

**Príloha č. 1 Opis predmetu zákazky – "Výmena riadiacich prvkov bezdrôtovej komunikácie
a doplnenie bezdrôtových prístupových bodov pre JLF UK - 037/24-25"**

Predmetom obstarávania je výmena existujúcich riadiacich prvkov bezdrôtovej komunikácie v prostredí JLFUK (Wireless LAN Controller – WLC) z dôvodu technologického zastarania aktuálne používaných zariadení a ukončenia ich podpory výrobcom.

Predmetom obstarávania je aj doplnenie bezdrôtovej komunikačnej infraštruktúry prístupovými bodmi (Wireless Access Point).

Aktuálne JLFUK prevádzkuje dvojicu WLC od spoločnosti Cisco a to konkrétne typy AIR-CT5508, ktoré riadia skupinu 125 Cisco bezdrôtových prístupových bodov rôznych typov a verzií. Vzhľadom k ukončeniu podpory daných WLC výrobcom a neschopnosti riadiť pomocou týchto zariadení nové typy prístupových bodov je potrebné tieto infraštruktúrne prvky nahradiť.

Nové zariadenia by mali byť HW povahy (samostatný HW, nie virtuálna realizácia) s podporou vysokej dostupnosti (High Availability – HA) – čiže by mali byť minimálne 2 a mali by podporovať minimálne tieto vlastnosti:

Počet pripojiteľných bezdrôtových prístupových bodov	minimálne 250, resp. 500* pomocou doplnkovej licencie
Maximálny počet klientov	minimálne 5,000, resp. 10.000* pomocou doplnkovej licencie
Maximálna priepustnosť	minimálne 5 Gbps (Giga bit per second), resp. 10 Gbps * pomocou doplnkovej licencie
Podpora počtu WLAN	minimálne 4.096
Podpora komunikačných rozhraní	- v zariadení integrované komunikačné rozhrania (uplinky) minimálne 2 x 10 Gbps SFP+ optické (v každom zariadení) - v zariadení integrované metalické komunikačné rozhrania minimálne 4x 2,5Gbps/1Gbps pre pripájanie prístupových bodov
Podpora počtu VLAN	minimálne 4.096
Podpora modelov nasadenia	minimálne: - centralizovane prepínanie (dátová aj riadiaca bezdrôtová prevádzka je spracovávaná na WLC) - lokálne prepínanie (riadiaca bezdrôtová prevádzka je spracovávaná na WLC a dátová prevádzka je smerovaná do siete mimo WLC)
Podpora typov pripojiteľných bezdrôtových bodov	minimálne od verzie Cisco Aironet 1700 a vyššie smerom k novším a výkonnejším typom
Podpora bezvýpadkovej prevádzky	minimálny počet požadovaných prvkov sú 2 v clustri, podpora N+1 redundancie
Podpora bezdrôtových štandardov	minimálne IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11d, WMM/802.11e, 802.11h, 802.11n, 802.11k, 802.11r, 802.11u, 802.11w, 802.11ac Wave1 and Wave2, 802.11ax
Podpora protokolov	minimálne IEEE 802.3 10BASE-T, IEEE 802.3u 100BASE-TX specification, 1000BASE-T, 1000BASE-SX, 1000-BASE-LH, IEEE 802.1Q VLAN tagging, IEEE 802.1AX Link Aggregation

Podpora štandardov	minimálne Wi-Fi Protected Access (WPA), IEEE 802.11i (WPA2, RSN), Wi-Fi Protected Access 3 (WPA3), RFC 1321 MD5 Message-Digest Algorithm, RFC 1851 ESP Triple DES Transform, RFC 2104 HMAC: Keyed-Hashing for Message Authentication, RFC 2246 TLS Protocol Version 1.0, RFC 2401 Security Architecture for the Internet Protocol, RFC 2403 HMAC-MD5-96 within ESP and AH, RFC 2404 HMAC-SHA-1-96 within ESP and AH, RFC 2405 ESP DES-CBC Cipher Algorithm with Explicit IV, RFC 2407 Interpretation for ISAKMP, RFC 2408 ISAKMP, RFC 2409 IKE, RFC 2451 ESP CBC-Mode Cipher Algorithms, RFC 3280 Internet X.509 PKI Certificate and CRL Profile, RFC 4347 Datagram Transport Layer Security, RFC 5246 TLS Protocol Version 1.2, Wired Equivalent Privacy (WEP) RC4 40, 104 and 128 bits (both static and shared keys, Advanced Encryption Standard (AES): Cipher Block Chaining (CBC), Counter with CBC-MAC (CCM), Counter with Cipher Block Chaining Message Authentication Code Protocol (CCMP), Data Encryption Standard (DES): DES-CBC, 3DES, Secure Sockets Layer (SSL) and Transport Layer Security (TLS): RC4 128-bit and RSA 1024- and 2048-bit, DTLS: AES-CBC, IPsec: DES-CBC, 3DES, AES-CBC, 802.1AE MACsec encryption, Simple Network Management Protocol (SNMP) v1, v2c, v3, RFC 854 Telnet, RFC 1155 Management Information for TCP/IP-Based Internets, RFC 1156 MIB, RFC 1157 SNMP, RFC 1213 SNMP MIB II, RFC 1350 TFTP, RFC 1643 Ethernet MIB, RFC 2030 SNMP, RFC 2616 HTTP, RFC 2665 Ethernet-Like Interface Types MIB, RFC 2674 Definitions of Managed Objects for Bridges with Traffic Classes, Multicast Filtering, and Virtual Extensions, RFC 2819 RMON MIB, RFC 2863 Interfaces Group MIB, RFC 3164 Syslog, RFC 3414 User-Based Security Model (USM) for SNMPv3, RFC 3418 MIB for SNMP, RFC 3636 Definitions of Managed Objects for IEEE 802.3 MAUs, RFC 4741 Base NETCONF protocol, RFC 4742 NETCONF over SSH, RFC 6241 Network Configuration Protocol (NETCONF), RFC 6242 NETCONF over SSH, RFC 5277 NETCONF event notifications, RFC 5717 Partial Lock Remote Procedure Call, RFC 6243 With-Defaults capability for NETCONF, RFC 6020 YANG
Spôsoby ovládania zariadenia	minimálne web based http/HTTPS, príkazový riadok pomocou Telnet a Secure Shell protokolu prípadne sériového portu
Licencie	súčasťou zariadení musí byť licenčné pokrytie pre schopnosť pripojiť existujúce a nové bezdrôtové prístupové body a to minimálne v počte 150 ks
Ďalšie požiadavky na zariadenia	- súčasťou riešenia musí byť aj montážne príslušenstvo pre umiestnenie zariadenia do dátového rozvážača 19" - súčasťou riešenia musí byť potrebná kabeláž pre plnohodnotné pripojenie technológie do siete JLFUK – najmä (no nie len) metalické, optické, napájacie káble, označenia káblov - rozšírená servisná podpora minimálne na obdobie 7 rokov (režim 8x5xNBD) vrátane práva na update software-ového vybavenia zariadenia - podpora IRCM (Inter-Release Controller Mobility) - všetky dodávané licencie musia byť prevedené v čase odovzdania na JLFUK - navrhované riešenie musí v čase odovzdania obsahovať všetky potrebné licencie pre naplnenie požadovanej funkcionality

	- plná kompatibilita zariadenia s existujúcim komunikačným prostredím JLFUK (Cisco) na úrovni operačných systémov (firmware). Zariadenie bude uchádzačom integrované do komunikačnej infraštruktúry JLFUK, kde na strane lokálnej siete bude pripojené do infraštruktúry pomocou prepínačov rady Cisco 9200 a 9300, Cisco Nexus rady 9200 a 9300 s optickými portami, pričom ďalšími prvkami siete s ktorými musí byť zariadenie kompatibilné sú modulárne zariadenia Cisco Catalyst rady 6500 Sup 720. Ďalej musí rovnako plne spolupracovať so zariadeniami systému pre riadenie prístupov do siete NAC Appliance Server rady NAC3300, Cisco Access Control system rady 1100. WLC bude riadiť existujúce prístupové body radu Cisco Aironet 2800 a Cisco Catalyst 9100 Access Points
Požiadavky na implementačné procesy	- analýza zapojenia existujúcich WLC (podrobnejšie oboznámenie sa s prostredím, existujúcou konfiguráciou, analýza nových požiadaviek na WLC) - výsledkom bude odovzdanie a akceptovanie HLD (High Level Design) dokumentácie opisujúcej návrh nasadenia do prevádzkového prostredia JLFUK - návrh zapojenia nových WLC – design zapojenia WLC po stránke prepojenia na existujúcu infraštruktúru, návrh migrácie a prípadných zmien konfigurácie. Táto fáza je zakončená formálnou akceptáciou zo strany JLFUK, ktorá je záväzná pre prechod do ďalšej fázy - výsledkom bude odovzdanie a akceptovanie LLD (Low Level Design) dokumentácie opisujúcej detailne finálne nasadenie do prevádzkového prostredia JLFUK - príprava nových WLC – aktualizácia ich SW (softvéru) vybavenia, licencovanie, predkonfigurácia nových WLC, základné testovanie - nasadenie nových WLC do produkcie, testovanie služieb a komunikácie cez WLC, akceptačné testy - požadujeme plnohodnotné nasadenie do existujúceho komunikačného prostredia, vrátane zmeny konfigurácie existujúcich a priamo súvisiacich sieťových zariadení (riešenie na kľúč) - súčasťou riešenia je aj vypracovanie dokumentácie popisujúcej finálnu konfiguráciu pre JLFUK vo forme pdf dokumentu s informáciami minimálne o: - architektúre nasadeného Wi-Fi riešenia - nastavenia WLC z pohľadu IP adries a VLAN - popis nakonfigurovaných WLAN profilov - popis nakonfigurovaných Policy, Flexconnect a RF profilov - popis nakonfigurovaných Policy, RF a Site tagov - zhrnutie aplikovaných nastavení na jednotlivé Wireless Access Pointy - nastavenie SNMP, SYSLOG a prepojenia s RADIUS autentifikačným serverom - popis realizovaného IRCM prepojenia medzi starými a novými WLC

JLF UK aktuálne prevádzkuje aj skupinu bezdrôtových prístupových bodov rady Cisco Aironet 1600, ktoré by po predmetnom uprade ostali registrované a riadené existujúcim (starým) clustrom WLC AIR-CT5508. Zámerom riešenia je tento režim prevádzky ponechať a nový WLC cluster (ktorý je predmetom tejto výzvy) využívať len pre ním podporované typy bezdrôtových prístupových bodov (rady Cisco Aironet 2800 a Cisco Catalyst 9100 Access Points) a rozvoj do budúcnosti. Nový a existujúci

cluster WLC by boli vzájomne prepojené pomocou technológie IRCM (Inter-Release Controller Mobility).

Nový cluster WLC by pre konektivitu do existujúcej infraštruktúry využíval optické rozhrania 10Gbps (SFP-10G-SR) vždy 2 kusy v každom novom zariadení (spolu teda 4kusy na strane WLC, zoskupené pomocou technológie EtherChannel). Tieto by boli pomocou 15m patch optických káblov typu Multi mode LC-LC pripojené do existujúcej LAN prostredníctvom prepínačov rady Cisco Nexus rady 9200 a 9300. Navrhované optické moduly musia byť originálne od spoločnosti Cisco, v prípade SFP typov nové, nikdy nepoužívané v originálnom balení. Predmetom dodávky je teda z pohľadu optických rozhraní spolu 8 ks optické rozhrania pre dodávané WLC - SFP-10G-SR a 4 ks optické patch cordy typu LC-LC, Multimode, 15m.

Komplexné konfiguračné práce na dodávanej, ale aj už prevádzkovej, opísanej komunikačnej technológii, ako aj prípadné potrebné technologické doplnenia pre vytvorenie opísaného stavu sú rovnako predmetom tohto obstarávania a majú byť v celkovej ponúkanej cene zahrnuté. Predmetom dodania majú byť nové, originálne, nikdy nepoužívané zariadenia s plnou podporou výrobcu.

* pomocou dokúpiteľného licenčného rozšírenia, ktoré nie je predmetom obstarávania, no v budúcnosti môže byť využité a tak touto možnosťou zariadenie musí disponovať

Ref. model:

Referenčný typ: Cisco Catalyst 9800-L-F

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/catalyst-9800-series-wireless-controllers/datasheet-c78-742434.html> alebo ekvivalent

Doplnenie bezdrôtovej komunikačnej infraštruktúry prístupovými bodmi (Wireless Access Point). Tieto prístupové body majú podporovať minimálne štandard Wi-Fi 6, majú mať vlastnosti umožňujúce ich prevádzku v interiéri, bez potreby externých antén (antény integrované v zariadení). Podmienkou, ktorú musia spĺňať je plná kompatibilita s aktuálne používanou (opísanou) komunikačnou infraštruktúrou a riadiacim prvkom bezdrôtovej komunikácie (WLC), ktorý je predmetom tohto obstarávania.

Prístupové body by mali mať minimálne tieto vlastnosti:

Podpora štandardov	minimálne IEC 60950-1, EN 60950-1, UL 60950-1, CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1, AS/NZS 60950-1, UL 2043, Class III equipment, CISPR 32 (rev. 2015), EN 55032 (rev. 2012/AC:2013), EN 55032 (rev. 2015), EN61000-3-2 (rev. 2014), EN61000-3-3 (rev. 2013), KN61000-3-2, KN61000-3-3, AS/NZS CISPR 32 Class B (rev. 2015), 47 CFR FCC Part 15B ICES-003 (rev. 2016 Issue 6, Class B), VCCI (V3), CNS (rev. 13438), KN-32, TCVN 7189 (rev. 2009), CISPR 24 (rev. 2010), EN 55024/EN 55035 (rev. 2010), EN 301 489-1 (v2.1.1 2017-02), EN 301 489-17 (v3.1.1 2017-02), QCVN (18:2014), KN 489-1, KN 489-17, EN 60601 (1-1:2015), EN 300 328 (v2.1.1), EN 301 893 (v2.1.1), AS/NZS 4268 (rev. 2017), 47 CFR FCC Part 15C, 15.247, 15.407, RSP-100, RSS-GEN, RSS-247, China regulations SRRC, LP0002 (rev 2018.1.10), Japan Std. 33a, Std. 66, and Std. 71, EN 50385 (rev. Aug 2002), ARPANSA, AS/NZS 2772 (rev. 2016), EN 62209-1 (rev. 2016), EN 62209-2 (rev. 2010),
--------------------	---

	47 CFR Part 1.1310 and 2.1091, RSS-102, IEEE 802.3, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3af/at, IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax, IEEE 802.11h, 802.11d, 802.11i, Wi-Fi Protected Access 3 (WPA3), WPA2, WPA, 802.1X. Advanced Encryption Standard (AES), Podporované typy Extensible Authentication Protocol (EAP) types: EAP-Transport Layer Security (TLS) EAP-Tunneled TLS (TTLS) alebo Microsoft Challenge Handshake Authentication Protocol Version 2 (MSCHAPv2), Protected EAP (PEAP) v0 or EAP-MSCHAPv2, EAP-Flexible Authentication via Secure Tunneling (EAP-FAST), PEAP v1 or EAP-Generic Token Card (GTC), EAP-Subscriber Identity Module (SIM)
Podpora komunikačných rozhraní	minimálne 1x 100M, 1Gbps, 2,5Gbps Multigigabit Ethernet (RJ-45) – IEEE 802.3bz, Manažmentový port, USB 2.0, v zariadení integrované Bluetooth Low Energy (BLE) 5.0
Antény	interné, všesmerové, v zariadení integrované so ziskom pre pásmo 2.4 GHz minimálne do 3 dBi, a pre pásmo 5 GHz, minimálne do 4 dBi.
Spotreba energie	Maximálne 21W
Ďalšie požiadavky	- podpora technológie MU-MIMO (Multi User Multiple-Input a Multiple-Output) pre optimalizáciu dátového toku klientov, minimálne 4x4 „spatial streams“ pre pásmo 2,4 GHz a aj 5 GHz) - súčasťou riešenia musí byť aj montážne príslušenstvo pre umiestnenie zariadenia na strop, prepojovací kábel LAN CAT6A o dĺžke 1m - rozšírená servisná podpora minimálne na obdobie 1 roka (režim 8x5xNBD) vrátane práva na update software-ového vybavenia zariadenia - všetky dodávané licencie musia byť prevedené v čase odovzdania na JLFUK - navrhované riešenie musí v čase odovzdania obsahovať všetky potrebné licencie pre naplnenie požadovanej funkcionality - plná kompatibilita zariadenia s existujúcim komunikačným prostredím JLFUK (Cisco) na úrovni operačných systémov (firmware) - zariadenie bude následne integrované do komunikačnej infraštruktúry, ktorá obsahuje prepínače rady Cisco 9200 a 9300, Cisco Nexus rady 9200 a 9300, modulárne zariadenia Cisco Catalyst rady 6500 Sup 720. Ďalej musí rovnako plne spolupracovať so zariadeniami systému pre riadenie prístupov do siete NAC Appliance Server rady NAC3300, Cisco Access Control system rady 1100. WLC bude riadiť existujúce prístupové body radu Cisco Aironet 2800 a Cisco Catalyst 9100 Access Points

Predmetom dodania majú byť nové, originálne, nikdy nepoužité zariadenia s plnou podporu výrobcu. Predmetom obstarávania nie je inštalácia zariadení, len ich dodanie s potrebným montážnym príslušenstvom. Súčasťou dodávky zariadenia **nemusí** byť licencia pre registráciu zariadenia na riadiaci prvok bezdrôtovej komunikačnej siete WLC.

Ref. model:

Referenčný typ: Cisco Catalyst 9115AXI

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/catalyst-9100ax-access-points/datasheet-c78-741988.html> alebo ekvivalent

Sumárna tabuľka:

Poradie		Počet	Popis
1	Wireless LAN Controller	2	HW controller so schopnosťou pripojiť 250 Wireless Access Point a po doplnení performance licencie 500 Wireless Access Point
2	Support 7 rokov pre Wireless LAN Controller	2	Podpora 84 mesiacov pre oba WLC
3	AIR-DNA	150	Licencie pre registrovanie Wireless Access Point na nový controller
4	SFP-10G-SR	8	Multimode SFP
5	optický patch cord	4	typ LC-LC, Multimode, 15 m
6	Wireless Access Point	20	Interiérové Wireless Access Point s internými - integrovanými anténami BEZ LICENCIE NA REGISTRÁCIU NA WLC
7	Inštalácia, práce	1	plnohodnotné nasadenie WLC do existujúceho komunikačného prostredia, vrátane zmeny konfigurácie existujúcich WLC a priamo súvisiacich sieťových zariadení (riešenie na kľúč)