

## PŘÍLOHA Č. 1 Specifikace Dodávky

Příloha č. 1: Specifikace požadavků na realizaci Wi-Fi ZOO Praha.

Příloha č. 2: Specifikace požadavků na realizaci Wi-Fi Botanická Zahrada Praha.

Příloha č. 1: Specifikace požadavků na realizaci Wi-Fi ZOO Praha.

### Vybudování nové návštěvnické WiFi v Zoologické a Botanické zahradě specifikace požadavků pro Zoo Praha

#### 1. POPIS POŽADOVANÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

##### 1.1. Popis dodávky

Předmětem plnění veřejné zakázky je dodávka a instalace technologií, které umožní rozšíření stávající sítě WIFI ZOO Praha o další přístupové body v místech dle specifikace stanovené zadavatelem.

**Komplexní dodávka bude obsahovat:**

| Komponenta dodávky  | Jednotky | Poznámka   |
|---|----------|--|
| 1. Dodávka „Wireless Controller“ vč. instalace  | 2 ks     | Detaily požadavku uvedeny v kapitole 4.2                                 |
| 2. Dodávka a instalace přístupových bodů (Access point) vč. příslušné antény  | 72 ks    | Detaily požadavků uvedeny v kapitole 4.3 a jejich umístění v kapitole 6. |
| 3. Dodávka a instalace distribučních přepínačů<br>- 1ks přepínače minimálně pro 12 SFP+ modulů<br>- 2ks přepínače minimálně pro 24 SFP+ modulů  | 3 ks     | Detaily požadavku uvedeny v kapitole 4.5 a jejich umístění v kapitole 6. |
| 4. Dodávka přístupových přepínačů pro připojení Access point 24 port<br>- 1ks přepínače 24-port FE/GE, minimálně pro 4 SFP moduly<br>- 2ks přepínače 24-port FE/GE, minimálně 8-port s podporou PoE+, minimálně pro 2 SFP moduly a 2 uplink porty 10/100/1000 | 3 ks     | Detaily požadavku uvedeny v kapitole 4.6 a jejich umístění v kapitole 6. |
| 5. Dodávka přístupových přepínačů pro připojení Access point 8 port   | 16 ks    | Detaily požadavků uvedeny v kapitole 4.7 a jejich umístění v kapitole 6. |
| 6. Systému (SW) pro řízení přístupu do WIFI sítě a potřebné licence   |          | Detaily požadavku uvedeny v kapitole 4.4                                 |
| 7. Systému (SW) pro centrální správu zařízení, monitoring a analytiku infrastruktury a potřebné licence na dobu záruky  |          | Detaily požadavku uvedeny v kapitole 4.8                                 |
| 8. Související dodávky kabelů a pomocných prvků (injektory) pro rozvody UTP/STP, pro instalace a montáže dodaných technologií.  |          | Detaily požadavku uvedeny v kapitole 4.9., 6. a textu specifikace        |



|  |                       |   |
|--|-----------------------|---|
| 9. Instalace propojení na Service Desk zadavatele (MHMP).            |                       | Detaily požadavku uvedeny v kapitole 4.1 a 2. |
| 10. Záruka a Maintenance na všechny dodané komponenty po dobu záruky | Záruka 5 let, 5x8 NBD | Detaily požadavku uvedeny v kapitole 4.1      |

Základním bodem požadovaného řešení je dodávka tzv. centralizovaného WIFI řešení, kdy jsou jednotlivé přístupové body přímo řízeny centrálním WIFI kontrolérem. Nový WIFI kontrolér musí být dle požadavku zadavatele licencován minimálně celkový počet 100 přístupových bodů (nejbližší počet licencí pokrývající potřeby). Požadavkem zadavatele je aby WIFI kontrolér dokázal řídit provoz WiFi infrastruktury s více než 1.000 přístupovými body bez nutnosti navýšení HW zdrojů kontroléru. Centrální kontroléry musí umožnit zapojení v HA režimu v geograficky oddělených lokalitách. Nové kontroléry budou připojeny ke stávající infrastruktuře s využitím 10GE, tak aby byla garantována bezpečnost provozu celé infrastruktury při zachování obecných pravidel pro vysokou dostupnost (HA). Zároveň se požaduje, aby nový WIFI kontrolér převzal řízení stávajících access pointů.

Na úrovni přístupové vrstvy WIFI infrastruktury je požadována dodávka 72 nových přístupových bodů. Jednotlivé přístupové body budou dle požadavku zadavatele dodány v provedení Outdoor v případě vnějších prostor, případně Indoor v případě vnitřních prostor. Není přípustné, aby bylo nutné jednotlivé přístupové body umísťovat do montážních boxů. Součástí nové jednotné WIFI sítě budou i **stávající přístupové body (18ks)**. V případě, že bude v místě instalace dostupné ethernetové připojení, budou přístupové body připojeny k LAN přepínačům. V oblastech, kde nebude ethernet dostupný, mohou přístupové body pracovat v tzv. mesh režimu, kdy je ethernet konektivita nahrazena WiFi kanálem v 5GHz pásmu vedoucím na sousední přístupové body. Požadavky na umístění jednotlivých přístupových bodů vyplývají z kapitoly kapitola 6., Dokumentace – umístění přístupových bodů WIFI.

Pro zajištění LAN konektivity zadavatel požaduje dodávku a instalaci kompaktních gigabitových přepínačů s minimálně 8mi přístupovými porty s napájením PoE+. Přepínače budou využity pro připojení a napájení přístupových bodů a pro napojení na stávající LAN infrastrukturu.

Ve specifických částech komunikační infrastruktury je požadováno doplnění přístupových přepínačů s minimálně 24 porty a s napájením PoE+.

S ohledem na nedostatečnou propustnost distribuční části stávající komunikační infrastruktury zadavatel požaduje výměnu stávajících distribučních přepínačů. Jedná se o přepínače, který musí umožnit osazení moduly SFP+ (GE/10GE). Jedná se o jeden přepínač s možností osazení 12 moduly SFP+ a dva přepínače s možností osazení 24 moduly SFP+

Je požadováno zajištění ověřování zaměstnanců a návštěvníků do bezdrátové sítě. Pro ověřování zaměstnanců je možné využít lokální databázi uživatelských účtů (MS AD). Návštěvníci pro připojení využijí hotspot portály, které umožní automatické připojení po připojení do WiFi sítě ZOO Praha. Hotspot bude zároveň možné využít pro propagaci služeb ZOO Praha (první http/s dotaz přeměrovaný na interní webovou stránku s propagací ZOO Praha). Obě WiFi sítě budou oddělené.

Veřejná bezdrátová síť musí být schopná efektivně obsloužit v reálném čase řádově tisíce připojených návštěvníků. Připojení k WiFi síti bude poskytováno jako veřejná služba, proto musí být v rámci návrhu řešení možné aplikovat pravidla omezení provozu (blokování stanoveného provozu, aplikace QoS, možnost omezení zařízení per SSID). Infrastruktura musí umožňovat VPN připojení. Navrhované jméno SSID je „ZOO visitor“.

Bezdrátová síť interních služeb ZOO Praha: pro potřeby organizace ZOO Praha bude vytvořena jako oddělená bezdrátová síť jako de-militarizovaná zóna s vnitřní adresací umožňující přístup bezdrátových zařízení na vnitřní zdroje informačních systémů ZOO. Vzhledem k bezpečnostnímu aspektu bude tato WLAN fungovat separátně a pokračovat jako VLAN skrze existující firewall do LAN ZOO Praha. Jednotlivé služby budou vůči WLAN publikovány jednotlivě podle potřeby přímou adresací. Pro účely prioritizace interní komunikace v exponovaných lokalitách se předpokládá nasazení QoS. Navrhované jméno SSID je „ZOO Internal“.



Dodaná WiFi infrastruktura musí umožnit provozování moderních komunikačních systémů jako je bezdrátová telefonie (VoIP), streamování videopřenosů apod. Kapacita jednotlivých přístupových bodů musí odpovídat aktuálním požadavkům a splňovat standardy 802.11ac Wave 2.

Součástí dodávky musí být autonomní systém pro řízení přístupu do WIFI infrastruktury. Je požadována dodávka a instalace centralizovaného řešení pro řízení přístupu do KI zadavatele, které umožní využití protokolu 802.1x. Řešení musí být odolné proti výpadku, proto se předpokládá dodávka minimálně dvou nezávislých HW appliance. S ohledem na omezené HW zdroje zadavatele je požadována dodávka formou HW appliance, zároveň ale zadavatel požaduje, aby bylo možné řešení provozovat na platformě VMWARE formou virtuální appliance pro potřeby případného dalšího rozšíření dodaného řešení.

Součástí dodávky musí být i řešení pro monitoring a centrální správu dodaných a instalovaných technologií. Je požadováno, aby nový management systém mohl být využit pro monitoring a centrální správu stávajících LAN a WLAN technologií (jedná se převážně o CISCO technologie). Je přípustná dodávka jak formou samostatného SW, který může být aplikován na libovolnou HW platformu, tak dodávka formou autonomní appliance. V případě dodávky formou SW uchazeč zajistí i dodávku nezbytného HW a SW s odpovídajícími zdroji pro spolehlivý provoz systému.

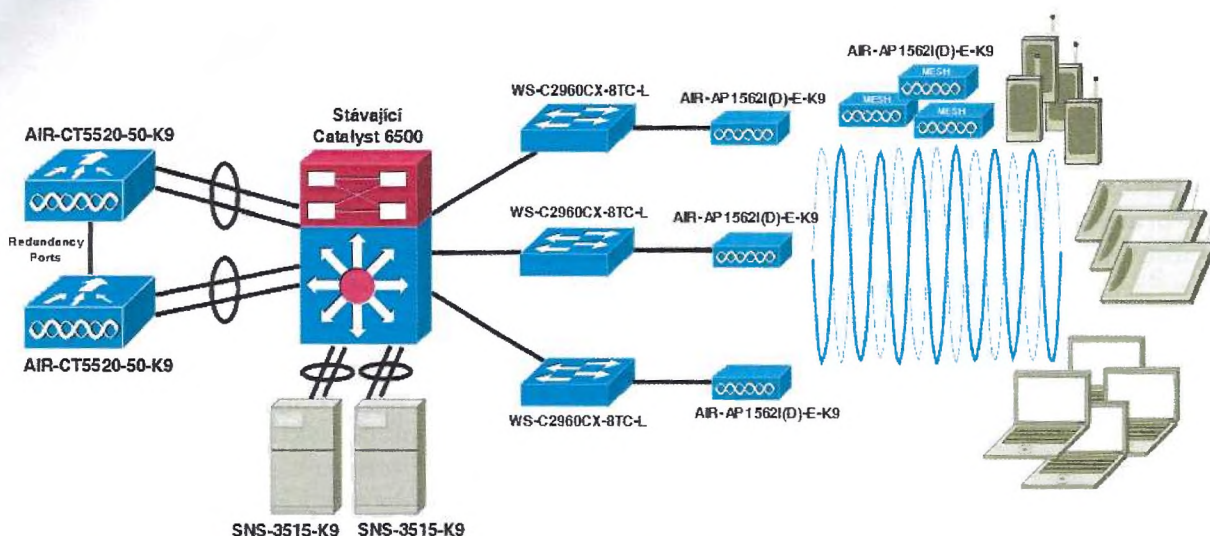
Systém pro monitoring a centrální správu dodaných technologií musí být schopen zobrazit mapy pokrytí bezdrátovým signálem WIFI. Dále je požadováno doplnění systému o aplikační server poskytující rozšířené funkce spektrální analýzy (tj. správnou reakci na rušení) a lokalizaci klientů, podvržených AP a zdrojů rušení. Server může být dále rozšířen o adaptivní wIPS pro vyšší ochranu bezdrátové sítě a případně o další služby pro mobilní klienty (analytické nástroje pro mobilní data).

Další požadovanou součástí dodávky je zajištění doplnění metalických rozvodů pro zajištění datové konektivity. V místech, kde je datová konektivita dostupná, uchazeč zajistí instalaci (položení) metalických kabelů pro zajištění přímé datové konektivity přístupových bodů. Uchazeč dále zajistí montáž přístupových bodů a instalaci odpovídajících antén. Na straně datových rozvaděčů se požaduje zakončení kabeláže ve standardním 19“ patch panelu, na straně přístupových bodů uchazeč zajistí připojení především ve vnějším prostředí odpovídajícím spolehlivým a funkčním způsobem. Podle umístění lokalit a technologií provede uchazeč úpravy UTP/STP kabeláží. Veškeré nově budované kabeláže budou minimálně kategorie 6A ve stíněném provedení.

Zadavatel požaduje efektivní řešení napájení přístupových bodů WIFI. Je preferované využití napájení prostřednictvím Ethernetu (PoE+). V případech, kde není PoE+ připojení možné nebo efektivní (například přístupové body zapojené v MESH topologii), uchazeč zajistí odpovídající úpravy stávajících rozvodů 230V tak, aby bylo zajištěno napájení přístupového bodu.

Součástí plnění je i dodávka veškerých nezbytných metalických i optických propojovacích kabelů, kterými budou nově dodané a instalované technologie připojeny ke stávající komunikační infrastruktuře.





Obrázek 1 – Orientační zobrazení, Předpokládaná topologie WiFi infrastruktury

## 2. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

Stávající infrastruktura ZOO Praha je vybudována s využitím technologií společnosti CISCO SYSTEMS a HP (HPE). Jádrem komunikační infrastruktury zadavatele je dvojice přepínačů CISCO Catalyst 6500. K těmto centrálním přepínačům jsou připojeny jednotlivé distribuční a přístupové přepínače s využitím metatických i optických rozvodů. V distribuční i přístupové vrstvě jsou opět umístěny technologie společnosti CISCO SYSTEMS a HP (HPE).

Zadavatel aktuálně provozuje centralizovanou WiFi infrastrukturu. Použité technologie jsou:

- 
- 
- 
- 

Pro potřeby návštěvníků zahrady bude přivedeno dedikované internetové připojení na stávající optické infrastrukturu o rychlosti 100 Mbps sloužící k připojení k běžným internetovým službám.

### Centrální Service Desk zadavatele pro instalaci dodaného dozorového systému WIFI.

Centrální Service Desk zadavatele je od firmy Landesk. Technicky je řešen jako systém s třívrstvou architekturou a pro koncové uživatele a řešitele je dostupný webovým rozhraním pro evidenci požadavků. Dále technologicky podporuje výměnu dat standardním rozhraním, WSDL (SOAP, XML), SMTP, které umožní provozovateli libovolného systému ze svého helpdeskového / monitorovacího systému přenášet automatizované incidenty, jež mají parametry SLA služby (mají dopad na poskytovanou službu).

Incidenty (např. výpadky klíčových komponent řešení) lze tímto rozhraním obecně zakládat, měnit jejich stav v závislosti na řešení a přenést zpět informaci o vyřešení požadavku. Očekává se automatizované zakládání, následné monitorování i vyhodnocování incidentů a jejich dopad na SLA poskytované služby. Centrální Service Desk má k dispozici testovací a produktivní instanci.

Service Desk podporuje výměnu dat prostřednictvím následujících způsobů:

**LANDESK REST Web Services**



REST architektura umožňuje komunikaci RESTful služeb mezi Service Desk aplikací a aplikacemi další strany pomocí HTTP protokolu (GET, PUT, POST, DELETE) a poskytuje podporu pro výměnu dat mezi těmito aplikacemi. Pomocí RESTful služeb je možné v Service Desku číst data jednotlivých objektů, případně vykonávat nad objekty akce (založení ticketu, jeho změna apod.).

### LANDESK Open Touch Web Services

Open Touch rozhraní umožňuje komunikaci prostřednictvím protokolu SOAP pro webové služby a poskytuje podporu pro výměnu dat mezi těmito aplikacemi. Pomocí webových služeb je tak možné v Service Desku číst data jednotlivých objektů, případně vykonávat nad objekty akce (založení ticketu, jeho změna apod.).

### LANDESK Event Manager Web Interface

Webové rozhraní Event Manager poskytuje integrační prostředí pro aplikace třetích stran. Tyto aplikace mohou být nakonfigurovány pro volání URL Service Desku k vykonání akce v Service Desku s daty shromážděnými danou aplikací. Typicky se používá pro komunikaci nástrojů správy sítí, použití je možné také pro další nástroje IT managementu.

## 3. PŘEDPOKLÁDANÝ POSTUP DODÁNÍ A INSTALACE

Předpokládaný postup dodání a instalace nových technologií vyplývá z rozdělení technologií na logické části:

|    |   |
|----|---|
| 1. | Dodávka „Wireless Controller“   |
| 2. | Dodávka a instalace přístupových bodů (Access point) vč. příslušné antény   |
| 3. | Dodávka a instalace distribučních přepínačů   |
| 4. | Přístupových přepínačů pro připojení Access point 24 port   |
| 5. | Přístupových přepínačů pro připojení Access point 8 port  |
| 6. | Systém (SW) pro řízení přístupu do WIFI sítě a potřebné licence   |
| 7. | Systém (SW) pro centrální správu zařízení, monitoring a analytiku infrastruktury a potřebné licence na dobu záruky          |
| 8. | Související dodávky kabelů a pomocných prvků (injectory) pro rozvody UTP/STP, pro instalace a montáže dodaných technologií. |
| 9. | Instalace propojení na Service Desk zadavatele (MHMP).  |

Dodávka a instalace bude provedena v plné součinnosti se zadavatelem.

## 4. POŽADOVANÉ PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH KOMPONENT NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ

### 4.1. Obecné požadavky

| Popis požadavku  | Požadovaná hodnota | Poznámka | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|--|--------------------|----------|----------------|------------------------|
| Po celou dobu zprovoznování předmětu VŘ nesmí uchazeč narušit provoz stávajících aplikací zadavatele |                    |          | ANO            |                        |



| Popis požadavku   | Požadovaná hodnota                  | Poznámka   | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem  |
|---|-------------------------------------|--|----------------|---|
| Zadavatel nepřipouští, aby v rámci instalace nebo jejím důsledkem, bylo omezeno nebo dokonce znemožněno poskytování služeb zadavatele vůči jeho partnerům a zákazníkům. |                                     |  | ANO            |   |
| Soupis vyžádané součinnosti od zadavatele   |                                     | Práce s koordinací nezbytné součinnosti při instalaci. | ANO            | Uchazeč doplnil tabulku 5. Požadavky na součinnost  |
| Garance dostupnosti pozáručních servisních služeb   |                                     |  | ANO            | Výrobce nabízených zařízení garantuje dostupnost servisních programů výrobce do stanoveného data EoS (End of Support). Pro žádné nabízené zařízení nesmí být v době předložení nabídky EoS vyhlášen   |
| Minimální kapacita WiFi infrastruktury (požadovaná minimální výkonnost centrálních WiFi kontrolérů)   | Minimálně 15 000 koncových zařízení |  | ANO            |   |
| Minimální požadovaná výkonnost HW pro provoz autorizačních systémů  | Minimálně 8.000 koncových zařízení  |  | ANO            |   |
| Minimální požadovaná licence pro autorizační systémy  | Minimálně 3 000 koncových zařízení  |  | ANO            |   |
| Pokrytí signálem WiFi   |                                     |  | ANO            | Navrhované řešení předpokládá nasazení produktů CISCO Prime a CISCO CMX. Kombinace těchto produktů umožní úplné generování map pokrytí signálem WIFI. V rámci realizace projektu budou tyto produkty instalovány a konfigurovány takovým způsobem, aby zadavatel měl k dispozici přehledné mapy pokrytí signálem WIFI. Porovnání nového stavu a „Očekávaného pokrytí“ budou součástí akceptace zakázky. |

#### 4.2. Wireless Controller

Předpokládá se konfigurace cca 2-3 samostatných SSID s různým typem zabezpečení včetně SSID určeném pro hosty. Jednotlivé SSID musí být oddělené na úrovni L2. Provoz mezi přístupovým bodem a centrálním kontrolérem musí být šifrovaný. Kontrolér musí aplikační inspekci přenášeného provozu



(DPI na 7. vrstvě ISO/OSI na základě aplikačních signatur) včetně rozpoznání jednotlivých aplikací a grafického zobrazení statistik. Při nedostupnosti kontroléru musí být přístupové body schopny pracovat v autonomním režimu. Je požadována instalace portálu pro hosty. Portál pro hosty může být součástí kontroléru nebo systému řízení přístupu do sítě. Musí umožňovat generování jednorázových, časově omezených hesel a to i hromadně pro více návštěvníků zároveň. Hesla bude možné vytisknout nebo poslat e-mail. Úvodní stránka portálu bude upravena podle potřeb zadavatele (logo, text).

| Popis požadavku   | Požadovaná hodnota | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem  |
|---|--------------------|----------------|---|
| Kontrolér bezdrátové sítě – primární a redundantní zařízení   | 1 + 1              | ANO            |   |
| Maximální výška kontroléru pro umístění do 19" rack   | 1HU                | ANO            | Zadavatel garantuje prostor pro umístění 2ks kontroléru maximálně 3HU |
| Minimální počet 10G SFP portů per kontrolér, včetně 10GE SR SFP+ modulů   | 2                  | ANO            |   |
| Redundantní napájecí zdroj součástí dodávky   | Ano                | ANO            |   |
| Minimální propustnost pro data Gb/s   | 20 Gb/s            | ANO            |   |
| Podpora min. 100 AP s možností upgradu na 1500 registrovaných AP  | podporuje          | ANO            |   |
| Lokální síť - možnost tunelování uživatelských dat z AP až na kontrolér, možnost šifrování těchto uživatelských dat bez výrazného vlivu na propustnost, platí pro IPv4 i IPv6               | podporuje          | ANO            |   |
| Vzdálené lokality nebo vysoce propustná lokální síť - možnost lokálního bridgování uživatelských dat per SSID přímo na příslušném AP, platí pro IPv4 i IPv6                                 | podporuje          | ANO            |   |
| Šifrovaná řídicí komunikace AP-kontrolér pro IPv4 i IPv6  | podporuje          | ANO            |   |
| Možnost redundance na úrovni kontrolérů a jejich portů, výpadek aktivního kontroléru v redundantním páru nemá žádný dopad na provoz již připojených klientů (tj. bez potřeby reautentizace) | podporuje          | ANO            |   |
| Současná funkčnost AP pro přenos dat, analýzu spektra a detekci bezpečnostních incidentů  | podporuje          | ANO            |   |
| <b>Bezpečnost a Guest Access</b>  |                    |                |   |



| Popis požadavku   | Požadovaná hodnota | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|---|--------------------|----------------|------------------------|
| Podpora 802.11i, respektive jeho instalace WPA2 včetně enterprise variant autentizace/šifrování   | podporuje          | ANO            |                        |
| 802.1x/EAP autentizace: PEAP, EAP-FAST, EAP-TLS, ...  | podporuje          | ANO            |                        |
| Možnost autentizace nových klientů k AP v módu lokálního bridgování dat pomocí 802.1x/EAP i v případě výpadku centrálního kontroléru  | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora standardu „802.11w“ pro ochranu řídicích rámců na AP a klientovi  | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora standardu „802.11u“ pro výběr SSID a autentizaci klienta  | podporuje          | ANO            |                        |
| Integrované řešení návštěvnického přístupu s možností webové autentizace (včetně nativních IPv6 klientů), bezpečné oddělení od zaměstnaneckého provozu, funkční i v módu lokálního bridgování uživatelských dat přímo na AP | podporuje          | ANO            |                        |
| Integrovaná správa návštěvnických účtů s možností definice jejich platnosti   | podporuje          | ANO            |                        |
| Možnost omezit počet klientů per SSID   | podporuje          | ANO            |                        |
| Lokální profilování zařízení – per uživatel a per zařízení  | podporuje          | ANO            |                        |
| Integrovaný IDS systém pro detekci útoků na bezdrátovou síť (wireless IDS), detekce cizích AP (Rogue AP) a klientů v AdHoc režimu, možnost vynuceného odpojení klientů od cizích AP   | podporuje          | ANO            |                        |
| <b>Rychlý roaming</b>   |                    |                |                        |
| Automatizované řešení rychlého roamingu uživatelů v rámci AP na jednom kontroléru i mezi 2 a více kontroléry, L2/L3, IPv4/IPv6  | podporuje          | ANO            |                        |



| Popis požadavku   | Požadovaná hodnota | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|---|--------------------|----------------|------------------------|
| Podpora standardu „802.11r“ pro rychlý roaming klientů mezi AP, možnost selektivního využití 802.11r na sdíleném SSID pouze pro Apple zařízení, které tento standard podporují  | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora standardu „802.11k“ pro optimalizaci roamingu   | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora standardu „802.11v“ pro optimalizaci připojení klienta  | podporuje          | ANO            |                        |
| <b>QoS a řízení provozu v bezdrátové síti</b>   | podporuje          |                |                        |
| Podpora 802.11e/WMM   | podporuje          | ANO            |                        |
| Diferenciace úrovní QoS pro různé služby a skupiny uživatelů (zaměstnance a návštěvníky), možnost obousměrného omezení propustnosti per klient, možnost nastavit konkrétní QoS profil na Apple klientech přímo z kontroléru | podporuje          | ANO            |                        |
| Mechanismy řízení přístupu (Call Admission Control) pro hlasový i video provoz. Konfigurovatelné parametry max. zátěže a šířky pásma.   | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora Video-streamingu se spolehlivým multicastem   | podporuje          | ANO            |                        |
| Optimalizace multicast provozu v bezdrátové síti (IGMP snooping)  | podporuje          | ANO            |                        |
| Aplikační inspekce přenášeného provozu (DPI na 7. vrstvě ISO/OSI na základě aplikačních signatur) umožňující rozpoznání jednotlivých aplikací, grafické zobrazení statistik a možnost řízení QoS per rozpoznaná aplikace    | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora Apple Bonjour protokolu, zpracování mDNS paketů, možnost filtrování služeb mezi subnety   | podporuje          | ANO            |                        |
| <b>Správa frekvenčního pásma</b>  |                    |                |                        |
| Automatizovaná centrální správa frekvenčního pásma, spolupráce mezi kontroléry v clusteru   | podporuje          | ANO            |                        |



| Popis požadavku  | Požadovaná hodnota | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|--|--------------------|----------------|------------------------|
| Monitoring rádiového spektra vč. 20/40/80/160 MHz kanálů, možnost okamžité automatické centralizovaně řízené reakce (změna kanálu nebo jeho šířky, změna vysílacího výkonu), grafické vyobrazení informací o kvalitě signálu | podporuje          | ANO            |                        |
| Automatické zvýšení vysílacího výkonu okolních AP při výpadku AP („self healing“)  | podporuje          | ANO            |                        |
| Možnost detekce rušivých signálů (interference) a identifikace zdrojů interference na základě signatur   | podporuje          | ANO            |                        |
| Troubleshooting radiového signálu a automatické řešení problému rušivého signálu, generování alarmů na základě překročení prahových hodnot kvality signálu   | podporuje          | ANO            |                        |
| Možnost členění AP do skupin, konfigurace AP podle příslušnosti do skupiny   | podporuje          | ANO            |                        |
| Možnost vytváření rádiových profilů (nastavení kanálů, rychlostí)  | podporuje          | ANO            |                        |
| Nastavení různého rádiového profilu pro různé skupiny AP   | podporuje          | ANO            |                        |
| <b>Podpora IPv6</b>  |                    |                |                        |
| Podpora IPv6 – management kontroléru (vč. Syslog, radius)  | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora IPv6 – komunikace AP-kontrolér   | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora IPv6 – Guest Access i pro nativní klienty vč. webové autentizace pro IPv6 klienty  | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora IPv6 – IPv6 multicast, MLD snooping  | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora IPv6 – bezpečnost (RAGuard, IPv6 Source Guard, DHCPv6 Server Guard, ACL)   | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora IPv6 – video-streaming se spolehlivým multicastem  | podporuje          | ANO            |                        |



| Popis požadavku   | Požadovaná hodnota | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|---|--------------------|----------------|------------------------|
| Podpora IPv6 – ND cache na kontroléru, optimalizace přenosu ND zpráv, rate-limiting pro RA  | podporuje          | ANO            |                        |
| <b>Dohled a správa kontroléru</b>   |                    |                |                        |
| Centrální administrace správců s granularitou přístupových práv   | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora správy přes serial CLI nebo přes IPv4 a IPv6 pomocí SSH/telnet, http a https web GUI, SNMP, aplikace pro dohled pro Android a Apple mobilní platformy | podporuje          | ANO            |                        |
| RJ45 konzolový port a/nebo USB konzolový port   | podporuje          | ANO            |                        |

### 4.3. Přístupové body (access point)

WLAN přístupový bod musí být vybaven minimálně jedním rádiem v pásmu 2,4 GHz a jedním rádiem v pásmu 5 GHz, musí podporovat standardy 802.11a/b/g/n/ac Wave 2 a poskytovat minimálně 2x2 MIMO v obou pásmech. Dále musí podporovat mechanismy pro přepojení klientů z 2,4GHz do 5GHz pásma.

WLAN přístupový bod musí dále disponovat hardwarovou podporou spektrální analýzy s vysokým rozlišením pro detekci zdroje rušivého signálu. WLAN AP musí rovněž podporovat výpočet závažnosti dopadu interference na kvalitu radiového signálu bezdrátové sítě.

WLAN AP musí umožňovat 802.3af/at PoE napájení z LAN přepínače nebo prostřednictvím power injectoru. Požadována je i možnost bezpečného uzamknutí AP k úchyty nebo jiné pevné konstrukci v okolí.

| Popis požadavku   | Požadovaná hodnota             | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem                                   |
|---|--------------------------------|----------------|--|
| Instalace (Konfigurace) přístupových bodů   |                                | ANO            | 72 nových přístupových bodů, integrace 18-ti stávajících |
| <b>Venkovní WiFi Access Point – interní antény</b>  |                                |                |  |
| Typ antén   | Interní antény pro 2,4 a 5 Ghz | ANO            |  |
| Access Point vybavený rádiem pro 2,4 a 5 GHz pásmo, podpora standardu 802.11a/b/g/n/ac wave 2 | podporuje                      | ANO            |  |

| Popis požadavku   | Požadovaná hodnota | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|---|--------------------|----------------|------------------------|
| Podpora 3x3 MU- a SU-MIMO, 3 prostorové streamy, až 80 MHz kanál pro 802.11ac   | podporuje          | ANO            |                        |
| Přenosová rychlost až 1.3 Gbps  | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora až 200 klientů s AES šifrováním per radio   | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora wireless MESH, 802.11ac backhaul v 5 GHz, skenování backhaul pásma na pozadí pro optimalizaci MESH konektivity  | podporuje          | ANO            |                        |
| Minimální počet inzerovaných SSID (BSSID) per radio   | 8                  | ANO            |                        |
| Podpora mechanismu pro optimalizaci fáze vysílaného bezdrátového signálu směrem k 802.11a/g/n/ac klientům (Beam Forming)                                      | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora mechanismu pro přepojení klientů z 2,4GHz do 5GHz pásma   | podporuje          | ANO            |                        |
| Access Pointy obsahují X.509 certifikát s lokální platností pro autentizaci proti kontroléru  | podporuje          | ANO            |                        |
| AP uzavřené konstrukce bez větracích otvorů a ventilátoru, venkovní provedení s krytím IP67, certifikace NEMA Type 4X, rozsah provozních teplot -40° až +65°C | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora přímého přístupu na příkazovou řádku AP přes serial konzoli nebo přes IPv4 a IPv6 pomocí Telnet a SSH   | podporuje          | ANO            |                        |
| Hardwarová podpora spektrální analýzy s vysokým rozlišením s podporou 80 MHz kanálů (detekce zdroje rušivého signálu – interference)                          | podporuje          | ANO            |                        |
| Hardwarová podpora rozpoznání zdroje rušivého signálu podle signatur  | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora výpočtu závažnosti dopadu interference na kvalitu radiového signálu bezdrátové sítě   | podporuje          | ANO            |                        |
| 1x 10/100/1000 Ethernet rozhraní, 1x GE SFP   | podporuje          | ANO            |                        |



| Popis požadavku   | Požadovaná hodnota   | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|---|--|----------------|------------------------|
| Možnost napájení z DC zdroje nebo 802.3at PoE injectorů   | podporuje  | ANO            |                        |
| Úchyt na sloup a/nebo na stěnu součást dodávky  | podporuje  | ANO            |                        |
| <b>Venkovní WiFi Access Point – externí antény</b>  |  |                |                        |
| Typ antén   | Externí antény pro obě pásma, možnost volby jedno- nebo dvou-pásmových antén | ANO            |                        |
| Access Point vybavený radiem pro 2,4 a 5 GHz pásmo, podpora standardu 802.11a/b/g/n/ac wave 2   | podporuje  | ANO            |                        |
| Podpora 2x2 MU- a SU-MIMO, 2 prostorové streamy, až 80 MHz kanál pro 802.11ac   | podporuje  | ANO            |                        |
| Přenosová rychlost až 867 Mbps  | podporuje  | ANO            |                        |
| Podpora až 200 klientů s AES šifrováním per radio   | podporuje  | ANO            |                        |
| Podpora wireless MESH, 802.11ac backhaul v 5 GHz, skenování backhaul pásma na pozadí pro optimalizaci MESH konektivity  | podporuje  | ANO            |                        |
| Minimální počet inzerovaných SSID (BSSID) per radio   | 8  | ANO            |                        |
| Podpora mechanismu pro optimalizaci fáze vysílaného bezdrátového signálu směrem k 802.11a/g/n/ac klientům (Beam Forming)                                      | podporuje  | ANO            |                        |
| Podpora mechanismu pro přepojení klientů z 2,4GHz do 5GHz pásma   | podporuje  | ANO            |                        |
| Access Pointy obsahují X.509 certifikát s lokální platností pro autentizaci proti kontroléru  | podporuje  | ANO            |                        |
| AP uzavřené konstrukce bez větracích otvorů a ventilátoru, venkovní provedení s krytím IP67, certifikace NEMA Type 4X, rozsah provozních teplot -40° až +65°C | podporuje  | ANO            |                        |

| Popis požadavku  | Požadovaná hodnota                       | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|--|--|----------------|------------------------|
| Podpora přímého přístupu na příkazovou řádku AP přes serial konzoli nebo přes IPv4 a IPv6 pomocí Telnet a SSH                        | podporuje                                | ANO            |                        |
| Hardwarová podpora spektrální analýzy s vysokým rozlišením s podporou 80 MHz kanálů (detekce zdroje rušivého signálu – interference) | podporuje                                | ANO            |                        |
| Hardwarová podpora rozpoznání zdroje rušivého signálu podle signatur   | podporuje                                | ANO            |                        |
| Podpora výpočtu závažnosti dopadu interference na kvalitu radiového signálu bezdrátové sítě  | podporuje                                | ANO            |                        |
| 1x 10/100/1000 Ethernet rozhraní, 1x GE SFP  | podporuje                                | ANO            |                        |
| Možnost napájení z DC zdroje nebo 802.3at PoE injectorů  | podporuje                                | ANO            |                        |
| Úchyt na sloup a/nebo na stěnu součást dodávky   | podporuje                                | ANO            |                        |
| <b>Venkovní WiFi Access Point – interní sektorové antény</b>   |  |                |                        |
| Typ antén  | Interní sektorové antény pro 2,4 a 5 GHz | ANO            |                        |
| Access Point vybavený radiem pro 2,4 a 5 GHz pásmo, podpora standardu 802.11a/b/g/n/ac wave 2  | podporuje                                | ANO            |                        |
| Podpora 2x2 MU- a SU-MIMO, 2 prostorové streamy, až 80 MHz kanál pro 802.11ac  | podporuje                                | ANO            |                        |
| Přenosová rychlost až 867 Mbps   | podporuje                                | ANO            |                        |
| Podpora až 200 klientů s AES šifrováním per radio  | podporuje                                | ANO            |                        |
| Podpora wireless MESH, 802.11ac backhaul v 5 GHz, skenování backhaul pásma na pozadí pro optimalizaci MESH konektivity               | podporuje                                | ANO            |                        |
| Minimální počet inzerovaných SSID (BSSID) per radio  | 8  | ANO            |                        |



| Popis požadavku   | Požadovaná hodnota | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|---|--------------------|----------------|------------------------|
| Podpora mechanismu pro optimalizaci fáze vysílaného bezdrátového signálu směrem k 802.11a/g/n/ac klientům (Beam Forming)                                      | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora mechanismu pro přepojení klientů z 2,4GHz do 5GHz pásma   | podporuje          | ANO            |                        |
| Access Pointy obsahují X.509 certifikát s lokální platností pro autentizaci proti kontroléru  | podporuje          | ANO            |                        |
| AP uzavřené konstrukce bez větracích otvorů a ventilátoru, venkovní provedení s krytím IP67, certifikace NEMA Type 4X, rozsah provozních teplot -40° až +65°C | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora přímého přístupu na příkazovou řádku AP přes serial konzoli nebo přes IPv4 a IPv6 pomocí Telnet a SSH   | podporuje          | ANO            |                        |
| Hardwarová podpora spektrální analýzy s vysokým rozlišením s podporou 80 MHz kanálů (detekce zdroje rušivého signálu – interference)                          | podporuje          | ANO            |                        |
| Hardwarová podpora rozpoznání zdroje rušivého signálu podle signatur  | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora výpočtu závažnosti dopadu interference na kvalitu radiového signálu bezdrátové sítě   | podporuje          | ANO            |                        |
| 1x 10/100/1000 Ethernet rozhraní, 1x GE SFP   | podporuje          | ANO            |                        |
| Možnost napájení z DC zdroje nebo 802.3af PoE injectorů   | podporuje          | ANO            |                        |
| Úchyt na sloup a/nebo na stěnu součást dodávky  | podporuje          | ANO            |                        |

Pro přístupové body pro vnitřní prostředí, jsou závazné technické parametry přístupových bodů stanoveny následujícím způsobem:

WLAN přístupový bod musí být vybaven minimálně jedním rádiem v pásmu 2,4 GHz a jedním rádiem v pásmu 5 GHz, musí podporovat standardy 802.11a/b/g/n/ac a poskytovat minimálně 3x3 MIMO v obou pásmech. Dále musí podporovat mechanismy pro přepojení klientů z 2,4GHz do 5GHz pásma.

WLAN AP musí umožňovat 802.3af/at PoE napájení z LAN přepínače nebo prostřednictvím power injectorů. Požadována je i možnost bezpečného uzamknutí AP k úchytu nebo jiné pevné konstrukci v okolí.

| Popis požadavku   | Požadovaná hodnota        | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|---|---------------------------|----------------|------------------------|
| <b>Vnitřní WiFi Access Point</b>  |                           |                |                        |
| Typ antén   | Integrované pro obě pásma | ANO            |                        |
| Access Point vybavený radiem pro 2,4 a 5 GHz pásmo, podpora standardu 802.11a/b/g/n/ac wave 2   | podporuje                 | ANO            |                        |
| Podpora minimálně 3x3 MIMO, MU-MIMO a až 80 MHz kanál pro 802.11ac w2   | podporuje                 | ANO            |                        |
| Minimální počet inzerovaných SSID (BSSID) per radio   | 8                         | ANO            |                        |
| Nastavitelný DTIM interval (Delivery Traffic Indication Message) pro jednotlivé WLAN  | podporuje                 | ANO            |                        |
| Podpora mechanismu pro optimalizaci fáze vysílaného bezdrátového signálu směrem k 802.11 n/ac klientům (Tx Beam Forming)                | podporuje                 | ANO            |                        |
| Podpora mechanismu pro přepojení klientů z 2,4GHz do 5GHz pásma   | podporuje                 | ANO            |                        |
| Access Pointy obsahují X.509 certifikát s lokální platností pro nasazení PKI  | podporuje                 | ANO            |                        |
| Podpora detekce a monitorování problémů WLAN odchytáváním provozu na AP a jeho zasíláním do Ethernetového analyzátoru (např. Wireshark) | podporuje                 | ANO            |                        |
| Access Pointy jsou fyzicky zabezpečitelné/zamknutelné k okolním pevným částem.  | podporuje                 | ANO            |                        |
| Podpora přímého přístupu na příkazovou řádku AP přes serial konzoli a přes IPv4 pomocí Telnet a SSH                                     | podporuje                 | ANO            |                        |
| AP obsahuje HW pro spektrální analýzu (detekce zdroje rušivého signálu – interference)  | podporuje                 | ANO            |                        |
| 1x 10/100/1000 Ethernet rozhraní  | podporuje                 | ANO            |                        |
| Možnost 802.3af PoE napájení AP z přepínače nebo injectorů v režimu 3x3 MIMO pro obě rádiová pásma                                      | podporuje                 | ANO            |                        |



#### 4.4. Systém pro řízení přístupů do WIFI infrastruktury

Předmětem výběrového řízení je dodávka centralizovaného řešení pro řízení přístupu do KI zadavatele s využitím protokolu 802.1x. Řešení musí být odolné proti výpadku, proto se předpokládá dodávka minimálně dvou nezávislých HW appliance pro provoz systému pro řízení přístupu. S ohledem na omezené HW zdroje zadavatele je požadována dodávka řešení formou HW appliance, zároveň ale zadavatel požaduje, aby bylo možné řešení provozovat na platformě VMWARE formou virtuální appliance pro potřeby případného dalšího rozšíření dodaného řešení.

| Požadavky   | Požadovaná hodnota | Splněno<br>ano/ne | Splněno/jakým způsobem   |
|---|--------------------|-------------------|--|
| <b>Instalace řešení</b>   |                    |                   |  |
| Návrh bezpečnostních pravidel   |                    | ANO               |  |
| Instalace systému pro řízení přístupu, propojení systémů pro řízení přístupu se systémy AD, CA, DHCP,...  |                    | ANO               |  |
| <b>Základní technické požadavky</b>   |                    |                   |  |
| Maximální výška systému pro řízení přístupu pro umístění do 19" rack  | 1HU                | ANO               | Zadavatel garantuje prostor pro umístění 2ks systémů pro řízení přístupu maximálně 3HU |
| Systém bude autentizovat přístup uživatelů a zařízení do sítě LAN a WiFi pomocí protokolu 802.1X. Přístupy se budou omezovat dle zvoleného autorizačního setu pomocí VLAN, dynamických ACL a skupinových politik. | podporuje          | ANO               |  |
| Omezení přístupu k síti pomocí filtrů aplikovaných na vstupu do sítě  | podporuje          | ANO               |  |
| Omezení přístupu k síti pomocí filtrů aplikovaných na výstupu ze sítě   | podporuje          | ANO               |  |

| Požadavky   | Požadovaná hodnota | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|---|--------------------|----------------|------------------------|
| Řízení přístupu i možným zapojením do trasy komunikace autorizovaných zařízení  | podporuje          | ANO            |                        |
| System pro řízení přístupu do sítě musí být dodán ve formě HW appliance, které budou redundantní. Řešení musí být plně integrovatelné do stávající infrastruktury vybudované především na technologii CISCO.              | podporuje          | ANO            |                        |
| System je případně k dispozici i ve formě virtuálního stroje na platformy ESX nebo ESXi   | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora minimálně 3.000 konkurenčních koncových zařízení (MAC adres) s možností dodatečného rozšíření až na 10.000 bez nutnosti zakoupení dalšího HW.   | podporuje          | ANO            |                        |
| Zohlednění kontextu v definici autentizačních a autorizačních pravidel tzn. typ autentizace, NAD, čas, lokalita, identita uživatele, historie připojení, stav stanice (antivir, Windows patche, firewall) a typ zařízení. | podporuje          | ANO            |                        |



| Požadavky   | Požadovaná hodnota  | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|---|---|----------------|------------------------|
| Podpora funkce kontroly stavu koncového zařízení (OS Windows a MAC OS X) – existence a aktuálnost antiviru, zapnutí personálního FW, updaty operačního systému Windows                                    | Akceptováno rozšíření řešení formou “optional sw feature” | ANO            |                        |
| Podpora přidělení značek prvkům přístupové infrastruktury podle klientské identity/skupiny, pro škálovatelné filtrování přístupů  | podporuje   | ANO            |                        |
| Možnost jednoduše identifikovat/označit přenášená data uživatele (rámce) v chráněné oblasti   | podporuje   | ANO            |                        |
| Integrovaný Webový portál pro přístup hostů do Internetu.<br><br>Vytváření časově omezených oprávnění pro přístup k síti nebo do internetu pro hosty, externí spolupracovníky apod. ve fixních LAN i WiFi | podporuje   | ANO            |                        |
| Podpora centralizovaného nebo distribuovaného nasazení pro vysokou odolnost proti výpadku a snadné rozšiřování kapacity.  | podporuje   | ANO            |                        |

| Požadavky   | Požadovaná hodnota | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|---|--------------------|----------------|------------------------|
| Autentizace uživatelů a zařízení na základě MAC adresy, členství v doméně, certifikátu uživatele nebo zařízení, typu zařízení (mobilní telefon, tablet, Windows PC apod.)   | podporuje          | ANO            |                        |
| Autorizace zařízení - omezení přístupu do sítě pomocí filtrů provozu (dACL) aplikovaných na vstupu do sítě na základě identity zařízení. Řešení musí umožnit ověření správné syntaxe filtru provozu před vlastní aplikací filtru na port přepínače. | podporuje          | ANO            |                        |
| Zaznamenávání aktivity uživatelů a zařízení v centrální konzoli, možnost vyhledávání záznamů a tvorby centralizovaných reportů po dobu minimálně 2 let.   | podporuje          | ANO            |                        |
| Integrace se stávajícím log serverem Linux Syslog NG  | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora MACSec (IEEE 802.1ae) pro připojená zařízení na přepínačích, které tuto funkcionalitu podporují.  | podporuje          | ANO            |                        |



| Požadavky  | Požadovaná hodnota  | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|--|---|----------------|------------------------|
| Využívání Change of Authorization (CoA, RFC 3576) pro změny vynucovaných politik „za běhu“   | podporuje   | ANO            |                        |
| <b>BYOD</b>  |   |                |                        |
| Automatická identifikace připojovaných zařízení – např. tiskárna, IP kamera, telefon, Windows PC s předdefinovanými profily pro běžná mobilní zařízení (OS Android, Apple, Blackberry apod.) | podporuje   | ANO            |                        |
| Podpora registračního portálu pro neregistrovaná zařízení. Systém musí umožnit registraci zařízení bez nutnosti zásahu administrátora sítě   | Akceptováno rozšíření řešení formou “optional sw feature” | ANO            |                        |
| Podpora provisioning systému pro automatickou instalaci a konfiguraci suplikantů na zařízeních s iOS a Android   | Akceptováno rozšíření řešení formou “optional sw feature” | ANO            |                        |
| <b>Ostatní</b>   |   |                |                        |
| Systém musí podporovat síťová zařízení NAD různých vendorů. Systém musí obsahovat jejich předdefinované profily.   | podporuje   | ANO            |                        |
| Podpora pro IPv6 koncová zařízení  | podporuje   | ANO            |                        |

| Požadavky   | Požadovaná hodnota | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|---|--------------------|----------------|------------------------|
| Podpora minimálně těchto<br>klientských systémů:<br>Windows (od verze XP SP3<br>po aktuálně uváděné),<br>Linux, mobilní platformy<br>Android, iOS   | podporuje          | ANO            |                        |
| Centrální konzole systému<br>pro řízení přístupu do sítě<br>musí být dostupná přes<br>zabezpečené grafické<br>rozhraní. Z této centrální<br>konzole bude možné<br>systém konfigurovat,<br>spravovat, monitorovat a<br>provádět případný<br>troubleshooting (TCP dump,<br>packet capture, kontrola<br>konfigurací 802.1X na<br>koncových zařízeních<br>apod.). | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora minimálně těchto<br>protokolů: MS-CHAPv2,<br>EAP-TLS, PEAP-TLS, PEAP-<br>MS-CHAPv2  | podporuje          | ANO            |                        |
| proxy funkce pro externí<br>RADIUS  | podporuje          | ANO            |                        |
| podpora TACACS+ pro<br>administraci zařízení  | podporuje          | ANO            |                        |



| Požadavky  | Požadovaná hodnota | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|--|--------------------|----------------|------------------------|
| Podpora těchto databází uživatelů a zařízení: lokální databáze uživatelů a zařízení, MS Active Directory na Windows serverech 2008 R2, LDAP (RFC 2251) a RADIUS Token identity source (RFC 2865). Podpora binárního ověřování uživatelských certifikátů proti externímu úložišti | podporuje          | ANO            |                        |
| Možnost zabezpečeného exportu logů pomocí protokolu SYSLOG   | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora CRL a OCSP pro práci s certifikáty   | podporuje          | ANO            |                        |
| Interní CA, pro vydávání certifikátů BYOD zařízením  | podporuje          | ANO            |                        |
| Interní CA lze řetěžit jako subordinate pod firemní CA   | podporuje          | ANO            |                        |
| Možnost autentizace oproti více AD domén, i když nejsou v trust režimu   | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora Multi-Domain integrace s AD  | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora SXP (Exchange Protocol) dle IETF   | podporuje          | ANO            |                        |
| Podpora rozdělení zátěže na systému pro řízení přístupu pomocí více síťových karet v rámci každé HW appliance  | podporuje          | ANO            |                        |

| Požadavky   | Požadovaná hodnota  | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|---|---|----------------|------------------------|
| Podpora MDM (Workflow pro registrace do MDM, výměna informací z MDM platformy a využití v politikách, ovládání MDM přímo z prostředků bezpečnostního managementu (zamykání, mazání, apod.) zařízení; uživatelská samoobsluha přes web portál) | Akceptováno rozšíření řešení formou "optional sw feature" | ANO            |                        |
| Systém pro řízení přístupu do sítě musí mít webové API rozhraní pro případnou integraci do dalších systémů  | podporuje   | ANO            |                        |
| Podpora ověřování přístupu na administraci aktivních síťových prvků podle lokality  | podporuje   | ANO            |                        |

#### 4.5. Distribuční přepínače


Stávající komunikační infrastruktura obsahuje v páteřní a distribuční části sítě LAN, přepínače, které umožňují pouze FX připojení (100 Mbps Ethernet, FO). Tyto přepínače byly vyhodnoceny jako omezující faktor pro budoucí využití a další rozvoj WIFI infrastruktury. Proto zadavatel požaduje dodávku nových přepínačů, které umožní osazení moduly SFP+ (GE/10GE).

Počty jsou stanoveny takto:

- 1ks přepínače minimálně pro 12 SFP+ modulů
- 2ks přepínače minimálně pro 24 SFP+ modulů

| Požadavky  | Požadovaná hodnota | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem   |
|--|--------------------|----------------|--|
| <b>Instalace řešení</b>                            |                    |                |  |
| Maximální výška přepínače pro umístění do 19" rack | 1HU                | ANO            | Zadavatel garantuje prostor pro umístění 1ks přepínače maximálně 2HU |



| Požadavky   |                  | Požadovaná hodnota  | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem   |
|---|------------------|---|----------------|--|
| <b>Základní parametry</b>   | <b>technické</b> |   |                |  |
| Třída zařízení  |                  | L3 switch   | ANO            |  |
| Formát zařízení   |                  | fixní konfigurací, stohovatelný, 1RU                      | ANO            |  |
| Stohovatelný bez snížení počtu ethernet portů   |                  | ano   | ANO            |  |
| Stohování požadováno  |                  | ano   | ANO            |  |
| Redundantní napájecí zdroj, vyměnitelný za chodu  | interní zdroj,   | Ano, stejný model s primárním zdrojem                     | ANO            |  |
| Možnost kombinace AC a DC zdroje v jednom zařízení  |                  | ano   | ANO            |  |
| Redundantní ventilátor  |                  | ano   | ANO            |  |
| Integrovaná funkcionality WiFi kontroléru   |                  | Akceptováno rozšíření řešení formou "optional sw feature" | ANO            |  |
| Podpora distribuovaných bezdrátových vlastností (mobility) v přepínači, řízených centrálním kontrolérem |                  | ano, povýšením software                                   | ANO            |  |
| <b>Výkonnostní parametry</b>  |                  |   |                |  |
| Minimální propustnost přepínacího subsystému pro přepínače pro 24 modulů SPF+                           |                  | 640 Gbit/s  | ANO            |  |

| Požadavky   | Požadovaná hodnota | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|---|--------------------|----------------|------------------------|
| Minimální paketový výkon přepínače pro 24 modulů SFP+                         | 454,5mpps          | ANO            |                        |
| Minimální propustnost přepínacího subsystému pro přepínače pro 12 modulů SPF+ | 320 Gbit/s         | ANO            |                        |
| Minimální paketový výkon přepínače pro 12 modulů SFP+                         | 227,2mpps          | ANO            |                        |
| Rychlost stohovacího propojení  | alespoň 470 Gbit/s | ANO            |                        |
| Minimální počet MAC adres   | 30000              | ANO            |                        |
| <b>Vlastnosti stohování</b>   |                    |                |                        |
| sdílení výkonu napájecích zdrojů napříč celým stohem                          | ano                | ANO            |                        |
| minimální počet přepínačů ve stohu  | 9                  | ANO            |                        |
| automatická kontrola a sjednocení verze software přepínačů ve stohu           | ano                | ANO            |                        |
| seskupení portů (IEEE 802.3ad) mezi různými prvky stohu                       | ano                | ANO            |                        |
| kterýkoli prvek ve stohu může být řídicím prvkem stohu (1:N redundance)       | ano                | ANO            |                        |
| <b>Protokoly 2. vrstvy</b>  |                    |                |                        |
| IEEE 802.1D   | ano                | ANO            |                        |
| IEEE 802.1Q   | ano                | ANO            |                        |



| Požadavky   | Požadovaná hodnota  | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|---|---|----------------|------------------------|
| Tunelování 802.1Q v 802.1Q  | Akceptováno rozšíření řešení formou "optional sw feature" | ANO            |                        |
| IEEE 802.1X - Port Based Network Access Control   | ano   | ANO            |                        |
| IEEE 802.1s - multiple spanning trees   | ano   | ANO            |                        |
| IEEE 802.1w - Rapid Tree Spanning Protocol  | ano   | ANO            |                        |
| IEEE 802.1p - Minimální počet vnitřních front   | 8   | ANO            |                        |
| Per VLAN rapid spanning tree (PVRST+) nebo ekvivalentní   | ano   | ANO            |                        |
| Detekce protilehlého zařízení (např. CDP, LLDP)   | ano   | ANO            |                        |
| Detekce jednosměrnosti optické linky (např. UDLD)   | ano   | ANO            |                        |
| STP root guard  | ano   | ANO            |                        |
| STP loop guard  | ano   | ANO            |                        |
| Možnost autorecovery po chybovém stavu (UDLD, root guard, loop guard)                                       | ano   | ANO            |                        |
| Multicast/broadcast storm control - hardwarové omezení poměru unicast/multicast rámců na portu v procentech | ano   | ANO            |                        |
| <b>Protokol IP</b>  |   |                |                        |
| IP alias (více IP sítí na jednom rozhraní)  | ano   | ANO            |                        |
| QoS   | ano   | ANO            |                        |

| Požadavky                                       | Požadovaná hodnota  | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|---|---|----------------|------------------------|
| QoS i na stohovacím propoju                     | ano   | ANO            |                        |
| možnost konfigurovat QoS na stohovacím propoju  | ano   | ANO            |                        |
| DHCP relay                                      | ano   | ANO            |                        |
| <b>Protokol IPv6</b>                            |   |                |                        |
| Certifikace IPv6 ready logo – Phase II          | ano   | ANO            |                        |
| HSRP nebo VRRP pro IPv6                         | Akceptováno rozšíření řešení formou "optional sw feature" | ANO            |                        |
| IPv6 ACL  | ano   | ANO            |                        |
| IPv6 QoS  | Akceptováno rozšíření řešení formou "optional sw feature" | ANO            |                        |
| IPv6 services ( DNS, Telnet, SSH, Syslog, ICMP) | ano   | ANO            |                        |
| HTTP, SNMP over IPv6                            | ano   | ANO            |                        |
| RADIUS, TACACS+ over IPv6                       | ano   | ANO            |                        |
| OSPFv3  | Akceptováno rozšíření řešení formou "optional sw feature" | ANO            |                        |
| IPv6 MLDv2 snooping                             | Akceptováno rozšíření řešení formou "optional sw feature" | ANO            |                        |
| IPv6 Port ACL                                   | ano   | ANO            |                        |



| Požadavky  | Požadovaná hodnota  | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|--|---|----------------|------------------------|
| IPv6 First Hop Security RA guard                     | ano   | ANO            |                        |
| IPv6 First Hop Security DHCPv6 guard                 | ano   | ANO            |                        |
| IPv6 First Hop Security IPv6 SourceGuard             | ano   | ANO            |                        |
| IPv6 First Hop Security IPv6 Binding Integrity Guard | ano   | ANO            |                        |
| DHCPv6 Server and Relay                              | Akceptováno rozšíření řešení formou "optional sw feature" | ANO            |                        |
| <b>Směrovací protokoly</b>                           |   |                |                        |
| BGPv4  | Akceptováno rozšíření řešení formou "optional sw feature" | ANO            |                        |
| OSPFv2, OSPFv3                                       | Akceptováno rozšíření řešení formou "optional sw feature" | ANO            |                        |
| OSPF s MD5 a NSSA                                    | Akceptováno rozšíření řešení formou "optional sw feature" | ANO            |                        |
| RIPv2  | Akceptováno rozšíření řešení formou "optional sw feature" | ANO            |                        |
| statické směrování                                   | ano   | ANO            |                        |
| <b>Směrování multicastu</b>                          |   |                |                        |

| Požadavky  | Požadovaná hodnota  | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|--|---|----------------|------------------------|
| PIM (dense i sparse mód)   | Akceptováno rozšíření řešení formou "optional sw feature" | ANO            |                        |
| IGMPv2 snooping  | ano   | ANO            |                        |
| IGMPv3 snooping  | ano   | ANO            |                        |
| IPv6 MLDv1 & v2 snooping   | Akceptováno rozšíření řešení formou "optional sw feature" | ANO            |                        |
| <b>Bezpečnost</b>  |   |                |                        |
| Reverse path check (uRPF)  | Akceptováno rozšíření řešení formou "optional sw feature" | ANO            |                        |
| ACL na rozhraní IN/OUT   | ano   | ANO            |                        |
| IPv6 ACL   | ano   | ANO            |                        |
| Možnost definovat povolené MAC adresy na portu   | ano   | ANO            |                        |
| Možnost definovat maximální počet MAC adres na portu   | ano   | ANO            |                        |
| Možnost definovat různé chování při překročení počtu MAC adres na portu (zablokování portu, blokování nové MAC adresy) | ano   | ANO            |                        |
| DHCP snooping  | ano   | ANO            |                        |
| Dynamic ARP inspection (DAI)   | ano   | ANO            |                        |



| Požadavky   | Požadovaná hodnota  | Splněno ano/ne | Splněno/jakým způsobem |
|---|---|----------------|------------------------|
| Verifikace mapování IP-MAC (např. IP source guard)  | ano   | ANO            |                        |
| HW podpora šifrování na L2 dle IEEE 802.1AE   | Akceptováno rozšíření řešení formou "optional sw feature" | ANO            |                        |
| IEEE 802.1x autentizace i autorizace více koncových zařízení na jednom portu  | ano   | ANO            |                        |
| IEEE 802.1x autentizace přepínače vůči nadřazenému přepínači, sdílení ověření koncových stanic  | ano   | ANO            |                        |
| konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)  | ano   | ANO            |                        |
| ověřování dle IEEE 802.1x volitelně bez omezování přístupu (pro monitoring a snadné nasazení 802.1x)  | ano   | ANO            |                        |
| Klasifikace bezpečnostní role přístupujícího uživatele nebo koncového zařízení a její propagace sítě (např. Security Group Exchange Protocol dle RFC draft-smith-kandula-sxp-01 nebo funkčně ekvivalentní). | ano   | ANO            |                        |
| <b>Management</b>   |   |                |                        |
| CLI rozhraní  | ano   | ANO            |                        |