil (j) hkratna uporaba vsaj 4 SSIDjev (k) zmožnost oglaševanja vsaj 4 SSIDjev hkrati (l) šifriranje brezžične povezave z WPA3 (m) podpora 802.1x 	

	<p>(n) podpora za AES Advanced Encryption Standard</p> <p>3. Žični priklop na omrežje Ethernet za dostopno točko:</p> <p>(a) 1x Hitrosti 100/1000/2500 Mb/s – Uplink</p> <p>(b) 3x Hitrosti 10/100/1000 Mb/s – Downlink od tega vsaj 1x z možnostjo PSE Power Budget vsaj 10W</p> <p>(c) 1x management konzola RJ-45</p> <p>(d) 1x USB 2.0 priključek</p> <p>(e) 1x RJ-45 Passthru priključek</p> <p>(f) samodejno zaznavanje hitrosti ethernet 802.3 10/100/1000/2500 Mb/s</p> <p>(g) zaznavanje vrste kabla UTP in samodejno obračanje parov (Auto MDI/MDIX)</p> <p>(h) Napajanje preko omrežnega priključka po standardu 802.3at (angl. POE Power over ethernet)</p> <p>4. Podpora protokolu RADIUS:</p> <p>(a) preverjanje istovetnosti preko protokola 802.1x + EAP (delovati mora z mehanizmi EAP-TTLS, EAP-TLS, PEAP)</p> <p>(b) paketi RADIUS Access-Request morajo vsebovati polja z ustreznimi, veljavnimi vrednostmi:</p> <p>i. User-Name</p> <p>ii. Calling-Station-Id</p> <p>iii. Called-Station-Id</p> <p>iv. NAS-IP-Address</p> <p>v. NAS-Port-Type</p> <p>vi. NAS-Port</p> <p>(c) evidenca sej (angl. Accounting) RADIUS:</p> <p>(d) paketi Accounting-Start morajo vsebovati naslednja polja z veljavnimi vrednostmi:</p> <p>i. User-Name (enaka vrednost kot je bila poslana v paketu Access-Accept, glej RFC2865)</p> <p>ii. Calling-Station-Id</p> <p>iii. Called-Station-Id</p> <p>iv. NAS-IP-Address</p> <p>v. NAS-Port-Type</p> <p>vi. NAS-Port</p> <p>vii. Acct-Session-Id</p> <p>(e) paketi Accounting-Stop morajo vsebovati naslednja polja z veljavnimi vrednostmi:</p> <p>i. User-Name (enaka vrednost kot je bila poslana v</p>	
--	--	--

	<p>paketu Access-Accept, glej RFC2865)</p> <ul style="list-style-type: none"> ii. Calling-Station-Id iii. Called-Station-Id iv. NAS-IP-Address v. NAS-Port-Type vi. NAS-Port vii. Acct-Session-Id viii. Acct-Session-Time ix. Acct-Input-Octet x. Acct-Output-Octet xi. Acct-Input-Packet xii. Acct-Output-Packet <p>5. Podpora VLAN:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) IEEE 802.1q (b) dinamično umeščanje uporabnika v VLAN glede na nastavitve RADIUS (Parameter Tunnel-Type=VLAN kot je definiran v RFC3580) (c) dodeljevanje uporabnika v VLAN glede na SSID, na katerega se uporabnik priključuje (statična nastavitve) (d) ločeni VLAN za upravljanje dostopne točke (angl. management access) od VLANa s prometom uporabnikov, lahko tudi zgolj neoznačen (angl. untagged, native). <p>6. Fizične lastnosti dostopnih točk:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. možnost pritrditve na zid in na strop (ustrezni nosilci ali utori) ii. temperaturno območje: 0°C do +50°C iii. vlažnost zraka pri delovanju (nekondenzirajoča): 10 - 90% iv. možnost priklenitve (zaščite proti kraji) <p>7. Ostalo</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Dostopne točke morajo omogočati odlaganje prometa uporabnikov v žično omrežje mimo krmilnika, na mestu priklopa dostopne točke ali na priključnem stikalu dostopne točke <p>8. Garancija</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Garancija dostopnih točk vsaj 5 let 	
18. strežnik	Strežnik	

	<p>Minimalne zahteve:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. CPU: 1x Xeon Silver 4210R 10C ii. RAM: 128 GB, 2933MHz iii. m.2: 2x SSD 128GB za potrebe virtualizacijske platforme iv. diskovni prostor: 2,4TB uporabnega SSD kapacitetnega prostora z upoštevanim RAID 5 v. Controller RAID: podpora za RAID 5 in 2GB polnilnika vi. Napajanje: podvojen napajalnik – HotSwap vii. LAN - 4 priključkov 1Gb, brez upoštevanja management priključka viii. en priključek 10Gb ix. Licence: licenca za oddaljen nadzor Enterprise z podporo za 5 let x. Garancija: 5 let NBD 	
19. ups 1	<p>Naprava za brezprekinitveno napajanje 1</p> <ul style="list-style-type: none"> i. 2.7kWatts / 3.0kVA ii. Svinčeno-kislinska baterija iii. Line interactive iv. TOWER v. 230V vi. 8x IEC C13 vii. 2x IEC C19 viii. Management port za povezavo v nadzorni sistem ix. Garancija 3 leta na napravo in 2 leti na baterijo 	
20. ups 2	<p>Naprava za brezprekinitveno napajanje 2</p> <ul style="list-style-type: none"> i. 2.7kWatts / 3.0kVA ii. Svinčeno-kislinska baterija iii. Line interactive iv. Rackmount 2u v. 230V vi. 8x IEC C13 vii. 1x IEC C19 viii. Management port za povezavo v nadzorni sistem <p>Garancija 3 leta na napravo in 2 leti na baterijo</p>	
21. nas	<p>NAS diskovno polje</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Podpora za osem 3,5 palčnih ležišč za pogone SATA 	

	<ul style="list-style-type: none"> ii. Vgrajeni 8x 8TB WD RED z kapaciteto predpomnilnika 256MB ter 7200obr hitrosti vrtenja iii. Sistemski pomnilnik: 8 GB non-ECC SODIMM DDR4 (1 x 8 GB). iv. Procesor: Intel ® Atom® C5125 8-jedrni procesor s frekvenco 2,8 GHz, 64-bitna x86. v. Pomnilnik Flash: 5 GB (zaščita dvojnega zagona OS). vi. 2,5-gigabitna mrežna vrata Ethernet: 2x (2,5G/1G/100M/10M). vii. Vgrajena dodatna mrežna kartica z 2x 10G SFP+ priključki viii. PCIe reže: 2 x PCIe Gen3 (x4) (Reža 1: PCIe Gen 3 (x4), Reža 2: PCIe Gen 3 (x4)). ix. Napajalnik: 2 x 300W napajalnika, 100 - 240V x. Priložene šine za vgradnjo v 19inch omaro xi. Garancija: 3 leta 	
22. disk 1	<p>Strežniški disk SAS</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Nadomestni original disk za strežnik Lenovo 300GB 10K, 12Gbps SAS 2,5 inch 	
23. disk 2	<p>Disk za NAS diskovno polje 2TB</p> <p>Dodatni disk za NAS diskovno polje WD RED kapacitete 2TB hitrosti vrtenja 5400obr, ter predpomnilnika 64MB</p>	
24. disk 3	<p>Disk za NAS diskovno polje 6TB</p> <p>Dodatni disk za NAS diskovno polje WD RED kapacitete 6TB hitrosti vrtenja 5400obr ter predpomnilnika 256MB</p>	
25. disk 4	<p>Disk za NAS diskovno polje 8TB</p> <p>Dodatni disk za NAS diskovno polje WD RED kapacitete 8TB hitrosti vrtenja 5400obr ter predpomnilnika 128MB</p>	
26. disk 5	<p>Disk za NAS diskovno polje 10TB</p> <p>Dodatni disk za NAS diskovno polje WD RED kapacitete 10TB hitrosti vrtenja 7200obr ter predpomnilnika 256MB</p>	
27. disk 6	<p>Disk za NAS diskovno polje 12TB</p> <p>Dodatni disk za NAS diskovno polje WD RED kapacitete 12TB hitrosti vrtenja 7200obr ter predpomnilnika 256MB</p>	

28. disk 7	Disk SSD SATA3 Dodatni disk SSD <ul style="list-style-type: none"> i. vmesnik: SATA3 6Gb/s ii. tip diska: SSD iii. kapaciteta: 1TB iv. hitrost prenosa: v. branje: do 560MB/s vi. zapisovanje: do 530MB/s vii. IOPS, branje: do 98.000 viii. IOPS, zapisovanje: do 88.000 ix. MTBF: 1.500.000 h x. velikost: 2.5" 	
29. ssl	SSL certifikat 1 leto <ul style="list-style-type: none"> i. registracija oz. podaljšanje wildcard SSL domain validation certifikata za obdobje 12 mesecev 	
30. av	Programska oprema antivirus Antivirusna programska oprema za zaščito delovnih postaj kot na primer NOD32 <ul style="list-style-type: none"> i. Nivo: Complete edition ii. Trajanje: 24 mesecev iii. Količina licenc: 120 	
31. 2mfa	Dvofaktorska avtentikacija uporabnikov Zahteva se dvofaktorska avtentikacija uporabnikov istega proizvajalca kot ponujene požarne pregrade <ul style="list-style-type: none"> i. Nivo: Standard ii. Trajanje: 12 mesecev iii. Količina licenc: 120 	
32. xdr	Zaščita končnih uporabnikov z enovitim nadzornim sistemom <ul style="list-style-type: none"> i. XDR licenca Breach Protection, ki omogoča integracijo večih varnostnih rešitev v eno nadzorno mesto, podpora za 3party proizvajalce varnostnih rešitev ii. Licenca vsebuje funkcije Endpoint antivirus, XDR monitoring, E-mail zaščito pred grožnjami ter licenco za mrežno analitiko iii. Nivo: Advantage iv. Trajanje: 12 mesecev v. Količina licenc: 120 	

33. varnost podatkov	<p>Zaščita kritičnih podatkov pred izsiljevalskimi grožnjami</p> <p>Licenca ter prostor za oddaljeno replikacijo kritičnih podatkov</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Zahteva se popolno upravljanje storitev. Vključuje orkestracijo podatkov, deduplikacijo in upravljanje kataloga, ki omogoča enostavno širitev z uporabo hibridnega varnostnega kopiranja v oblaku in možnostjo takojšnjega dostopa do podatkov od koder koli ii. Telefonska in spletna podpora 24x7, vključno z dostopom do spletnega znanja in orodij za podporo strankam za samopomoč iii. Možnost varovanja podatkov M365 iv. zaščita varnostne kopije podatkov pred izsiljevalsko programsko opremo z izvirno nespremenljivostjo v. Zaščita podatkov s šifriranjem, ki temelji na strojni ali programski opremi s certifikatom FIPS. Vsi podatki so šifrirani v mirovanju in med delovanjem vi. Inteligentno upravljanje dnevnikov: avtomatizirane varnostne kopije dnevnikov z upravljanjem na podlagi pravilnika. Hitra obnova po katerem koli časovnem posnetku (snapshot). vii. Takojšnja obnova: Hitra obnova baz podatkov virtualnih okolij, SQL podatkovnih baz viii. Replikacija podatkov na oddaljeno lokacijo ix. Izvajanje rednih posodobitev, testnih obnov podatkov, obveščanje o incidentih x. Cena mora zajemati vse stroške licence, upravljanja ter oddaljenega prostora xi. Količina: 10TB xii. Trajanje: 12 mesecev 	
34. win srv 16 CORE	Licenca za Windows Server 2022 Standard – 16 CORE	
35. win srv 2 CORE	Licenca za Windows Server 2022 Standard – 2 CORE	
36. win 11	Licenca za delovne postaje Windows 11 PRO	
37. SQL	Licenca SQL server standard 2022	
38. SQL CAL	User CAL licenca za SQL Server 2022	
39. M365	<p>M365 licenca za Exchange online</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Število uporabnikov: 120 uporabnikov ii. Trajanje: 12 mesecev 	

40. office	MS FPP Office Home and Business 2021	
41. FW lic	Licenca za podaljšanje subskripcij na požarni pregradi z trajanjem 1 leto <ul style="list-style-type: none"> i. Podaljšanje licenc TMC na obstoječi požarni pregradi FPR1120-NGFW za obdobje 1 leta ii. Podaljšanje garancije SNT 8x5xNBD za obdobje 1 leta iii. Podaljšanje podpore za management center za obdobje 1 leta iv. Podaljšanje licenc za oddaljen dostop za 25 uporabnikov za obdobje 1 leta 	
42. VMware uprava	VMware naročnina Upravni del – 1 leto <ul style="list-style-type: none"> i. Podaljšanje licenc za obdobje 12 mesecev ii. VMware vSphere standard iii. 64 Core 	
43. VMware študentski	VMware naročnina Študentski del – 1 leto <ul style="list-style-type: none"> iv. Podaljšanje licenc za obdobje 12 mesecev v. VMware vSphere standard vi. 48 Core 	
44. Veeam uprava	Veeam naročnina Upravni del – 1 leto <ul style="list-style-type: none"> i. Podaljšanje licenc za obdobje 12 mesecev ii. Veeam backup Essentials Universal iii. 30 instanc 	
45. Veeam študentski	Veeam naročnina Študentski del – 1 leto <ul style="list-style-type: none"> i. Podaljšanje licenc za obdobje 12 mesecev ii. Veeam backup Essentials Universal iii. 20 instanc 	
46.nadzor	DNA licence 1 leto za mrežne naprave: <ul style="list-style-type: none"> i. 1x DNA center strežnik ii. 163x mrežna stikala Cisco 48 port 9200 serija iii. 12x mrežna stikala Cisco 24 port 9200 serija iv. 2x mrežna stikala Cisco 48 port 9300 serija v. 200x dostopna točka Cisco 9105 serija 	
47.garancija strežnik	Garancija za obstoječo strežniško strojno opremo za obdobje 1 leto Podaljšanje garancije za strežniško opremo Lenovo ThinkSystem SR650 7Z73A06BEA <ul style="list-style-type: none"> i. Model: 7X06 ii. SN 1: J30ADX3Z 	

	iii. SN 2: J30ADX3V iv. Režim: 9x5xNBD v. Obdobje: 12 mesecev	
48.garancija diskovno polje	Garancija za obstoječo diskovno polje za obdobje 1 leta Podaljšanje garancije za diskovno polje IBM V5035 i. Model: 2072-3N4 ii. SN: 781N9N7 iii. Režim: 9x5xNBD iv. Obdobje: 12 mesecev	
49. garancija mrežna oprema	Garancija za obstoječo mrežno opremo za obdobje 1 leta Podaljšanje garancije za mrežno stikalo C9200L i. Model: C9200L-48T-E ii. Vrsta podpore: SNTC iii. Režim: 8x5xNBD iv. Obdobje: 12 mesecev	
	Naročnik si pridržuje pravico, da od ponudnika kadarkoli (po poteku roka za prejem ponudb, po izdaji odločitve o oddaji ali po sklenitvi pogodbe – v času izvedbe del) zahteva predložitev tehnične oziroma kataloške dokumentacije, iz katere mora izhajati, da ponujeno blago ustreza tehničnim zahtevam predmeta javnega naročila.	

Pripombe dodal [U1]: Tu se bodo pojavila vprašanja, zakaj SNT (samo/zgolj) za točno ta tip stikala. Kot mi je znano, je SNT vezan na eno serijsko številko (S/N).

PRILOGE

Priloga št. 1: Seznam opreme omrežja

Priloga št. 2: Seznam opreme centralnega vozlišča

Priloga št. 3: Seznam omrežnih storitev in aplikacij

Priloga št. 4: Specifikacije računalniške opreme zaposlenih

Priloga št. 5: Topologija omrežja

Priloga št. 1

Seznam opreme omrežja (ID storitve: 001)

<i>Količina</i>	<i>Model</i>
5	C1000-8T-2G-L
7	C891F
7	C9200L-24P-4G
1	C9200L-24T-4G
20	C9200L-48P-4G
2	C9200L-48P-4X
3	C9200L-48PL-4G
92	C9200L-48T-4G
52	C9200L-48T-4X
2	C9300-48UN
1	FPR1120
1	PA-220
1	SG350-28
1	WS-C2960X-24PD-L
10	WS-C2960X-24TD-L
1	WS-C2960X-24TS-LL
2	WS-C2960X-48FPS-L
17	WS-C2960X-48TD-L
3	WS-C3650-24TD
4	WS-C4500X-16
5	WS-C3560CX-8XPD-S
253	C9105AXW-E
3	SR650 V3
3	APC Smart-UPS 3000VA
29	UPS
1	IBM Flash 5035 SFF
2	Lenovo strežnik SR650 V2
2	AIR-CAP1602E-E-K9
399	AIR-CAP1702I-E-K9
28	AIR-CAP702I-E-K9
2	QNAP

1. Lokacija Rožna dolina

Naziv opreme	Net¹	Oznaka	Dom	Opis
Usmerjevalnik (1 kos)	Š	C891F	14	Cisco C891F-K9
Stikalo (5 kos)	P	C1000-8T-2G	Uprava	Cisco 8 portno stikalo
Stikalo (8 kos)	Š	C9200L-48P-4G	1-13	Cisco 48 port POE 1G
Stikalo (2 kos)	P Š	C9200L-48P-4X	U3, 8	Cisco 48 port POE 10G
Stikalo (3 kos)	Š	C9200L-48PL-4G	3,6,7	Cisco 48 port Partial POE 1G
Stikalo (35 kos)	Š	C9200L-48T-4G	1,14	Cisco 48 port POE 1G
Stikalo (23 kos)	Š	C9200L-48T-4X	2,4,10,12	Cisco 48 port DATA 10G
Stikalo (1 kos)	P	SG350-28	6	Cisco – pisarna ŠD
WAP (227 kos)	Š	AIR-CAP1702I	1-14	Cisco AP – E-K9
WAP (13 kos)	Š	AIR-CAP702I	12,3	Cisco AP – E-K9
WAP (1 kos)	Š	AIR-CAP1602E	3	Cisco AP – E-K9
Stikalo (24 kos)	P	C2960X	Uprava, 9,10,14	Cisco 24 ali 48 port
WAP (2 kos)	P	AIR-CAP1702I	Uprava	Cisco AP – E-K9
UPS (10 kos)	P Š	UPS	1-14	Naprava za brezprekinitveno napajanje

2. Lokacija Bežigrad

Naziv opreme	Net²	Oznaka	Dom	Opis
Usmerjevalnik (2 kos)	Š	C891F	AK, Topniška	Cisco C891F-K9
Stikalo (6 kos)	Š	C9200L-24P-4G	DPL, A, B, C	Cisco 24 port POE 1G
Stikalo (1 kos)	Š	C9200L-24T-4G	DPL	Cisco 24 port 1G
Stikalo (3 kos)	Š	C9200L-48P-4G	FDV, D, Topniška	Cisco 48 port POE 1G
Stikalo (30 kos)	Š	C9200L-48T-4G	A-D, Topniška, DPL, FDV	Cisco 48 port POE 1G
Stikalo (13 kos)	Š	C9200L-48T-4X	A-D, Topniška, DPL, FDV	Cisco 48 port DATA 10G
Stikalo (1 kos)	Š	C3650-24TD	Topniška	Cisco stikalo uplink
WAP (69 kos)	Š	AIR-CAP1702I	A-D, Topniška	Cisco AP – E-K9
WAP (1 kos)	Š	AIR-CAP702I	AK	Cisco AP – E-K9
Stikalo (7 kos)	P	C2960X	AK	Cisco 24 ali 48 port
WAP (2 kos)	P	AIR-CAP1702I	Uprava	Cisco AP – E-K9
UPS (7 kos)	P Š	UPS	A-D, Topniška, DPL, FDV	Naprava za brezprekinitveno napajanje

¹ Vrsta omrežja: (P) poslovno, (Š) študentsko

3. Lokacija Mestni Log

<i>Naziv opreme</i>	<i>Net</i>	<i>Oznaka</i>	<i>Dom</i>	<i>Opis</i>
Stikalo (1 kos)	Š	C9200L-24P-4G	ŠD3	Cisco 24 port POE 1G
Stikalo (4 kos)	Š	C9200L-48P-4G	ŠD3, ŠD4	Cisco 48 port POE 1G
Stikalo (17 kos)	Š	C9200L-48T-4G	G59, ŠD3, ŠD4	Cisco 48 port POE 1G
Stikalo (6 kos)	Š	C9200L-48T-4X	G59, ŠD3, ŠD4	Cisco 48 port DATA 10G
Stikalo (1 kos)	Š	C3650-24TD	G59	Cisco stikalo uplink
WAP (48 kos)	Š	AIR-CAP1702I	ŠD3, ŠD4	Cisco AP – E-K9
WAP (13 kos)	Š	AIR-CAP702I	G59	Cisco AP – E-K9
UPS (3 kos)	P Š	UPS	G59	Naprava za brezprekinitveno napajanje

4. Lokacija Šiška

<i>Naziv opreme</i>	<i>Net</i>	<i>Oznaka</i>	<i>Dom</i>	<i>Opis</i>
Usmerjevalnik (2 kos)	Š	C891F	Litostroj	Cisco C891F-K9
Stikalo (3 kos)	Š	C9200L-48P-4G	Litostroj	Cisco 48 port POE 1G
Stikalo (4 kos)	Š	C9200L-48T-4G	Litostroj	Cisco 48 port POE 1G
Stikalo (4 kos)	Š	C9200L-48T-4X	Litostroj	Cisco 48 port DATA 10G
Stikalo (1 kos)	Š	C3650-24TD	Litostroj	Cisco stikalo uplink
WAP (22 kos)	Š	AIR-CAP1702I	Litostroj	Cisco AP – E-K9
UPS (2 kos)	P Š	UPS	Litostroj	Naprava za brezprekinitveno napajanje

5. Lokacija Center

<i>Naziv opreme</i>	<i>Net</i>	<i>Oznaka</i>	<i>Dom</i>	<i>Opis</i>
Usmerjevalnik (3 kos)	Š	C891F	Ilirska, Poljanska, VŠZ	Cisco C891F-K9
Stikalo (3 kos)	Š	C9200L-48P-4G	Poljanska, VŠZ	Cisco 48 port POE 1G
Stikalo (6 kos)	Š	C9200L-48T-4G	Ilirska, Poljanska, VŠZ	Cisco 48 port POE 1G
Stikalo (6 kos)	Š	C9200L-48T-4X	Ilirska, Poljanska, VŠZ	Cisco 48 port DATA 10G
Stikalo (2 kos)	Š	C9300-48UN	Ilirska	Cisco C9300
Stikalo (3 kos)	Š	C3650-24TD	Ilirska, Poljanska, VŠZ	Cisco stikalo uplink
WAP (18 kos)	Š	AIR-CAP1702I	VŠZ	Cisco AP – E-K9
WAP (1 kos)	Š	AIR-CAP702I	Poljanska	Cisco AP – E-K9
WAP (1 kos)	Š	AIR-CAP1602E	Poljanska	Cisco AP – E-K9
AP (53 kos)	Š	C9105AXW-E	Ilirska	Cisco AP - AX
UPS (3 kos)	P Š	UPS	Litostroj	Naprava za brezprekinitveno napajanje

Priloga št. 2

Seznam opreme centralnega vozlišča (ID storitve: 002)

Lokacija: Rožna dolina (primarna glavna lokacija)

1. Omrežna oprema

<i>Naziv opreme</i>	<i>Net³</i>	<i>Oznaka</i>	<i>Dom</i>	<i>Opis</i>
Stikalo (1 kos)	Š	C4500X	14	Cisco GW - 16 port
Firewall (1 kos)	P	FPR1120	Uprava	Cisco požarna pregrada FPR1120

2. Računalniška (strojna) oprema

<i>Naziv opreme</i>	<i>Net</i>	<i>Oznaka</i>	<i>Dom</i>	<i>Opis</i>
Strežnik Lenovo (2 kos)	P	Thinkserver SR650 v2	Uprava	ESXi okolje
Diskovno polje IBM (1 kos)	P	IBM Flash 5035 SFF	Uprava	Diskovno polje
NAS diskovno polje (2 kos)	P	QNAP	Uprava, 3	Diskovno polje za varnostne kopije
Strežnik Lenovo (1 kos)	Š	Thinkserver SR650 v3	14	Virtualizacijski strežnik
UPS (2 kos)	P Š	APC UPS	Uprava, 14	Naprava za brezprekinitveno napajanje

3. Sistemska programska oprema

<i>Naziv opreme</i>	<i>Net</i>	<i>Oznaka</i>	<i>Opis</i>
Windows strežnik (11)	P	WS-2022	virtualni
Linux strežnik (3)	Š	Ubuntu	
Spletni strežnik	Š	IIS-7	
Podatkovni strežnik	P	MSSQL-2016	virtualni
Poštni strežnik	P	MSEX-2016	virtualni
Virtualizacija VmWare	P		VmWare ESXi,
Varnostna kopija Veeam	P		Veeam Backup & Replication
Virtualizacija VmWare	Š		VmWare,

4. Oprema za oddaljen dostop

<i>Naziv opreme</i>	<i>Net</i>	<i>Oznaka</i>	<i>Opis</i>
Global Protect Client	P	GP	Preko PA-220
Cisco AnyConnect	P	AC	Preko FPR-1120

³ Vrsta omrežja: (P) poslovno, (Š) študentsko

Lokacija: Bežigrad (sekundarna glavna lokacija)

1. Omrežna oprema

<i>Naziv opreme</i>	<i>Net</i>	<i>Oznaka</i>	<i>Dom</i>	<i>Opis</i>
<i>Stikalo (1 kos)</i>	Š	C4500X	A	Cisco GW - 16 port
<i>Firewall (1 kos)</i>	P	PA-220	DPL	PaloAlto PA-220

2. Računalniška (strojna) oprema

<i>Naziv opreme</i>	<i>Net</i>	<i>Oznaka</i>	<i>Dom</i>	<i>Opis</i>
<i>Strežnik Lenovo (1 kos)</i>	Š	Thinkserver SR650 v3	A	Virtualizacijski strežnik
<i>UPS (1 kos)</i>	Š	APC UPS	A	Naprava za brezprekinitveno napajanje

3. Sistemska programska oprema

<i>Naziv opreme</i>	<i>Net</i>	<i>Oznaka</i>	<i>Opis</i>
<i>Linux strežnik</i>	Š	Ubuntu	
<i>Virtualizacija VmWare</i>	Š		VmWare

Lokacija: Gerbičeva (sekundarna glavna lokacija)

1. Omrežna oprema

<i>Naziv opreme</i>	<i>Net</i>	<i>Oznaka</i>	<i>Dom</i>	<i>Opis</i>
<i>Stikalo (1 kos)</i>	Š	C4500X	G59	Cisco GW - 16 port

2. Računalniška (strojna) oprema

<i>Naziv opreme</i>	<i>Net</i>	<i>Oznaka</i>	<i>Dom</i>	<i>Opis</i>
<i>Strežnik Lenovo (1 kos)</i>	Š	Thinkserver SR650 v3	G59	Virtualizacijski strežnik
<i>UPS (1 kos)</i>	Š	APC UPS	G59	Naprava za brezprekinitveno napajanje

3. Sistemska programska oprema

<i>Naziv opreme</i>	<i>Net</i>	<i>Oznaka</i>	<i>Opis</i>
<i>Linux strežnik</i>	Š	Ubuntu	
<i>Virtualizacija VmWare</i>	Š		VmWare

Priloga št. 3

Seznam omrežnih storitev in aplikacij (ID storitve: 003)

1. Omrežne storitve

<i>Naziv opreme</i>	<i>Net⁴</i>	<i>Oznaka</i>	<i>Opis</i>
AD	P	DC1	Virtualni
DNS	Š		Virtualni (Rožna, Bežigrad, Gerbičeva)
DHCP	Š		Virtualni (Rožna, Bežigrad, Gerbičeva)
Radius	Š		Virtualni (Rožna, Bežigrad, Gerbičeva)
HTTPS	Š		Za aplikacijo MojŠtudent

2. Aplikacije

<i>Naziv opreme</i>	<i>Net</i>	<i>Oznaka</i>	<i>Opis</i>
Podatkovna zbirka	P	SQL	Database
Elektronska pošta	P	EXC	Lastni poštni strežnik v HA postavitvi
Proti virusna zaščita	P	ESET	Eset endpoint security
Varnostno kopiranje	P	VEEAM	SW za izvedbo varnostnih kopij

⁴ Vrsta omrežja: (P) poslovno, (Š) študentsko

Priloga št. 4

Specifikacije računalniške opreme zaposlenih (ID storitve: 004)

1. Računalniška oprema

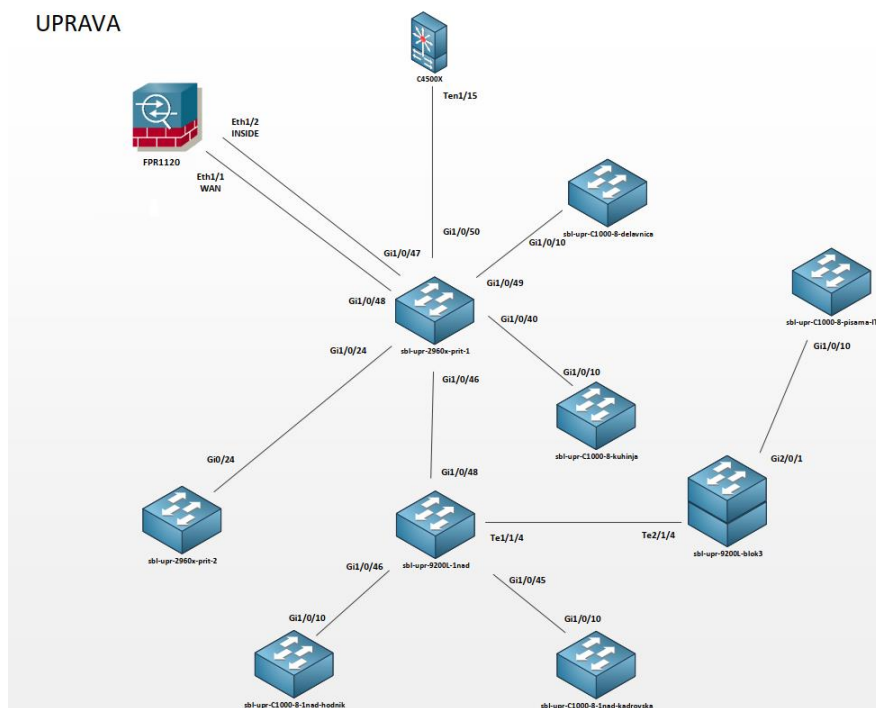
Naziv opreme	Oznaka	Opis
Računalnik TIP1 (cca 20 kos)		<p>Strojna oprema:</p> <ul style="list-style-type: none"> Procesor Intel Core i5 oz. AMD Ryzen 5 (6c) integrirana grafična kartica Intel/Ryzen Graphics RAM 16GB DDR4/DDR5 SSD 512 GB (SATA 3 ali M.2) OS: MS Windows 11 Professional 64-bit <p>Priključena oprema:</p> <ul style="list-style-type: none"> tipkovnica, miška podpisna tablica <p>Programska oprema:</p> <ul style="list-style-type: none"> MS Office 2021 Professional Plus ESET
Računalnik TIP2 (cca 35 kos)		<p>Strojna oprema:</p> <ul style="list-style-type: none"> Procesor Intel Core i7 oz. AMD Ryzen 7 (8c) integrirana grafična kartica Intel/Ryzen Graphics RAM 16GB DDR4/DDR5 SSD 512 GB (SATA 3 ali M.2) OS: MS Windows 11 Professional 64-bit <p>Priključena oprema:</p> <ul style="list-style-type: none"> tipkovnica, miška podpisna tablica <p>Programska oprema:</p> <ul style="list-style-type: none"> MS Office 2021 Professional Plus ESET
Prenosnik (cca 20 kos)		<p>Strojna oprema:</p> <ul style="list-style-type: none"> Procesor Intel Core i5 oz. AMD Ryzen 5 (6c) integrirana grafična kartica Intel/Ryzen Graphics RAM 16GB DDR4/DDR5 SSD 512 GB (SATA 3 ali M.2) OS: MS Windows 11 Professional 64-bit <p>Programska oprema:</p> <ul style="list-style-type: none"> MS Office 2021 Professional Plus ESET

Priloga št. 5

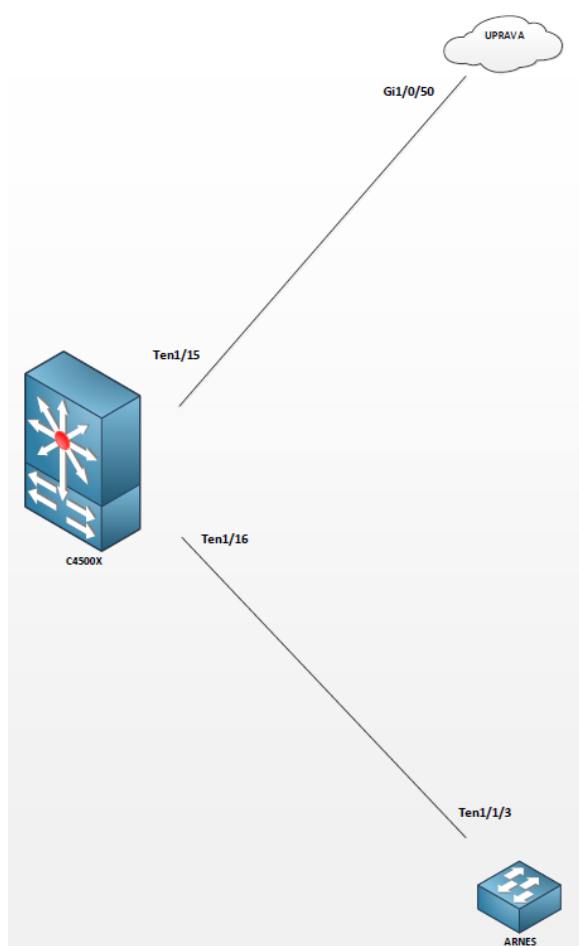
Topologija omrežja

Uprava

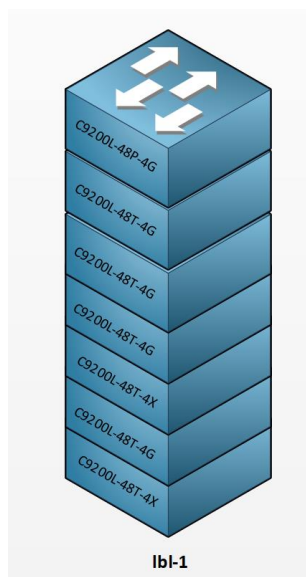
UPRAVA



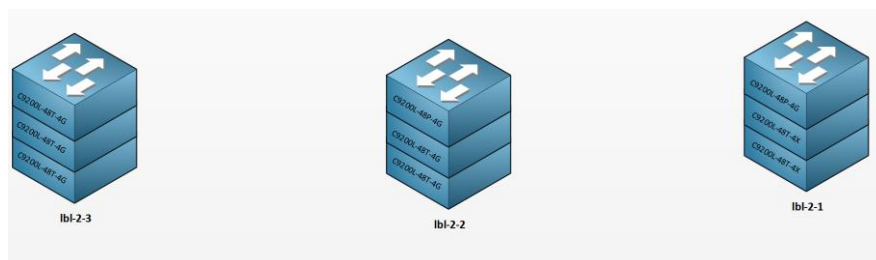
Rožna dolina – Dom 14 (centralno vozlišče)



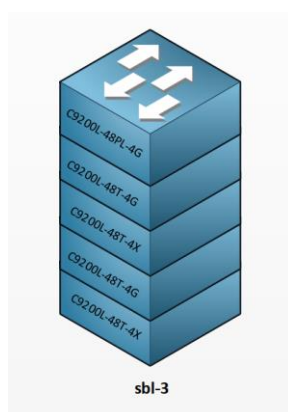
Rožna dolina – Dom 1



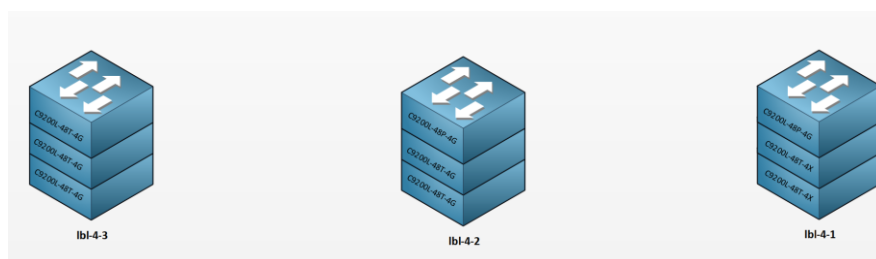
Rožna dolina – Dom 2



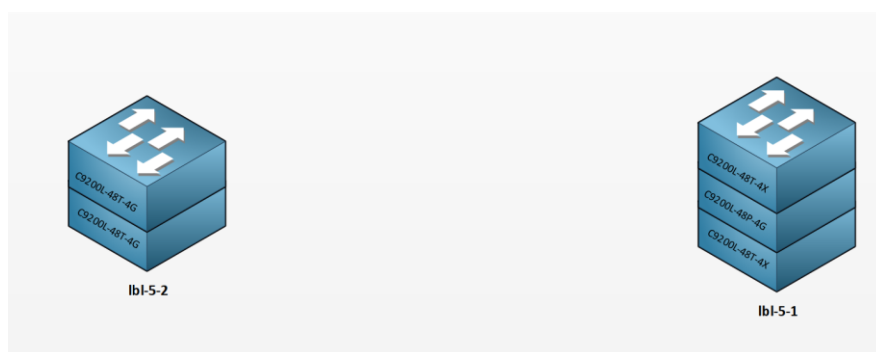
Rožna dolina – Dom 3



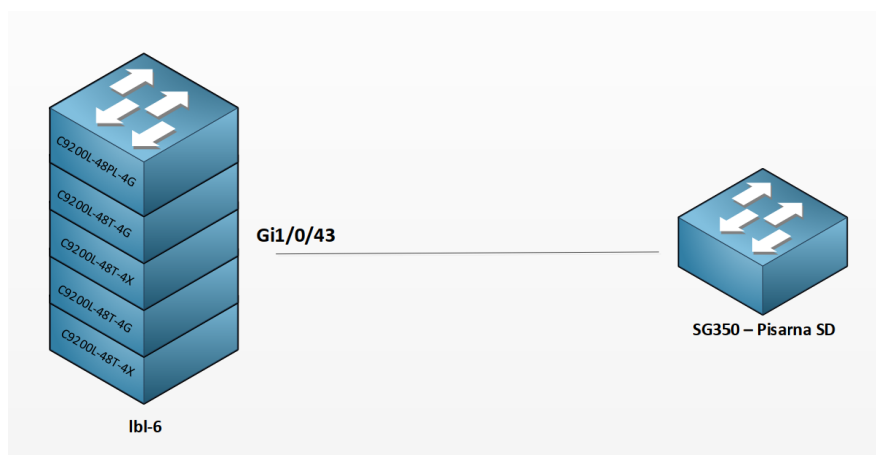
Rožna dolina – Dom 4



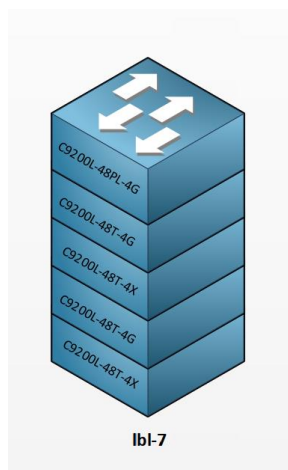
Rožna dolina – Dom 5



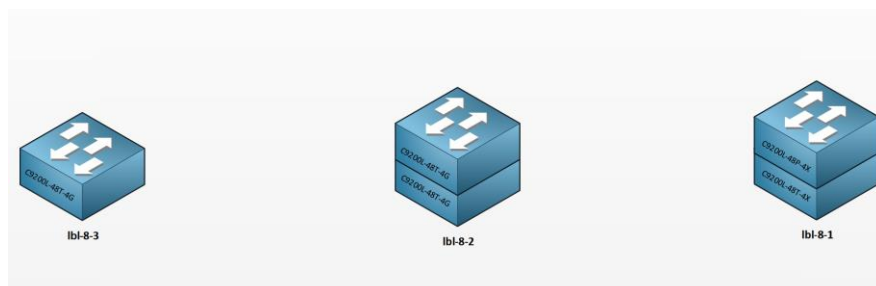
Rožna dolina – Dom 6



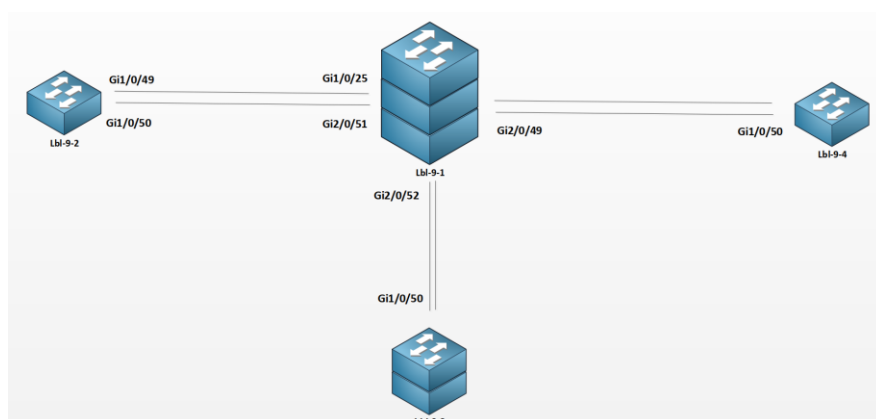
Rožna dolina – Dom 7



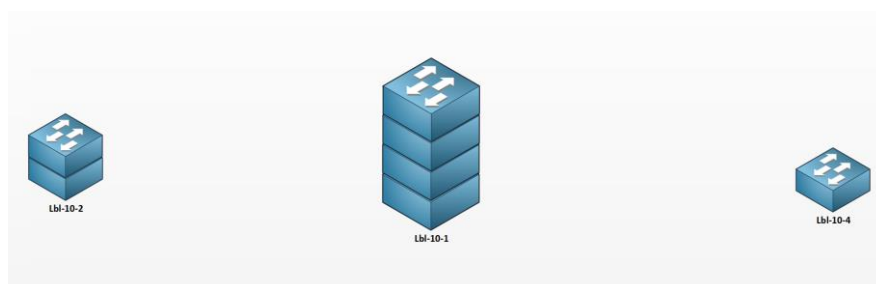
Rožna dolina – Dom 8



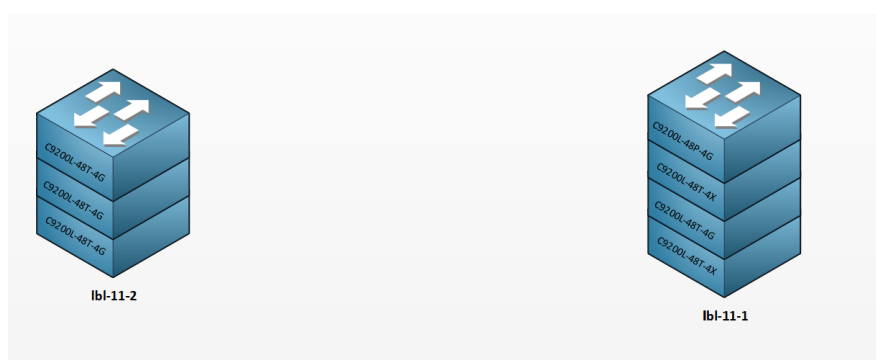
Rožna dolina – Dom 9



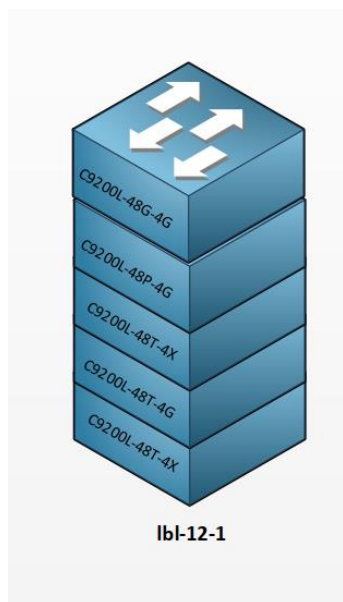
Rožna dolina – Dom 10



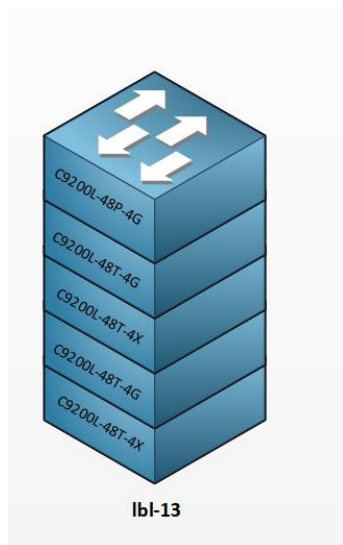
Rožna dolina – Dom 11



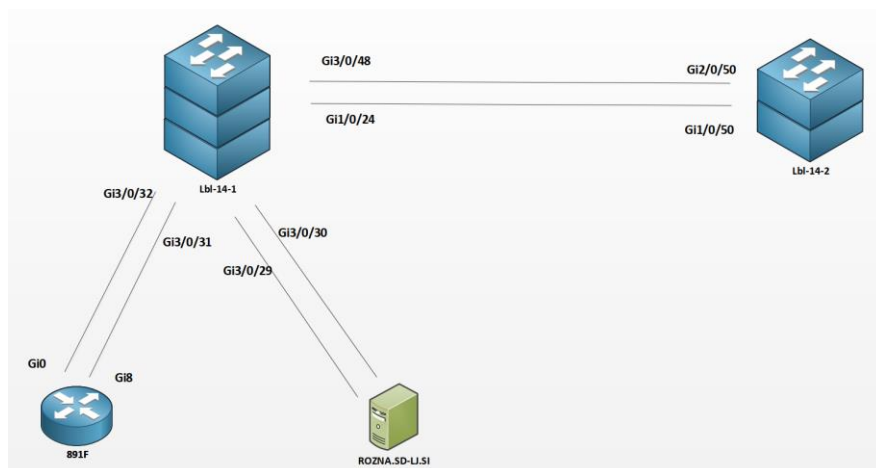
Rožna dolina – Dom 12



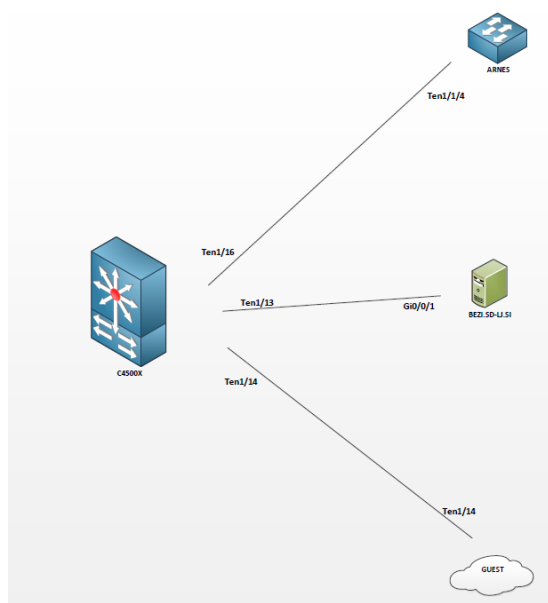
Rožna dolina – Dom 13



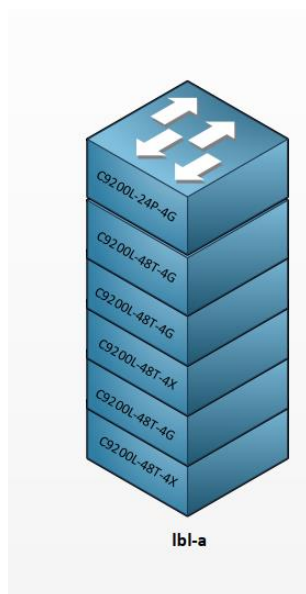
Rožna dolina – Dom 14



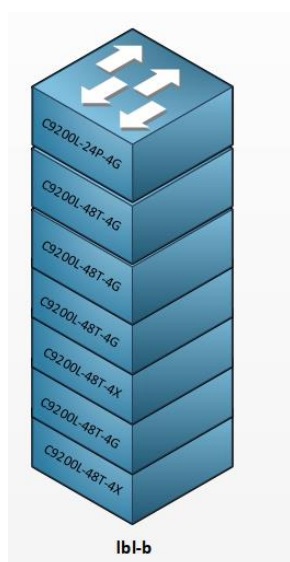
Kardeljeva ploščad – Dom B (centralno vozlišče)



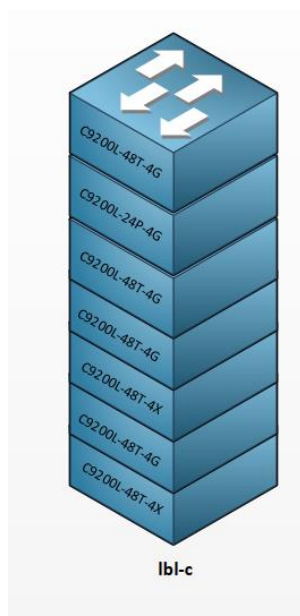
Kardeljeva ploščad – Dom A



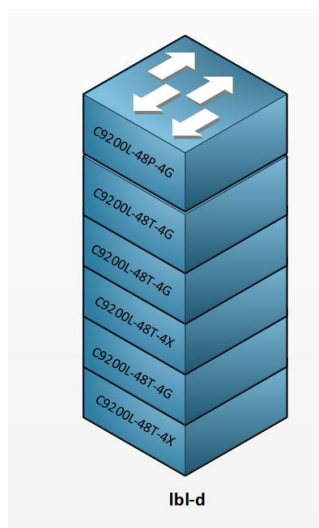
Kardeljeva ploščad – Dom B



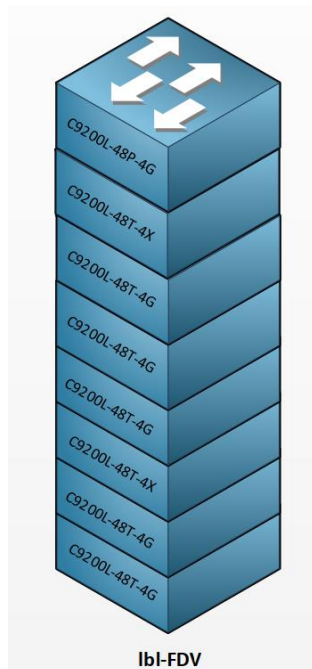
Kardeljeva ploščad – Dom C



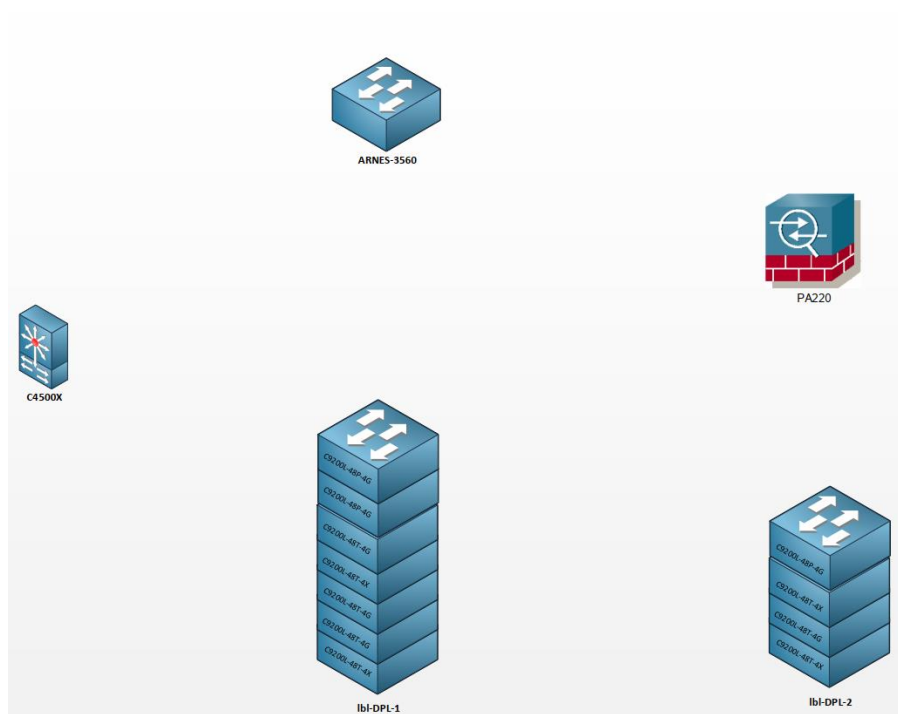
Kardeljeva ploščad – Dom D



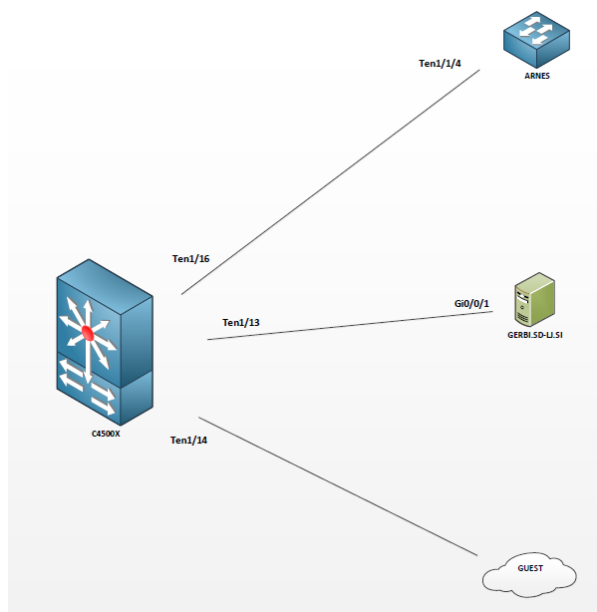
Kardeljeva ploščad – Dom FDV



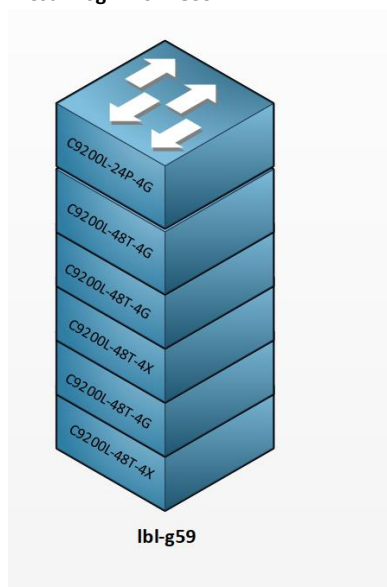
Kardeljeva ploščad – Dom DPL



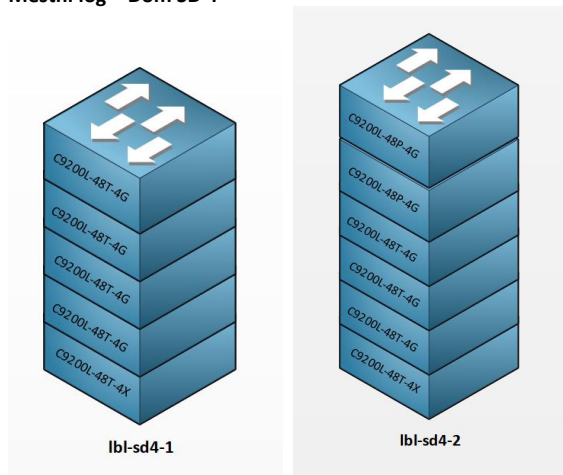
Mestni log – Dom G59 (centralno vozlišče)



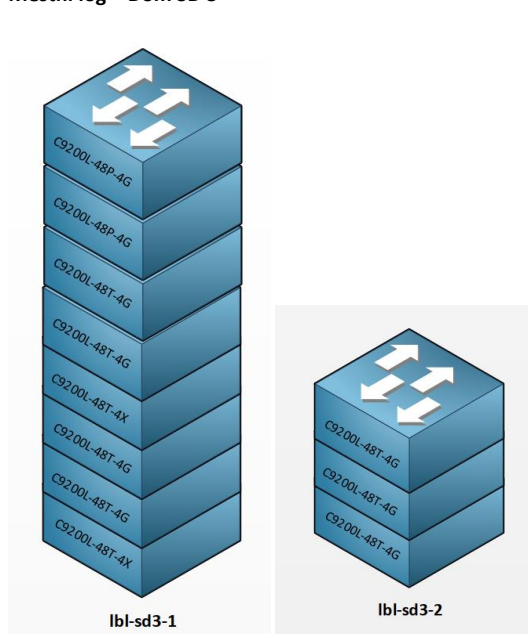
Mestni log – Dom G59



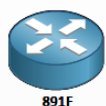
Mestni log – Dom ŠD 4



Mestni log – Dom ŠD 3



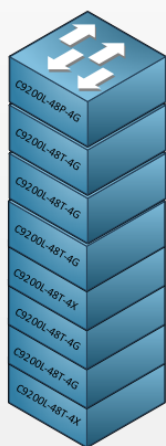
Topniška



891F



Arnes

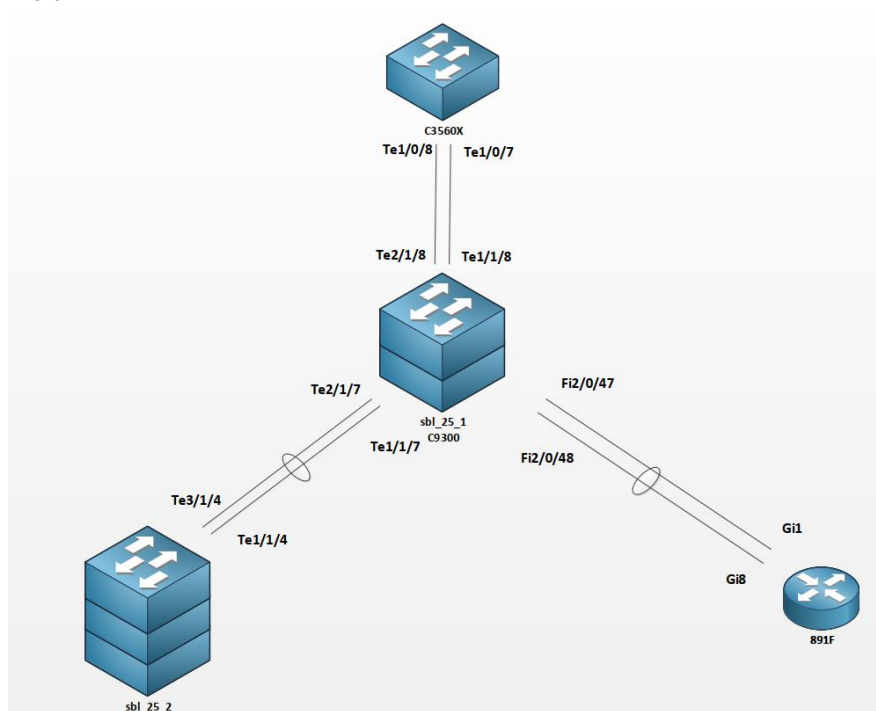


lbl-top-1

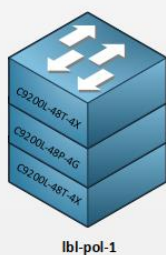
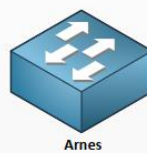


lbl-top-2

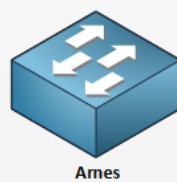
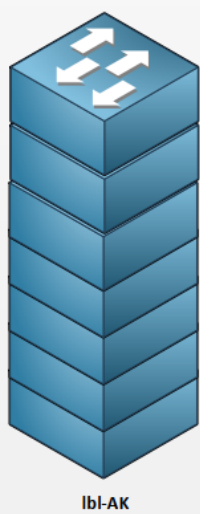
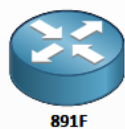
Ilirska



Poljanska



Vilharjeva



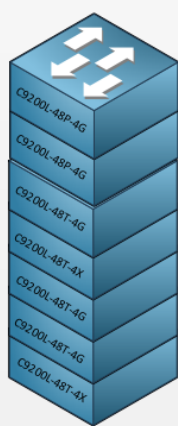
Litostroj



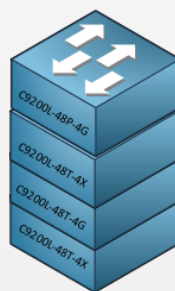
891F



Arnes



lbl-lit-B



lbl-lit-A

VSZ

