

Príloha č. 1 - Opis predmetu zákazky
"Výmena existujúcich centrálnych sieťových prepínačov JLFUK - 043/24-25"

Predmetom obstarávania je výmena existujúcich sieťových prepínačov, slúžiacich na centrálné prepínanie dátovej komunikácie v prostredí JLFUK z dôvodu technologického zastarania aktuálne používaných zariadení a ukončenia ich podpory výrobcom.

Aktuálne JLFUK prevádzkuje pre spomínaný účel dvojicu centrálnych prepínačov - switchov od spoločnosti Cisco a to konkrétne typy WS-C6506-E so supervízormi VS-S720-10G-3C, nasadené v režime VSS (Virtual Switching System), ktoré prepínajú dátovú komunikáciu vzdialených lokalít JLFUK, ako aj ostatných významnejších informačných zdrojov v počítačovej sieti. Poskytujú optickú konektivitu s rýchlosťami 1G a 10G, bez možnosti poskytnutia vyšších prenosových rýchlostí na samostatných, jednotlivých portoch.

Nové zariadenia, ktoré by mali aktuálne nasadené zariadenia nahradiť by mali byť HW povahy (samostatný HW, nie virtuálna realizácia) s podporu prvkov vysokej dostupnosti (High Availability - HA) z pohľadu zálohovania riadenia dátovej komunikácie, napájania zariadení a aj ich chladenia.

Aktuálne sú centrálné prepínače umiestnené v Datacentre 1, no na základe rozvojových plánov má JLFUK zámer distribúcie služieb tejto komunikačnej vrstvy aj do Datacentra 2 a Datacentra 3. Súvislosti budú naznačené v ďalšom texte.

Predmetom obstarávania sú aj komplexné implementačné procesy nad dodávanou technológiou minimálne v týchto krokoch:

1. Analýza zapojenia existujúcich prepínačov (podrobnejšie oboznámenie sa s prostredím, existujúcou konfiguráciou, analýza nových požiadaviek) - výsledkom je získanie informácií o prostredí, ktoré má slúžiť víťaznému uchádzačovi ako východisko pre konfiguráciu nových prepínačov
2. Návrh zapojenia nových prepínačov zohľadňujúci požadovaný design - ide teda najmä o návrh spôsobu migrácie a prípadných zmien konfigurácie. Táto fáza je zakončená formálnou akceptáciou zo strany JLFUK, ktorá je záväzná pre prechod do ďalšej fázy
3. Príprava nových prepínačov – aktualizácia ich SW (softvérového) vybavenia, licencovanie, predkonfigurácia nových prepínačov, základné testovanie
4. Nasadenie nových prepínačov do produkcie, testovanie služieb a komunikácie cez prepínače, akceptačné testy
5. Vypracovanie technickej dokumentácie nasadenia
6. Zaškolenie zamestnancov JLFUK na obsluhu dodaného riešenia

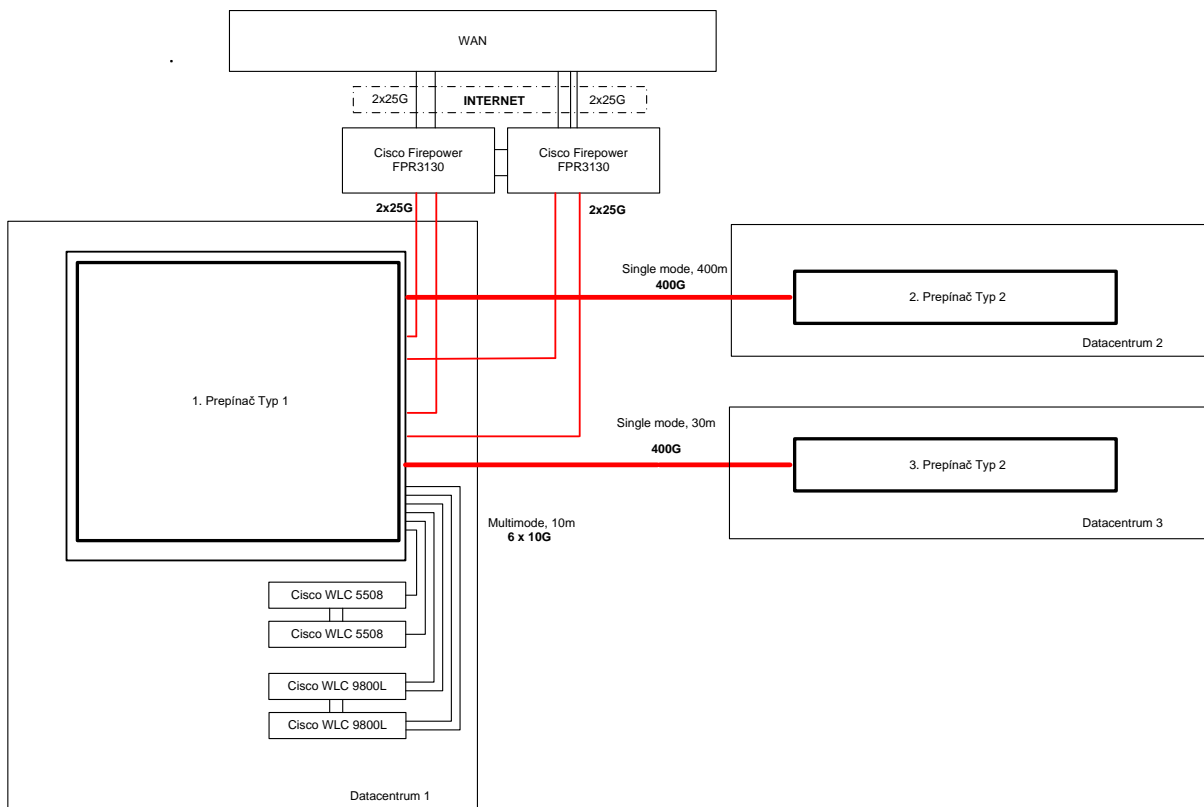
Požadujeme plnohodnotné nasadenie do existujúceho komunikačného prostredia, vrátane zmeny konfigurácie existujúcich, priamo súvisiacich sieťových zariadení (riešenie na kľúč).

Predmetom dodávky musia byť nové, nikdy nepoužité, originálne a plne funkčné zariadenia s plnou podporou výrobcu. Súčasťou riešenia musia byť všetky doplňujúce prostriedky pre dosiahnutie plnohodnotného nasadenia technológie - najmä optické sieťové rozhrania potrebné pre pripojenie sa do existujúcej sieťovej infraštruktúry JLFUK, všetky súvisiace káble pre prepojenie jednotlivých komponentov riešenia, montážne príslušenstvo pre osadenie technológie do stojanových rozvádzačov 19", pripojenie na zdroje napájania, prvky pre označenie riešenia (zariadení, jednotlivých káblov z dôvodu ich ľahšej identifikácie) a plné sfunkčnenie riešenia.

Navrhované riešenie musí v čase odovzdania obsahovať všetky potrebné licencie pre naplnenie požadovanej funkcionality a tieto musia byť v čase odovzdania prevedené na JLFUK.

Navrhované riešenie musí byť plne kompatibilné s existujúcim komunikačným prostredím JLFUK (Cisco) na úrovni operačných systémov (firmware). Zariadenia budú víťazným uchádzačom integrované do komunikačnej infraštruktúry JLFUK, kde sú aktuálne prevádzkované na strane lokálnej siete zariadenia: prepínače rady Cisco Nexus rady 9200 a 9300 s optickými portami, Cisco Catalyst radu 9200, 9300, 2900, 3700, 3800, zariadenia systému pre riadenie prístupov do siete NAC Appliance Server rady NAC3300, Cisco Access Control system rady 1100, Wireless LAN Controller-y Cisco AIR-CT5508 a Cisco C9800-L-F, firewall-y Cisco FPR3130.

Základná schéma nasadenia:



Za základné očakávania kladené na obstarávané riešenie je možné považovať:

- Dostupnosť komunikačných portov (downlink) minimálne s rýchlosťami 1/10/25/50G
- Dostupnosť komunikačných portov (uplink) s rýchlosťami 40/100/400G
- Dostupnosť minimálne 30 optických portov typu singlemode v Datacentre 1 s optickými modulmi podporujúcich simultálne rýchlosť 10/25G
- Dostupnosť minimálne 70 optických portov typu multimode v Datacentre 1 s optickými modulmi podporujúcich simultálne rýchlosť 10/25G
- Dostupnosť minimálne 10 optických portov typu singlemode v Datacentre 2 s optickými modulmi podporujúcich simultálne rýchlosť 10/25G
- Dostupnosť minimálne 20 optických portov typu multimode v Datacentre 2 s optickými modulmi podporujúcich simultálne rýchlosť 10/25G
- Dostupnosť minimálne 10 optických portov typu singlemode v Datacentre 3 s optickými modulmi podporujúcich simultálne rýchlosť 10/25G

- Dostupnosť minimálne 20 optických portov typu multimode v Datacentre 3 s optickými modulmi podporujúcich simultálne rýchlosť 10/25G
- Prepínacia kapacita minimálne 9,2 Tbps pre standalone zariadenie a 25,6 Tbps pre modulárne zariadenie
- Aktuálne používaný prepínač v Datacentre 1 slúži v rámci VTP protokolu (VLAN Trunking Protocol) ako server pre ostatné prepínače v sieti, ktoré sú v pozícii klientov tohto sieťového protokolu. Technologicky sú klientské prepínače od spoločnosti Cisco, požaduje sa aby navrhované riešenie poskytovalo automatickú distribúciu relevantných informácií na prepínače (informácie o aktívne nakonfigurovaných VLAN-ách) - čiže aby opäť zastávalo úlohu servera v rámci protokolu VTP

Očakávané vlastnosti jednotlivých zariadení sú minimálne:

Prepínač Typ 1	
Typ	Modulárne zariadenie s plnou podporou redundancie riadiacich modulov (supervízorov) a zdrojov zariadenia
Počet a typ portov	Minimálne 120 non-blocking portov, ktoré sú súčasťou tela zariadenia s podporou prenosových rýchlostí minimálne 1G/10G/25/50G SFP56/SFP28 realizovaných pomocou primeraného počtu v zariadení integrovaných linkových kariet Minimálne 6 non-blocking portov, ktoré sú súčasťou tela zariadenia s podporou prenosových rýchlostí minimálne 40/100/200G QSFP28/QSFP56 a 6 non-blocking portov 400G QSFP-DD realizovaných pomocou v zariadení integrovaných linkových kariet. Porty budú osadené príslušným počtom vyhovujúcich optických modulov v zmysle špecifikácie uvedenej v ďalšej časti textu.
Riadenie	Fyzicky (hardvérovo) redundantné moduly riadenia zariadenia – každý so samostatnými procesormi, pamäťou a manažmentovými rozhraniami, zabezpečujúce nasadenie s vysokou dostupnosťou (HA – High Availability) a prechod bez prerušenia prevádzky (SSO – Stateful Switchover)
Manažmentové porty	Minimálne 1 metalický Ethernet 1G management port a 2 SFP+ 10G management port pre out of band management, TFTP image downloading, network management, SNMP, Telnet, a SSH spojenia a minimálne 1 USB konzolový port a minimálne 1 konzolový port EIA/TIA-232. Tieto porty majú byť súčasťou tela zariadenia.
Výkon	Minimálna prepínacia kapacita (šírka pásma/ maximálne množstvo dát) 25,6 Tbps sumárne (6,4 Tbps na každú linkovú kartu v rámci modulárneho dizajnu), 8 Bpps forwarding rate (počet spracovateľných paketov za sekundu – definuje rýchlosť spracovania prepínania)
Napájanie	Redundantné napájacie zdroje, ktoré sú súčasťou tela zariadenia, minimálne 2ks na zariadenie s výkonom maximálne 2kW AC každý, no tak aby zariadenie dokázalo pri dostupnosti všetkých funkcií plnohodnotne pracovať aj na 1 zdroj
Podporovaný počet MAC adres	Minimálne 256.000
Podpora JUMBO rámcov	Minimálne 9216 bajtov
Bezpečnostné funkcie	Podpora minimálne 256-bit MACsec šifrovanie pre autentizáciu a šifrovanie, IEEE 802.1ae realizované v hardvéri

Minimálna podpora štandardov	IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1X, IEEE 802.3ae, IEEE 802.3ba, IEEE 802.3by, IEEE 802.1X-Rev, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3x full duplex na 10BASE-T, 100BASE-TX a 1000BASE-T portoch, IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1p CoS prioritizácia IEEE 802.1Q VLAN, IEEE 802.3 10BASE-T, IEEE 802.3u 100BASE-TX, IEEE 802.3ab 1000BASE-T, IEEE 802.3z 1000BASE-X, RMON I a II štandardy SNMPv1, SNMPv2c a SNMPv3, Podpora end-to-end šifrovania cez L2 Ethernet WAN v bod-bod alebo bod-multibod topológii s podporu AES256, IEC 60950-1 plus Am1, Am2, Am9, Am10, Am11, Am12, EN 60950-1; 2006, IEC 62368-1 Second Edition, UL 60950-1, Second Edition, UL 62368-1, Second Edition, AS/NZS 60950.1.2011, CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1-07, CAN/CSA-C22.2 No. 62368-1-14, GB 4943-95, NOM-019-SCFI-1998
Chladenie	Vymeniteľné pole ventilátorov, schopnosť dynamicky nahradiť výpadok ventilátora zvýšením výkonu zostávajúcich ventilátorov, schopnosť prispôsobenia rýchlosti ventilátorov nadmorskej výške
Licencie	Súčasťou zariadení musí byť potrebné licenčné pokrytie spĺňajúce opísané požiadavky riešenia
Ďalšie požiadavky na zariadenia	<ul style="list-style-type: none"> - súčasťou riešenia musí byť aj montážne príslušenstvo pre umiestnenie zariadenia do dátového rozvádzača 19", pričom je priestorový limit pre umiestnenie zariadenia maximálne 8 RU - minimálne 1 voľný – nepoužitý slot pre možné rozšírenie v budúcnosti - súčasťou riešenia musí byť potrebná kabeláž pre plnohodnotné pripojenie technológie do siete obstarávateľa – najmä (no nie len) metalické, optické, napájacie káble, označenia káblov - Rozšírená servisná podpora minimálne na obdobie 5 rokov (režim 8x5xNBD) vrátane práva na update software-ového vybavenia zariadenia (NBD = nasledujúci pracovný deň)

Ref. link:

Referenčný typ: Cisco Catalyst C9606R

<https://www.cisco.com/site/us/en/products/collateral/networking/switches/catalyst-9600-series-switches/nb-06-cat9600-series-data-sheet-cte-en.html#accordion-styled-ba218e2019-item-16590766d9> alebo ekvivalent

Prepínač Typ 2	
Typ	Standalone zariadenie s podporou redundancie napájacích zdrojov a chladiacich ventilátorov
Počet a typ portov	<p>Minimálne 60 non-blocking portov, ktoré sú súčasťou tela zariadenia s podporou prenosových rýchlostí minimálne 1G/10G/25/50G SFP56/SFP28</p> <p>Minimálne 4 non-blocking porty, ktoré sú súčasťou tela zariadenia s podporou prenosových rýchlostí minimálne 40/100/200/400G QSFP28/SFP56/QSFP-DD</p> <p>Porty budú osadené príslušným počtom vyhovujúcich optických modulov v zmysle špecifikácie uvedenej v ďalšej časti textu.</p>
Manažmentové porty	Minimálne 1 metalický Ethernet 1G management port pre out of band management, TFTP image downloading, network management, SNMP, Telnet, a SSH spojenia a minimálne 1 USB konzolový port a minimálne 1

	konzolový port EIA/TIA-232. Tieto porty majú byť súčasťou tela zariadenia.
Výkon	Minimálna prepínacia kapacita 9,2 Tbps, 8 Bpps forwarding rate
Napájanie	Redundantné napájacie zdroje, ktoré sú súčasťou tela zariadenia, minimálne 2ks na zariadenie s výkonom maximálne 1,5kW AC každý, no tak aby zariadenie dokázalo pri dostupnosti všetkých funkcií plnohodnotne pracovať aj na 1 zdroj
Podporovaný počet MAC adries	Minimálne 256.000
Podpora JUMBO rámcov	Minimálne 9216 bajtov
Bezpečnostné funkcie	Podpora minimálne 256-bit MACsec šifrovanie pre autentizáciu a šifrovanie, IEEE 802.1ae realizované v hardvéri
Minimálna podpora štandardov	IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1X, IEEE 802.3ae, IEEE 802.3ba, IEEE 802.3by, IEEE 802.1X-Rev, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3x full duplex na 10BASE-T, 100BASE-TX a 1000BASE-T portoch, IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1p CoS prioritizácia IEEE 802.1Q VLAN, IEEE 802.3 10BASE-T, IEEE 802.3u 100BASE-TX, IEEE 802.3ab 1000BASE-T, IEEE 802.3z 1000BASE-X, RMON I a II štandardy SNMPv1, SNMPv2c a SNMPv3, Podpora end-to-end šifrovania cez L2 Ethernet WAN v bod-bod alebo bod-multibod topológii s podporu AES256, UL 60950-1, CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1, IEC 60950-1, AS/NZS 60950-1, EN 62368-1, UL 62368-1, CAN/CSA-C22.2 No. 62368-1, IEC 62368-1, AS/NZS 62368-1
Chladienie	Vymeniteľné moduly ventilátorov
Licencie	Súčasťou zariadení musí byť potrebné licenčné pokrytie spĺňajúce opísané požiadavky riešenia
Ďalšie požiadavky na zariadenia	<ul style="list-style-type: none"> - súčasťou riešenia musí byť aj montážne príslušenstvo pre umiestnenie zariadenia do dátového rozvádzača 19", pričom je priestorový limit pre umiestnenie zariadenia maximálne 1 RU - súčasťou riešenia musí byť potrebná kabeláž pre plnohodnotné pripojenie technológie do siete obstarávateľa – najmä (no nie len) metalické, optické, napájacie káble, označenia káblov - Rozšírená servisná podpora minimálne na obdobie 5 rokov (režim 8x5xNBD) vrátane práva na update software-ového vybavenia zariadenia (NBD = nasledujúci pracovný deň)

Ref. link:

Referenčný typ: Cisco Catalyst C9500X-60L4D

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-9500-series-switches/nb-06-cat9500-ser-data-sheet-cte-en.html> alebo ekvivalent

Riešenie musí obsahovať aj doplnujúce optické moduly implementované do jednotlivých zariadení, pre naplnenie dostupnosti opísanej konektivity s týmito vlastnosťami:

Optický modul Typ 1	SFP28 modul, singlemode do 10km, 1310nm, 10/25G, LC konektory, kompatibilný s ponúkanými prepínačmi, požaduje sa duálna podpora rýchlostí 10G a aj 25G podľa možností pripojenej protistrany
---------------------	--

Optický modul Typ 2	SFP28 modul, multimode do 300m OM3, 400m OM4 850nm, 10/25 G, LC konektory, kompatibilný s ponúkanými prepínačmi, požaduje sa duálna podpora rýchlostí 10G a aj 25G podľa možností pripojenej protistrany
Optický modul Typ 3	QSFP-DD modul, singlemode do 2km, PAM4 x 4 CWDM wavelenght, 400G, LC konektory, kompatibilný s ponúkanými prepínačmi

Predmetom dodania majú byť nové, nikdy nepoužité zariadenia, plne kompatibilné s navrhnutými prepínačmi.

Riešenie musí obsahovať aj káble s týmito vlastnosťami:

Optický patch cord Typ 1	LC-SC, Single mode, OS2, 3m
Optický patch cord Typ 2	LC-SC, Multi mode, OM4, 3m
Napájací kábel Typ 1	Typ C14 - C15 dĺžka minimálne 2m

Celkové riešenie by tak malo mať minimálne tieto parametre:

Datacentrum 1:

- 1 x Prepínač typ 1,
- 2 x napájací zdroj 2000W AC s napájacími káblami Typ 1,
- 30 x Optický modul Typ 1,
- 30 x Optický patchcord Typ 1,
- 70 x Optický modul Typ 2,
- 70 x Optický patchcord Typ 2,
- 2 x Optický modul Typ 3,
- 2 x Optický patchcord Typ 1

Datacentrum 2:

- 1 x Prepínač typ 2,
- 2 x napájací zdroj 1500W AC s napájacími káblami Typ 1,
- 10 x Optický modul Typ 1,
- 10 x Optický patchcord Typ 1,
- 20 x Optický modul Typ 2,
- 20 x Optický patchcord Typ 2,
- 1 x Optický modul Typ 3,
- 1 x Optický patchcord Typ 1

Datacentrum 3:

- 1 x Prepínač typ 2,
- 2 x napájací zdroj 1500W AC s napájacími káblami Typ 1,
- 10 x Optický modul Typ 1,
- 10 x Optický patchcord Typ 1,
- 20 x Optický modul Typ 2,
- 20 x Optický patchcord Typ 2,

- 1 x Optický modul Typ 3,
- 1 x Optický patchcord Typ 1

Kvalifikačné požiadavky na osoby zabezpečujúce konfiguráciu predmetných zariadení

Pre zabezpečenie profesionálne a štandardy spĺňajúce konfiguračné práce JLFUK požaduje od uchádzača predloženie týchto minimálnych požiadaviek na osobu/osoby, ktoré by zabezpečovali implementáciu ponúkaného riešenia.

Minimálne jeden (1) technik v oblasti routing & switching, ktorý spĺňa a preukáže nasledovné minimálne požiadavky:

I. minimálne trojročná (3) preukázateľná odborná prax v oblasti routing & switching; túto požiadavku uchádzač preukáže údajmi o takejto odbornej praxi v rámci vlastnoručne podpísaného životopisu technika v oblasti routing & switching,

II. minimálne jedna (1) praktická skúsenosť v pozícii technik pre oblasť routing & switching; túto požiadavku uchádzač preukáže vlastnoručne podpísaným zoznamom praktických skúseností technika v oblasti routing & switching

III. platný certifikát v oblasti routing & switching vydaný príslušnou certifikačnou alebo akreditačnou autoritou, ktorou je výrobca ponúkanej technológie alebo výrobcom ponúkanej technológie poverená osoba/organizácia. Túto požiadavku uchádzač preukáže platným certifikátom technika v oblasti routing & switching. Vydaniu platného certifikátu v oblasti routing & switching musí predchádzať absolvovanie školenia a úspešné vykonanie záverečnej skúšky/testu u certifikačnej alebo akreditačnej autority. JLFUK akceptuje preukázanie tejto podmienky účasti aj kumulatívne prostredníctvom viacerých certifikátov v oblasti routing & switching. Školenie a test potrebné na získanie certifikátu alebo certifikátov musia mať minimálne nasledovné obsahové zameranie:

- a. Architektúra Enterprise sietí
- b. Implementácia Campus LAN
- c. Implementácia redundantných L2 sietí
- d. Etherchannel, implementácia L2 port agregácie
- e. Smerovací protokol EIGRP
- f. Smerovací protokol OSPF, optimalizácia OSPF
- g. Externé BGP
- h. FHRP, First Hop Redundancy Protocols NAT
- i. Virtualizačné protokoly a techniky (GRE, VRF)
- j. VPN, virtuálne privátne siete
- k. Princípy WiFi
- l. Možnosti nasadenia WiFi sietí
- m. Sieťové služby a ich konfigurácia
- n. Nástroje pre sieťovú analýzu (ping, traceroute, debug, IP SLA)
- o. Zabezpečenie sieťovej infraštruktúry (ACL, Control Plane Policing)
- p. Úvod do multicastu
- q. Zoznámenie s QoS
- r. Automatizácia pomocou SD-Access
- s. SD-WAN
- t. Úvod do programovacieho jazyka Python
- u. Princípy Network Programmability

Sumárna tabuľka:

Poradie	Typ	Počet	Opis
1	Prepínač Typ 1	1	Spolu poskytujúci porty: 120 x 1G/10G/25/50G a 6 x 40/100/200 a 6 x 400G, 2 x prvok riadenia sieťovej komunikácie, 2 x napájací zdroj, silové napájacie káble
2	Support 5 rokov pre prepínač Typ 1	1	Servisná podpora výrobcu, režim 8x5xNBD, dĺžka pokrytia minimálne 5 rokov
3	Prepínač Typ 2	2	Spolu poskytujúci porty: 60 x 10/25/50G + 4 x 40/100/200/400G, 2 x napájací zdroj, silové napájacie káble
4	Support výrobcu 5 rokov pre prepínač Typ 2	2	Servisná podpora výrobcu, režim 8x5xNBD, dĺžka pokrytia minimálne 5 rokov
5	Optický modul singlemode 10/25G, Typ 1	50	Duálna podpora rýchlostí 10/25G, prekenuateľná vzdialenosť 10km
6	Optický modul multimode 10/25G, Typ 2	110	Duálna podpora rýchlostí 10/25G, prekenuateľná vzdialenosť 300m OM3, 400m OM4
7	Optický modul singlemode 400G, Typ 3	4	Podpora rýchlosti 400G, prekenuateľná vzdialenosť 2km
8	Optický patch cord Typ 1	54	LC-SC, Single mode, OS2, 3m
9	Optický patch cord Typ 2	110	LC-SC, Multi mode, OM4, 3m
10	Inštalácia a práce	1	Plnohodnotné nasadenie uvedených prepínačov a ich príslušenstva do existujúceho komunikačného prostredia, vrátane zmeny konfigurácie priamo súvisiacich sieťových zariadení (riešenie na kľúč). Povolený výpadok aktívnej časti siete mimo bežnej pracovnej doby (pondelok-piatok 7:00-16:00) na dobu maximálne 3 hodiny. Trvanie implementačných procesov do 10 MD. Vypracovanie technickej dokumentácie. Zaškolenie zamestnancov JLFUK na obsluhu dodaného riešenia.