

Univerzita Karlova

Ovocný trh 3-5,

Praha 1, 116 36



ZÁVAZNÉ INTERNÍ TECHNICKÉ STANDARDY V OBLASTI SLABOPROUDÝCH SYSTÉMŮ

Obsah

1	Všeobecné informace	4
2	STK - strukturovaná kabeláž	4
2.1	Metallická strukturovaná kabeláž	4
1.2.1	Metallická strukturovaná kabeláž a její komponenty	4
1.2.2	Měření metallické kabeláže	5
1.2.3	Bezpečnost	5
1.2.4	Normy pro STK.....	5
2.2	FO – Optická kabeláž	5
2.2.1	Optická kabeláž a její komponenty	5
2.2.2	Normy pro FO	5
2.2.3	Měření optického subsystému	5
2.3	Management fyzické vrstvy.....	6
2.4	Dokumenty přikládáné při výběrovém řízení	6
2.5	Odevzdávaná dokumentace	6
3	PZTS – poplachové zabezpečovací a tísňové systémy.....	7
3.1	Ústředna a technologie	7
3.2	Detekční technologie.....	7
3.3	Dokumenty přikládáné při výběrovém řízení	7
3.4	Odevzdávaná dokumentace	7
4	CCTV – kamerový systém	7
4.1	Záznamové zařízení	7
4.2	Kamery.....	7
4.3	Dokumenty přikládáné při výběrovém řízení	8
4.4	Odevzdávaná dokumentace	8
5	ACS – přístupový identifikační systém.....	8
5.1	Použitá technologie	8
5.2	Zámky dveří	8
5.3	Dokumenty přikládáné při výběrovém řízení	8
5.4	Odevzdávaná dokumentace:	8
6	EPS – elektrická požární signalizace a ERO – evakuační rozhlas	8
6.1	Dokumenty přikládáné při výběrovém řízení	9
6.2	Odevzdávaná dokumentace	9
7	Dveřní komunikátory	9

7.1	Dokumenty přikládáné při výběrovém řízení	9
7.2	Odevzdávaná dokumentace	9
8	Grafická nadstavba	9
8.1	Dokumenty přikládáné při výběrovém řízení	9
8.2	Odevzdávaná dokumentace	9
9	Aktivní síťové prvky	10

1 Všeobecné informace

Tento interní technický standard slouží k sjednocení postupů při projektování, rekonstrukcích a opravách slaboproudých systémů na fakultách, rektorátu, kolejích, menzách a ostatních budovách, jejichž vlastníkem nebo uživatelem je Univerzita Karlova v Praze.

Požadavky uvedené v těchto interních technických standardech jsou pro dodavatele závazné. Dodavatel je povinen dodržet tyto požadavky platné ke dni uzavření smlouvy. Dodavatel je dále povinen dodržovat všechny aktuální zákony, nařízení vlády, vyhlášky a technické normy, které se k daným zařízením vztahují.

2 STK - strukturovaná kabeláž

2.1 Metalická strukturovaná kabeláž

1.2.1 Metalická strukturovaná kabeláž a její komponenty

Metalická kabeláž je vybudovaná ze stíněných komponentů výkonnostní kategorie Cat.6A (EA) s garantovanou funkcí přenosového protokolu 10GBASE-T a možností využití technologie napájení koncových zařízení PoE+. Všechny pasivní komponenty tj. instalační kabel, keystone modul, patch kabely, patch panel, jsou od jednoho výrobce. Výrobce poskytne na kabeláž 25-ti letou systémovou záruku s garancí funkčnosti všech standardizovaných přenosových protokolů v době instalace za předpokladu, že vše je realizováno vyškolenými instalačními partnery autorizovanými výrobcem. Instalační partner se musí prokázat certifikátem od výrobce minimálně ACT I (Instalace a konektorování kabelážních systémů), ACT II (Certifikace a měření kabelážních systémů) a status NDI partner. Každý z prvků z kabelážního systému byl testovaný nezávislými laboratořemi ve smyslu platných mezinárodních (evropských) norem. Každý použitý komponent musí vyhovovat mezinárodní normě ISO/IEC 11801 Ed.2.

Instalační kabely mají jádro AWG23 a individuálně stíněné páry metalickou fólií. Provedení pláště je z nízko-dýmavého, bezhalogenového a samozhášivého materiálu - označení LSFRZH. Instalační kabely musí vyhovovat mezinárodním normám IEC 60332-3-22 a 24, IEC 61034-1 a 2, IEC 60754-2 a zároveň musí splňovat vyhlášku 268/2011 s klasifikací B2ca s1 d0 dle ČSN EN 50399:12

Z důvodu vyprojektovaných kabelových tras a požadavků na zůstávající rezervu musí být venkovní průměr kabelu max. 7,3mm. Přenosové parametry kabelu jsou v katalogovém listu charakterizované minimálně do 600 MHz (nebo Cat7). Potisk kabelu specifikuje obchodní značku a kód výrobku, které se musí shodovat s údaji uvedenými v certifikátu produktu.

Zásuvky a patch panely jsou osazené stejným modulem, který má kompletní 360° stínění, umožňuje bez nástrojovou instalaci a je použitelný jak na instalační kabel, tak i na kabely s lankovým jádrem. Keystone moduly musí splňovat požadavky na využití technologie napájení koncových zařízení minimálně PoE+ a toto musí být potvrzeno a deklarováno výrobcem. Každý keystone modul musí být továrně označen obchodní značkou a kódem výrobku, které se musí shodovat s údaji uvedenými v certifikátu produktu. Modul musí být reinstalovatelný minimálně 20-krát. Musí být kompatibilní se zásuvkami designových řad ABB, Gira, Legrand, NIKO, Schneider Electric, stejně jako s podlahovými krabicemi OBO Bettermann, Niedax a Schneider Electric.

Datová zásuvka je v několika variantách:

A) podlahové krabice

- moduly 22,5x45mm pro jeden keystone modul
- moduly 45x45mm pro dva keystone moduly

Obě varianty s krytkou proti prachu a s konstrukčním provedením pod úhlem 45°

B) na a pod omítku

- musí mít možnost instalace až tří keystone modulů – zabezpečení rezervy pro budoucí potřeby, nevyužité porty budou zaslepeny

C) prostory s ochranou proti zneužití (viz. oddíl bezpečnost)

Patch panely jsou modulární s integrovaným zadním kabelovým managementem. Každý patch panel je z výroby označen obchodní značkou a popisem jednotlivých portů.

Patch kabely mají jádra AWG26 a individuálně stíněné páry metalickou fólií, mají plášť z nízko dýmového bezhalogenového materiálu LSZH s venkovním průměrem max. 6 mm (zajištění maximální prostupnosti vzduchu skrze datový rozvaděč při zapojení většiny propojovacích kabelů. Standardní sortiment je vyráběn a dodáván v těchto barevných variantách: bílá, šedá, modrá, zelená, červená a v délkách: 0,5m, 1m, 1,5m, 2m, 3m, 5m, 7m, 10m. Všechny patch kabely jsou z výroby označeny nezaměnitelným štítkem s označením výrobcem a kódem výrobku (PN) v souladu s vystaveným certifikátem a identifikací výrobní šarže.

V datovém rozvaděči budou instalovány boční svislé kabelové organizéry pro přehlednou správu propojovacích kabelů. Vodorovná varianta s oky nebude akceptována.

Preferovaný systém STK je od výrobců AMP NETCONNECT, KELINE a KRONE.

1.2.2 Měření metalické kabeláže

Metalická kabeláž bude změřena certifikačním měřicím přístrojem s třídou přesnosti Level IV. Pro každý instalovaný port bude vystaven a předán protokol o jednotlivých měřeních – elektronicky ve dvou formátech a budou součástí předání předmětného díla:

- jednotlivá měření budou dle normy ISO/IEC 11801 - jiná varianta nebude akceptována
- originální soubor z měřicího přístroje
- PDF varianta s podrobným měřením

1.2.3 Bezpečnost

V případě potřeby instalace kabeláže na chodbách musí být použito zamykacích zásuvek s krytím IP44. Tento způsob zabrání připojení do strukturované kabeláže nežádoucím uživatelům. Z důvodu zajištění funkce zařízení jako jsou:

- Wi-Fi
- monitorovací kamery
- přístupová zařízení budou připojena speciálním propojovacím kabelem s fixací proti odpojení zámkem (tzv. zamykací propojovací kabely).

1.2.4 Normy pro STK

Všechny komponenty musí vyhovovat mezinárodní normě ISO/IEC 11801 Ed.2. Keystone moduly musí splňovat požadavky PoE+ - potvrzeném výrobce. Instalační kabely musí vyhovovat mezinárodním normám IEC 60332-3-22, IEC 60332-3-24, IEC 61034-1, IEC 61034-2, IEC 60754-2. Metalické kabely musí splňovat vyhlášku 268/2011 s klasifikací B2ca s1 d0 dle ČSN EN 50399:12 Instalace bude provedena v souladu ČSN EN 50174 (poloměry ohybu, tahové síly, odstupy datových a silových kabelů ...).

2.2 FO – Optická kabeláž

2.2.1 Optická kabeláž a její komponenty

Optická páteř je tvořena optickým kabelem konstrukce CST dle vyhlášky 268/2011 (ČSN EN 50399:12) s klasifikací B2ca s1 d1. Plášť kabelu je z ULSZH materiálu. Kabel je vnitřní konstrukce typu „Loose Tube s gelem“ ve variantách s až 24 vlákny typu OM3 (XG 10Gb/s) pro multimodové aplikace nebo OS2 dle G652.D pro singlemodové aplikace. Kabel bude zakončen pro jednodušší manipulace ve výsuvné optické vaně s vysokou hustotou konektorů. Bude osazena organizéry vláken, kazetou pro optické svary a duplex LC (OM3 Aqua, OS2 Blue) adaptéry. Zakončení optického kabelu bude provedeno pigtaily s konektory LC (OM3 nebo OS2). Propojovací kabely budou použity s konektory LC Duplex a fixací tzv. „Uniboot“ technologií – zabraňující nechtěnému rozpojení vedlejších konektorů. Veškerá instalace musí být provedena s ohledem na povolené poloměry ohybu optického kabelu a dle instalačních návodů a doporučení daných výrobcem optického subsystému.

2.2.2 Normy pro FO

Optické kabely musí splňovat vyhlášku 268/2011 s klasifikací B2ca s1 d10 dle ČSN EN 50399:12 a samozřejmě standardy IEC 60332-3-22, IEC 61034-1, IEC 61034-2, IEC 60754-1, IEC 60754-2 funkční zkouška 180 minut dle IEC 60331.

2.2.3 Měření optického subsystému

Všechna vlákna v instalovaném optickém kabelu budou testována pomocí přímé metody z obou směrů (A-B, B-A). Protokoly o jednotlivých měřeních budou součástí předání předmětného díla. OTDR metoda měření je povolena pouze jako příloha, která může zobrazit průběh celého vlákna.

2.3 Management fyzické vrstvy

Management fyzické vrstvy přesně mapuje fyzické propojení jednotlivých produktů v infrastruktuře počítačových sítí. Musí umožňovat nejen automatickou aktualizaci všech propojení a dokumentaci všech změn v síti, ale i další nadstavby jako např. nastavování alarmů, možnost reportování, tvorba pracovních příkazů, lokalizaci IP zařízení v síti včetně zobrazení umístění, trasy propojení, náhled na rozvaděč a zobrazení zařízení v půdorysu. Vyžadujeme možnost instalace aplikace na chytré telefony (iOS i Android) a tím přístup k informacím (minimálně alarmy) z databáze kdekoli a v kteroukoliv dobu.

Management fyzické vrstvy je možný instalovat ve dvou variantách:

- management tzv. „Ready“, kdy jsou osazeny modulární patch panely, v případě přechodu na aktivní management výměnou přední masky lze povýšit na management aktivní. Propojovací kabely lze použít standardní a při přechodu na aktivní management je vyměnit za propojovací kabely s RFID čipy.
- management tzv. „Full“ je přímo vybaven aktivními patch panely, které spolupracují přes LAN síť. K propojení se používají propojovací kabely s RFID čipy.

Metalické patch panely a optické vany budou do tohoto management systému předávat v reálném čase nejen informace o aktuálním propojení, ale i informace z CPID čipů integrovaných v konektorech propojovacích kabelů. V těchto čipech budou uloženy informace o těchto kabelech (délka, typ, barva, sériové číslo, počet zapojení konektorů, strana A nebo B, datum výroby a další). Tyto informace musí být v čipech nahrány při výrobě a musí být zabezpečeny tak, aby je nebylo možné jednoduše změnit. Panely a vany budou osazeny SNMP moduly umožňujícími vzdálený přímý přístup. Panely musí poskytovat informaci o propojených kabelech i v případě výpadku databáze. Rovněž musí být osazeny LED diodami pro snadnou správu sítě.

Management fyzické vrstvy kabeláže musí být otevřený z důvodu možného pozdějšího integrování do kompletního management systému.

2.4 Dokumenty přikládáné při výběrovém řízení

- Katalog výrobců s kompletním portfoliem produktů strukturované kabeláže předmětné obchodní značky.
- Certifikát z mezinárodních nezávislých zkušeben pro keystone moduly, certifikát pro instalační kabel a certifikát pro patch kabely, potvrzující, že komponenty byly testovány jako součást přenosového kanálu nebo permanent linky. V certifikátech musí být explicitně citované všechny normy, které se vztahují na daný komponent a to následovně:
 - ISO/IEC 11801 Ed.2 pro všechny komponenty.
 - PoE+ potvrzení od výrobce pro keystone moduly.
 - IEC 60332-3-22, IEC 60332-3-24, IEC 61034-1, IEC 61034-2, IEC 60754-2 a ČSN EN 50399:12 s klasifikací B2ca s1 d0 pro instalační metalické kabely.
 - vyhláška 268/2011 s klasifikací B2ca s1 d1 dle ČSN EN 50399:12, IEC 60332-3-22,
 - IEC 61034-1, IEC 61034-2, IEC 60754-1, IEC 60754-2, funkční zkouška 180 minut dle IEC 60331 pro optické kabely
- Aktuálnost a platnost předložených certifikátů musí být ověřitelná na webových stránkách zkušeben.
- Certifikát kvality ISO9001 výrobců.
- Certifikát výrobců autorizující uchazeče (firmy a její zaměstnance) projektovat a instalovat předmětnou kabeláž.
- Prohlášení výrobců o poskytnutí 25 leté systémové záruky na kabeláž předmětného projektu při splnění stanovených podmínek.

2.5 Odevzdávaná dokumentace

- Měřicí protokoly z měření všech zapojených vláken optické kabeláže v původním formátu, Všechna vlákna v instalovaném optickém kabelu budou testována pomocí přímé metody z obou směrů (A-B, B-A).
- Protokoly o jednotlivých měřeních budou součástí předání předmětného díla. OTDR metoda měření je povolena pouze jako příloha, která může zobrazit průběh celého vlákna.
- Certifikát o platnosti tovární kalibrace certifikačního měřicího přístroje, kterým bylo realizované měření kabeláže.

3 PZTS – poplachové zabezpečovací a tísňové systémy

3.1 Ústředna a technologie

- V budovách UK se používají pro zabezpečení objektů a částí objektů systémy výrobce Honeywell, a to zejména systém GALAXY a systém MB Secure.
- Pokud se jedná o rozšíření nebo rekonstrukci části budovy, kde je již tento systém (Galaxy, MB Secure) instalován, bude se jednat vždy o jeho rozšíření. Pokud to není z technických nebo jinak závažných důvodů nutné, nelze instalovat v rámci jedné budovy více separátních systémů. Toto je z důvodu začlenění do jednotného systému správy v rámci UK a následného servisu.
- V případě nové instalace bude instalována nová ústředna MB Secure. V menších budovách, s předpokládaným množstvím do 50ks čidel, bez předpokladu dalšího rozšiřování se bude projektovat a instalovat ústředna Galaxy ve verzi Dimension.
- Ústředny Galaxy Flex není možné použít z důvodu nemožnosti připojení do centrální grafické nadstavby pro správu systému v rámci UK.
- Ústředna bude vždy vybavena rozhraním pro připojení do jednotného systému správy systému v rámci UK.

3.2 Detekční technologie

Jako detekční technologie budou použity komponenty kompatibilní s požadovanými systémy výrobce Honeywell, a to jak drátové, tak bezdrátové. V případě ústředny MB Secure mohou být použity drátové prvky sběrníkové, klasické, dvojité vyvážené. Třída bezpečnosti, rozmístění nebo typ použití technologie bezdrátových, dvojité vyvážených drátových nebo sběrníkových prvků, vychází z aktuálních možností kabeláže a požadavků na zabezpečení realizovaného projektu. Vždy však všechny komponenty musí vyhovovat platné normě pro PZTS!

Preferované komponenty:

- Vnitřní PIR detektor: Honeywell IS215TCE, Honeywell N033332.21
- Vnitřní duální (MW+PIR) detektor: Honeywell DT7550CEU, Honeywell N033443.21

3.3 Dokumenty přikládání při výběrovém řízení

- Technické listy jednotlivých komponentů
- Certifikáty nezávislých zkušeben potvrzující soulad s mezinárodními normami.
- Certifikát výrobců autorizující uchazeče (firmy a její zaměstnance) projektovat a instalovat dotčené komponenty.

3.4 Odevzdávaná dokumentace

- Výchozí revize a kontrola provozuschopnosti
- Projekt skutečného stavu a doklad o zaškolení obsluhy

4 CCTV – kamerový systém

4.1 Záznamové zařízení

Pro záznamové zařízení bude použit serverový systém ATEAS Security profesional. Jedná se o komplexní video-dohledové řešení pro profesionální IP kamerové systémy, zaměřené na plné využití potenciálu kamer, otevřené standardy a distribuovanou video inteligenci. ATEAS Security dokáže využít potenciálu koncových zařízení k maximálnímu zvýšení efektivity kamerového dohledu, včetně možnosti připojení externích systémů, souřadnicových map, modulu detekce RZ a dalších. K dispozici je nativní přístup z mobilních platforem Windows, iOS a Android. SW Ateas Security jde propojit se systémem Aktion, a tak jednoduše zobrazovat záznam rovnou k události přístupového systému.

HW bude vždy použit server dostatečné kapacity a výkonu pro nahrávání požadovaného počtu kamer + minimálně 30%. Záznam bude probíhat ve formátu H264 minimálně 6fps v maximálním rozlišení kamery. Doba záznamu bude stanovena pro každý projekt samostatně dle požadavku ÚOOU, minimálně však 3 dny. V případě pořizování nového serveru bude v ceně započítána i support min 3YNBD.

4.2 Kamery

Kamery v systémech UK musí být vždy kompatibilní se systémem Ateas Security. Preferované značky kamer jsou AXIS a Wisenet. Tyto značky jsou nativně podporovány systémem Ateas Security a dle dosavadních testů a kamerových

zkoušek byly vybrány jako nejvhodnější pro prostory UK. Další výhodou je možnost prodloužení záruky a opravy kamer formou výměny, kdy výrazně klesají náklady na servisní zásahy.

- Jednotlivé typy kamer budou vždy vybírány dle aktuálních požadavků na sledovanou scénu.
- Vnitřní DOME kamery: Axis M300x, Axis P32xx, Axis P33xx
- Venkovní DOME kamery: Axis P32xx-VE, Axis P33xx – VE
- Venkovní bulet kamery: Axis P14xx – E

4.3 Dokumenty přikládáné při výběrovém řízení

- Technické listy jednotlivých komponentů
- Certifikáty nezávislých zkušeben potvrzující soulad s mezinárodními normami.
- Certifikát výrobců autorizující uchazeče (firmy a její zaměstnance) projektovat a instalovat dotčené komponenty.

4.4 Odevzdávaná dokumentace

- Výchozí revize a kontrola provozuschopnosti
- Projekt skutečného stavu a doklad o zaškolení obsluhy

5 ACS – přístupový identifikační systém

5.1 Použitá technologie

Přístupový systém se bude v objektech UK projektovat a instalovat systém Aktion. Aktion je dlouhodobě používané řešení přístupového systému na UK a vždy se bude jednat o jeho rozšíření. Použitá technologie identifikátorů je Mifare, DesFire EV1. Čtečky musí být kompatibilní s oběma formáty karet. Systém Aktion je plně propojen s LDAP databází studentů a zaměstnanců a umí automaticky spravovat DB osob a přidělovat oprávnění na dveře, a to na základě příslušnosti osoby k fakultám UK. Systém lze propojit s kamerovým systémem Ateas Security, a to jako propojení události ACS se záznamem kamery. Popřípadě připojení kamery s detekcí SPZ.

5.2 Zámky dveří

Pro mechanické zabezpečení dveří budou instalovány vždy bezpečnostní zámky elektromechanické samozamykací. Zámky musí být minimálně v bezpečnostní třídě 3. Preferovaný zámek dveří je Assa Abloy EL560, nebo EL460 pro profilové dveře.

Systém Aktion je kompatibilní s bezdrátovými čtečkami Assa Abloy – Aperio a Salto – Salis. Tento systém bude použit na vnitřní dveře, do kterých nejde zavést kabeláž (skleněné, historické) nebo jako náhrada generálního klíče v provedení bezdrátové vložky nebo bezdrátové čtečky instalované na štítu kování. V případě použití tohoto štítu musí být systém doplněn samozamykacím zámkem.

5.3 Dokumenty přikládáné při výběrovém řízení

- Technické listy jednotlivých komponentů
- Certifikáty nezávislých zkušeben potvrzující soulad s mezinárodními normami.
- Certifikát výrobců autorizující uchazeče (firmy a její zaměstnance) projektovat a instalovat dotčené komponenty.

5.4 Odevzdávaná dokumentace:

- Výchozí revize a kontrola provozuschopnosti
- Projekt skutečného stavu a doklad o zaškolení obsluhy.

6 EPS – elektrická požární signalizace a ERO – evakuační rozhlas

Elektrická požární signalizace bude projektována a instalována na technologii Tyco ZETTLER PROFILE. Požární systém Tyco ZETTLER Profile je moderní, adresovatelný, analogový systém pracující na základě Tyco MX TECHNOLOGY, využívající nejnovější detekční principy, jejichž použití zvyšuje rychlost a spolehlivost detekce.

Velkou výhodou systému je zcela volná topologie požární linky - kruhová a nekruhová vedení, libovolné větvení a odbočování, možnost použití i stávajících kabelů (nestíněných, nekroucených párů apod.) při rekonstrukcích. Tak bude zajištěna jednotnost požární technologie na nových instalacích i rekonstruovaných objektech. Díky tomu bude možné

všechny objekty spojit do jednotné sítě, centralizovat a zjednodušit ovládání a popřípadě připojit všechny ústředny do jednotné grafické nadstavby. Druh a rozmístění jednotlivých prvků EPS bude vždy řešit požárně bezpečnostní řešení.

Pro nové instalace do míst s obsluhou bude projektováno a instalováno externí tablo nebo panel ústředny s dotykovým ovládáním ZETTLER PROFILE.

Evakuační rozhlas – systém evakuačního rozhlasu musí umožňovat datovou komunikaci mezi ústřednou elektrické požární signalizace a ústřednou evakuačního rozhlasu. Komponenty systému evakuačního rozhlasu musí být certifikované dle EN54. V prostorech, kde je instalace evakuačního rozhlasu vyprojektována musí být zaručena slyšitelnost při výpadku jedné z linek. Toho lze dosáhnout rozložením reproduktorů v daném prostoru na více linek.

6.1 Dokumenty přikládáné při výběrovém řízení

- Technické listy jednotlivých komponentů
- Certifikáty nezávislých zkušeben potvrzující soulad s mezinárodními normami.
- Certifikát výrobců autorizující uchazeče (firmy a její zaměstnance) projektovat a instalovat dotčené komponenty.

6.2 Odevzdávaná dokumentace

- Výchozí revize a kontrola provozuschopnosti, doklad o montáži, doklad o koordinační funkční zkoušce.
- Projekt skutečného stavu a doklad o zaškolení obsluhy.
- Zkouška slyšitelnosti.

7 Dveřní komunikátory

Dveřní komunikátory budou projektovány a instalovány komponenty technologie 2N IP Verso, nebo IP Interkomy 2N Helios Vario. Komunikátory jsou kompatibilní se stávajícími IP telefonními ústřednami. V případě osazení komunikátoru 2N IP Verso modulem s kamerou, musí kamera komunikovat s CCTV systému Ateas Security.

7.1 Dokumenty přikládáné při výběrovém řízení

- Technické listy jednotlivých komponentů
- Certifikáty nezávislých zkušeben potvrzující soulad s mezinárodními normami.
- Certifikát výrobců autorizující uchazeče (firmy a její zaměstnance) projektovat a instalovat dotčené komponenty.

7.2 Odevzdávaná dokumentace

- Výchozí revize a kontrola provozuschopnosti
- Projekt skutečného stavu a doklad o zaškolení obsluhy.

8 Grafická nadstavba

Jako grafická nadstavba bude použit systém integrující všechny výše zmíněné technologie do jednotného rozhraní. Jako nejvhodnější se jeví systém A2D umožňující integrovat výše zmíněné zařízení jako MB Secure, Galaxy Dimension, ACS Aktion, EPS Zettler i kamery Axis a SW CCTV Ateas Security. Dále umožňuje připojení ostatních provozních zařízení jako ovládání světel, MaR, VZT aj. Tak umožní zprávu a ovládání provozu a bezpečnosti budovy v jednoho rozhraní.

8.1 Dokumenty přikládáné při výběrovém řízení

- Technické listy jednotlivých komponentů
- Certifikáty nezávislých zkušeben potvrzující soulad s mezinárodními normami.
- Certifikát výrobců autorizující uchazeče (firmy a její zaměstnance) projektovat a instalovat dotčené komponenty.

8.2 Odevzdávaná dokumentace

- Výchozí revize a kontrola provozuschopnosti, doklad o montáži, doklad o koordinační funkční zkoušce.
- Projekt skutečného stavu a doklad o zaškolení obsluhy.

9 Aktivní síťové prvky

Podrobná specifikace :

Přístupový bod Typ 1

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky	Splňuje ANO/NE
Základní vlastnosti		
Třída zařízení: indoor přístupový bod	ano	
Uzavřená konstrukce bez ventilátorů	ano	
Podpora bezdrátových standardů: 802.11a/b/g/n, 802.11ac wave2, 802.11ax	ano	
Plnohodnotná certifikace Wi-Fi Alliance: IEEE 802.11a/b/g/n/ac	ano	
Plnohodnotná certifikace Wi-Fi Alliance: WPA3-ENSA, WPA3-SAE, WPA3-OWE	ano	
Pracovní režim AP bez kontroléru (autonomní)	ano	
Pracovní režim AP řízené kontrolérem (lightweight)	ano	
Pracovní režim AP v roli kontroléru s možností správy až 120 AP	ano	
Minimální počet portů ethernet LAN: 1x 100/1000 Mbit/s RJ45	ano	
Podpora standardů IEEE 802.3af (PoE) a IEEE 802.3at (PoE+)	ano	
Podpora standardního PoE 15,4W bez nutnosti redukce výkonu 5GHz rádia	ano	
Podpora napájení z AC napájecího zdroje	ano	
Vestavěná interní anténa MIMO, omni down-tilt	ano	
Radiová část: dual band, současná podpora pásem 2,4GHz a 5GHz	ano	
MIMO a počet nezávislých streamů na 2,4GHz rádio: 2x2:2	ano	
MIMO a počet nezávislých streamů na 5GHz rádio: 2x2:2	ano	
Podpora DL-OFDMA, UL-OFDMA a DL-MU-MIMO	ano	
Automatické ladění kanálu a síly signálu v koordinaci s ostatními AP	ano	
Možnost nastavení vysílacího výkonu s krokem 0.5 dBm	ano	
Minimální komunikační rychlost na fyzické vrstvě (Max data rate) pro 5GHz: 1300 Mbps	ano	
Minimální komunikační rychlost na fyzické vrstvě (Max data rate) pro 2.4GHz: 300 Mbps	ano	
Integrovaný TPM pro bezpečné uložení certifikátů a klíčů	ano	
Podpora 802.11ac explicitního beamformingu	ano	
Podpora airtime fairness	ano	
Prioritizace jednotlivých SSID na základě vysílacího času	ano	
USB port s podporou 3G/4G USB modemu jako WAN uplink	ano	
Vypínatelné indikační LED diody informující o stavu zařízení	ano	
Band Steering či obdobné (prioritizace 5GHz pásma v případě je-li podporováno)	ano	
Detekce Rogue AP	ano	
Minimální počet inzerovaných SSID (BSSID) na radio: 16	ano	
Nastavitelný DTIM interval pro jednotlivé SSID	ano	
Mapování SSID do různých VLAN podle IEEE 802.1Q	ano	
VLAN Pooling	ano	
HW Podpora wireless MESH funkcionality s protokolem pro optimální výběr cesty v rámci MESH stromu	ano	
Podpora Layer-2 izolace bezdrátových klientů	ano	
HW Podpora spektrální analýzy v pásmech 2,4GHz a 5GHz	ano	

Hardware filtry pro filtraci intermodulačního rušení pocházejícím z mobilních sítí (Advanced Cellular Coexistence nebo obdobné)	ano	
Detekce a monitorování problémů WLAN odchyťáváním provozu na AP ve formátu PCAP a jeho zasíláním do Ethernetového analyzátoru, schopnost zachytávat rámce včetně 802.11 hlaviček	ano	
DHCP server, směrování a NAT pro bezdrátové klienty	ano	
AP v režimu IPSec VPN klient s možností tvorby L2 či L3 VPN	ano	
Automatická identifikace připojeného zařízení a jeho operačního systému	ano	
Předávání konektivity mezi AP při pohybu bez výpadku spojení – roaming	ano	
Dynamické vyvažování zátěže klientů mezi AP se zohledněním zátěže, počtu klientů, síly signálu v koordinaci s ostatními AP	ano	
Optimalizace provozu: multicast-to-unicast konverze	ano	
Možnost řízení QoS (šířky pásma) na základě aplikací (Office 365, Dropbox, Facebook, P2P sdílení, VoIP, video aplikace)	ano	
Filtrování přístupu na web	ano	
Podpora RadSec (RADIUS over TLS)	ano	
802.11w ochrana management rámců	ano	
Podpora Kensington lock	ano	
Podpora MAC ověřování a 802.1X ověřování s využitím lokální DB v AP	ano	
Podpora 802.1X suplicant, AP se ověřuje před připojením do LAN	ano	
Volitelně možnost spravovat AP cloud management nástrojem	ano	
CLI formou serial konsole port a serial over bluetooth	ano	
SSHv2, SNMPv2c a SNMPv3	ano	
AP podporuje zero touch provisioning pomocí externího management SW jehož IP adresu získá z cloud aktivační služby poskytované výrobcem	ano	
Integrované Bluetooth 5.0 Low Energy (BLE) rádio	ano	
Integrované Zigbee 802.15.4 rádio	ano	
Podpora režimu SLEEP s max. spotřebou energie do 6W	ano	
Součástí AP je příslušenství pro montáž na zeď nebo strop	ano	

Ostatní podmínky:

- Hardware musí být dodán zcela nový, plně funkční a kompletní (včetně příslušenství).
- Dodávka musí obsahovat veškeré potřebné licence pro splnění požadovaných vlastností a parametrů.
- Je požadována záruka na hardware s výměnou NBD v délce 60 měsíců. Tato záruka musí být garantovaná výrobcem zařízení.
- Uchazeč je povinen s dodávkou doložit oficiální potvrzení lokálního zastoupení výrobce o všech dodávaných zařízeních (seznam sériových čísel dodávaných zařízení) pro český trh.

Přístupový bod Typ 2

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky	Splňuje ANO/NE
Základní vlastnosti		
Třída zařízení: indoor přístupový bod	ano	
Uzavřená konstrukce bez ventilátorů	ano	
Podpora bezdrátových standardů: 802.11a/b/g/n, 802.11ac wave2, 802.11ax	ano	
Plnohodnotná certifikace Wi-Fi Alliance: IEEE 802.11a/b/g/n/ac	ano	
Plnohodnotná certifikace Wi-Fi Alliance: WPA3-CCSA, WPA3-SAE, WPA3-OWE	ano	

Pracovní režim AP bez kontroléru (autonomní)	ano	
Pracovní režim AP řízené kontrolérem (lightweight)	ano	
Pracovní režim AP v roli kontroléru s možností správy až 120 AP	ano	
Minimální počet portů ethernet LAN: 2x 100/1000 Mbit/s RJ45	ano	
Podpora muligigabit ethernet 2.5 Gbps IEEE 802.3bz na všech portech	ano	
Podpora standardů IEEE 802.3af (PoE), IEEE 802.3at (PoE+) a IEEE 802.3bt	ano	
Podpora linkové agregace LACP	ano	
Podpora standardního PoE+ IEEE 802.3at 30W bez nutnosti redukce výkonu libovolného rádia	ano	
Podpora napájení z AC napájecího zdroje	ano	
4x RP-SMA konektory pro připojení externích antén	ano	
Radiová část: dual band, současná podpora pásem 2,4GHz a 5GHz	ano	
MIMO a počet nezávislých streamů na 2,4GHz rádio: 4x4:4	ano	
MIMO a počet nezávislých streamů na 5GHz rádio: 4x4:4	ano	
Podpora šířky kanálu 160 MHz	ano	
Podpora DL-OFDMA, UL-OFDMA a DL-MU-MIMO	ano	
Automatické ladění kanálu a síly signálu v koordinaci s ostatními AP	ano	
Možnost nastavení vysílacího výkonu s krokem 0.5 dBm	ano	
Minimální komunikační rychlost na fyzické vrstvě (Max data rate) pro 5GHz: 2400 Mbps	ano	
Minimální komunikační rychlost na fyzické vrstvě (Max data rate) pro 2.4GHz: 1150 Mbps	ano	
Integrovaný TPM pro bezpečné uložení certifikátů a klíčů	ano	
Podpora 802.11ac explicitního beamformingu	ano	
Podpora airtime fairness	ano	
Prioritizace jednotlivých SSID na základě vysílacího času	ano	
USB port s podporou 3G/4G USB modemu jako WAN uplink	ano	
Vypínatelné indikační LED diody informující o stavu zařízení	ano	
Band Steering či obdobné (prioritizace 5GHz pásma v případě je-li podporováno)	ano	
Detekce Rogue AP	ano	
Minimální počet inzerovaných SSID (BSSID) na radio: 16	ano	
Nastavitelný DTIM interval pro jednotlivé SSID	ano	
Mapování SSID do různých VLAN podle IEEE 802.1Q	ano	
VLAN Pooling	ano	
HW Podpora wireless MESH funkcionality s protokolem pro optimální výběr cesty v rámci MESH stromu	ano	
Podpora Layer-2 izolace bezdrátových klientů	ano	
HW Podpora spektrální analýzy v pásmech 2,4GHz a 5GHz	ano	
Hardware filtry pro filtraci intermodulačního rušení pocházejícím z mobilních sítí (Advanced Cellular Coexistence nebo obdobné)	ano	
Detekce a monitorování problémů WLAN odchytáváním provozu na AP ve formátu PCAP a jeho zasíláním do Ethernetového analyzátoru, schopnost zachytávat rámce včetně 802.11 hlaviček	ano	
DHCP server, směrování a NAT pro bezdrátové klienty	ano	
AP v režimu IPsec VPN klient s možností tvorby L2 či L3 VPN	ano	
Automatická identifikace připojeného zařízení a jeho operačního systému	ano	
Předávání konektivity mezi AP při pohybu bez výpadku spojení – roaming	ano	

Dynamické vyvažování zátěže klientů mezi AP se zohledněním zátěže, počtu klientů, síly signálu v koordinaci s ostatními AP	ano	
Optimalizace provozu: multicast-to-unicast konverze	ano	
Možnost řízení QoS (šířky pásma) na základě aplikací (Office 365, Dropbox, Facebook, P2P sdílení, VoIP, video aplikace)	ano	
Filtrování přístupu na web	ano	
Podpora RadSec (RADIUS over TLS)	ano	
802.11w ochrana management rámců	ano	
Podpora Kensington lock	ano	
Podpora MAC ověřování a 802.1X ověřování s využitím lokální DB v AP	ano	
Podpora 802.1X suplicant, AP se ověřuje před připojením do LAN	ano	
Volitelně možnost spravovat AP cloud management nástrojem	ano	
CLI formou serial konsole port a serial over bluetooth	ano	
SSHv2, SNMPv2c a SNMPv3	ano	
AP podporuje zero touch provisioning pomocí externího management SW jehož IP adresu získá z cloud aktivační služby poskytované výrobcem	ano	
Integrované Bluetooth 5.0 Low Energy (BLE) rádio	ano	
Integrované Zigbee 802.15.4 rádio	ano	
Podpora režimu SLEEP s max. spotřebou energie do 6W	ano	
Součástí AP je příslušenství pro montáž na zeď nebo strop	ano	

Ostatní podmínky:

- Hardware musí být dodán zcela nový, plně funkční a kompletní (včetně příslušenství).
- Dodávka musí obsahovat veškeré potřebné licence pro splnění požadovaných vlastností a parametrů.
- Je požadována záruka na hardware s výměnou NBD v délce 60 měsíců. Tato záruka musí být garantovaná výrobcem zařízení.
- Uchazeč je povinen s dodávkou doložit oficiální potvrzení lokálního zastoupení výrobce o všech dodávaných zařízeních (seznam sériových čísel dodávaných zařízení) pro český trh.

Přístupový bod Typ 3

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky	Splňuje ANO/NE
Základní vlastnosti		
Třída zařízení: indoor přístupový bod	ano	
Uzavřená konstrukce bez ventilátorů	ano	
Podpora bezdrátových standardů: 802.11a/b/g/n, 802.11ac wave2, 802.11ax	ano	
Plnohodnotná certifikace Wi-Fi Alliance: IEEE 802.11a/b/g/n/ac	ano	
Plnohodnotná certifikace Wi-Fi Alliance: WPA3-CCSA, WPA3-SAE, WPA3-OWE	ano	
Pracovní režim AP bez kontroléru (autonomní)	ano	
Pracovní režim AP řízené kontrolérem (lightweight)	ano	
Pracovní režim AP v roli kontroléru s možností správy až 120 AP	ano	
Minimální počet portů ethernet LAN: 2x 100/1000 Mbit/s RJ45	ano	
Podpora multigigabit Ethernet (IEEE 802.3bz) 2.5Gbps a 5 Gbps na všech portech	ano	
Podpora standardů IEEE 802.3at (PoE+) a IEEE 802.3bt	ano	
Podpora linkové agregace LACP	ano	
Napájecí režim: agregované PoE současné z obou ethernet portů	ano	
Podpora napájení z AC napájecího zdroje	ano	

Vestavěná interní anténa MIMO, omni down-tilt	ano	
Radiová část: dual band, současná podpora pásem 2,4GHz a 5GHz	ano	
Volitelné nastavení triple-radio režimu, který umožňuje provozovat současně dvě 5GHz a jedno 2,4 GHz rádio	ano	
MIMO a počet nezávislých streamů na 2,4GHz rádio: 4x4:4	ano	
MIMO a počet nezávislých streamů na 5GHz rádio: 4x4:4	ano	
Podpora šířky kanálu 80 a 160 MHz	ano	
HW podpora DL-OFDMA, UL-OFDMA, DL-MU-MIMO, UL-MU-OFDMA	ano	
Automatické ladění kanálu a síly signálu v koordinaci s ostatními AP	ano	
Možnost nastavení vysílacího výkonu s krokem 0.5 dBm	ano	
Minimální komunikační rychlost na fyzické vrstvě (Max data rate) pro 5GHz: 4800 Mbps	ano	
Minimální komunikační rychlost na fyzické vrstvě (Max data rate) pro 2.4GHz: 1150 Mbps	ano	
Integrovaný TPM pro bezpečné uložení certifikátů a klíčů	ano	
Podpora 802.11ac explicitního beamformingu	ano	
Podpora airtime fairness	ano	
Prioritizace jednotlivých SSID na základě vysílacího času	ano	
USB port s podporou 3G/4G USB modemu jako WAN uplink	ano	
Vypínatelné indikační LED diody informující o stavu zařízení	ano	
Band Steering či obdobné (prioritizace 5GHz pásma v případě je-li podporováno)	ano	
Detekce Rogue AP	ano	
Minimální počet inzerovaných SSID (BSSID) na radio: 16	ano	
Nastavitelný DTIM interval pro jednotlivé SSID	ano	
Mapování SSID do různých VLAN podle IEEE 802.1Q	ano	
VLAN Pooling	ano	
HW Podpora wireless MESH funkcionality s protokolem pro optimální výběr cesty v rámci MESH stromu	ano	
Podpora Layer-2 izolace bezdrátových klientů	ano	
HW a SW podpora spektrální analýzy v pásmech 2,4GHz a 5GHz	ano	
Hardware filtry pro filtraci intermodulačního rušením pocházejícím z mobilních sítí (Advanced Cellular Coexistence nebo obdobné)	ano	
Detekce a monitorování problémů WLAN odchyťáváním provozu na AP ve formátu PCAP a jeho zasíláním do Ethernetového analyzátoru, schopnost zachytávat rámce včetně 802.11 hlaviček	ano	
DHCP server, směrování a NAT pro bezdrátové klienty	ano	
AP v režimu IPSec VPN klient s možností tvorby L2 či L3 VPN	ano	
Automatická identifikace připojeného zařízení a jeho operačního systému	ano	
Předávání konektivity mezi AP při pohybu bez výpadku spojení – roaming	ano	
Dynamické vyvažování zátěže klientů mezi AP se zohledněním zátěže, počtu klientů, síly signálu v koordinaci s ostatními AP	ano	
Optimalizace provozu: multicast-to-unicast konverze	ano	
Možnost řízení QoS (šířky pásma) na základě aplikací (Office 365, Dropbox, Facebook, P2P sdílení, VoIP, video aplikace)	ano	
Filtrování přístupu na web	ano	
Podpora RadSec (RADIUS over TLS)	ano	
802.11w ochrana management rámců	ano	
Podpora Kensington lock	ano	
Podpora MAC ověřování a 802.1X ověřování s využitím lokální DB v AP	ano	

Podpora 802.1X suplicant, AP se ověřuje před připojením do LAN	ano	
Volitelně možnost spravovat AP cloud management nástrojem	ano	
CLI formou serial konsole port a serial over bluetooth	ano	
SSHv2, SNMPv2c a SNMPv3	ano	
AP podporuje zero touch provisioning pomocí externího management SW jehož IP adresu získá z cloud aktivační služby poskytované výrobcem	ano	
Integrované Bluetooth 5.0 Low Energy (BLE) rádio	ano	
Integrované Zigbee 802.15.4 rádio	ano	
Nízký režim spotřeby (SLEEP) s max. spotřebou energie do 6W	ano	
Součástí AP je příslušenství pro montáž na zeď nebo strop	ano	

Ostatní podmínky:

- Hardware musí být dodán zcela nový, plně funkční a kompletní (včetně příslušenství).
- Dodávka musí obsahovat veškeré potřebné licence pro splnění požadovaných vlastností a parametrů.
- Je požadována záruka na hardware s výměnou NBD v délce 60 měsíců. Tato záruka musí být garantovaná výrobcem zařízení.
- Uchazeč je povinen s dodávkou doložit oficiální potvrzení lokálního zastoupení výrobce o všech dodávaných zařízeních (seznam sériových čísel dodávaných zařízení) pro český trh.

Přístupový bod Typ 4

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky	Splňuje ANO/NE
Základní vlastnosti		
Třída zařízení	přístupový bod kompaktní	
Uzavřená konstrukce bez ventilátorů	ano	
Podpora bezdrátových standardů	802.11a, 802.11b/g, 802.11n, 802.11ac Wave2	
Plnohodnotná certifikace Wi-Fi Alliance	IEEE 802.11a/b/g/n/ac	
Pracovní režimu AP pod kontrolérem (lightweight)	ano	
Počet portů ethernet LAN	4x10/100/1000 Mbit/s RJ45	
Energy Efficient Ethernet (EEE)	ano	
Podpora PoE dle standardu IEEE 802.3af a IEEE 802.3at	ano	
Podpora standardního PoE 15,4W bez nutnosti redukce výkonu 5GHz rádia	ano	
Podpora napájení z AC napájecího zdroje	ano	
Interní anténa	MIMO, omni	
Radiová část: dual band, současná podpora pásem 2,4GHz a 5GHz	ano	
MIMO a počet nezávislých streamů na 2,4GHz rádio	2x2:2	
MIMO a počet nezávislých streamů na 5GHz rádio	2x2:2	
Podpora MU-MIMO	ano	
Automatické ladění kanálu a síly signálu v koordinaci s ostatními AP	ano	
Komunikační rychlost na fyzické vrstvě (Max data rate) pro 5GHz	867 Gbit	
Integrovaný TPM pro bezpečné uložení certifikátů a klíčů	ano	
Podpora 802.11ac explicitního beamforming	ano pro 802.11ac	
USB port s podporou 3G/4G USB modemu jako WAN uplink	ano	
Vypínatelné indikační LED diody informující o stavu zařízení	ano	

Počet inzerovaných SSID (BSSID) na rádio	16	
Mapování SSID do různých VLAN podle IEEE 802.1Q	ano	
Podpora wireless MESH funkcionality s protokolem pro optimální výběr cesty v rámci MESH stromu	ano	
Podpora spektrální analýzy	ano	
Hardware filtry pro filtraci intermodulačního rušení pocházejícím z mobilních sítí (Advanced Cellular Coexistence nebo obdobné)	ano	
802.11w ochrana management rámců	ano	
CLI formou serial konsole port a serial over bluetooth	ano	
SSHv2, SNMPv2c a SNMPv3	ano	
Součástí AP je příslušenství pro stabilní umístění na psacím stole	ano	

Ostatní podmínky:

- Hardware musí být dodán zcela nový, plně funkční a kompletní (včetně příslušenství)
- Dodávka musí obsahovat veškeré potřebné licence pro splnění požadovaných vlastností a parametrů.
- Je požadovaná záruka na hardware v délce 60 měsíců. Tato záruka musí být garantovaná výrobcem zařízení.
- Jsou požadovány software aktualizace (nové verze programového vybavení) v minimální délce 60 měsíců.
- Uchazeč je povinen s dodávkou doložit oficiální potvrzení lokálního zastoupení výrobce o všech dodávaných zařízeních (seznam sériových čísel dodávaných zařízení) pro český trh.

WLAN kontroler

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky	Splňuje ANO/NE
Třída zařízení: kontrolér bezdrátové sítě	ano	
Specializovaná HW appliance (nepřipouští se virtualizovaný kontrolér)	ano	
Velikost 1U s montáží do standardního 19" datového rozvaděče	ano	
Minimálně 2x 10Gb SFP+ optických portů s volitelným fyzickým rozhraním	ano	
Minimálně 4x 1Gb SFP/RJ45 sdílených portů	ano	
Minimálně 2 000 podporovaných AP bez nutnosti přidávání hardware	ano	
Minimálně 32 000 současně připojených wifi klientů	ano	
Minimální výkon statefull firewall: 40 Gbit/s, 2 000 000 session	ano	
Sdílení licencí mezi více kontrolery	ano	
Vysoká dostupnost (HA) kontrolerů v režimech: active-active a active-standby	ano	
Minimálně 4000 aktivních VLAN podle IEEE 802.1Q	ano	
Podpora linkové agregace IEEE 802.3ad	ano	
IEEE 802.1w - Rapid spanning Tree	ano	
Podpora STP instance per VLAN s 802.1Q tagováním BPDU (např. PVST+)	ano	
Detekce protilehlého zařízení LLDP	ano	
Statické směrování IPv4 a IPv6	ano	
Dynamické směrování OSPFv2 včetně podpory stub a NSSA	ano	
Podpora Multicast: IGMP a MLD	ano	

DHCP server pro IPv4 a IPv6	ano	
NTP včetně MD5 autentizace	ano	
Možnost licenčního rozšíření o překlad adres PAT/NAT	ano	
Podpora standardu 802.11ax a zpětná kompatibilita s 802.11a/b/g/n/ac	ano	
Režimy přenosu uživatelských dat: tunelování přes kontrolér a lokální AP bridging	ano	
VLAN Pooling	ano	
Podpora IPv6: konfigurace, správa (SSH, SNMP, Syslog, DHCPv6), syst. komunikace mezi AP a kontrolérem. Kompatibilita s RFC 2460, RFC 3162, RFC 3736, RFC 6106	ano	
Typy autentizace: WPA/WPA2-PSK, WPA/WPA2-Enterprise, 802.1X, MAC autentizace, "captive portal", 802.1X ověření s následným ověřením MAC	ano	
Podporované autentizační/autorizační zdroje: RADIUS, LDAP, Active Directory, RFC 3576 Change of Authorization	ano	
Funkce řízení a ochrany rádiového spektra s automatickou optimalizací sítě (přidělování kanálů, fast roaming, rozdělení klientů na jednotlivá AP)	ano	
Aktivní scanování 802.11 kanálů pro výběr nejlepšího	ano	
Klasifikace klientských zařízení do tříd na základě typu nebo OS zařízení a následné uplatnění definovaných politik pro danou třídu	ano	
Vestavěný "captive portal" pro hosty s možností úpravy vzhledu a přidáním vlastního loga, včetně vestavěného rozhraní pro vytváření dočasných guest účtů.	ano	
Podpora pro 802.11u, 802.11v a 802.11k	ano	
Možnost licenčního rozšíření o automatické dynamické rozpoznání a prioritizace hlasových protokolů jako SIP, SCCP, VOCERA a SVP pomocí funkce DPI a jejich SLA monitoring	ano	
Podporované úrovně oprávnění v administračním rozhraní: administrator, read-only, guest-provisioning	ano	
Podpora XML a REST API pro automatizovanou konfiguraci kontroléru	ano	
Automatizovaná migrace klientů na optimální frekvenci, AP či rádio s využitím min. těchto parametrů: kategorie daného klienta, SNR, schopnosti klienta, kvalita signálu	ano	
Grafický uživatelský dashboard zobrazující kvalitu a obsazenost kanálů, jednotlivé klienty	ano	
Možnost licenčního rozšíření o náhledy na VoIP přes WiFi síť a zobrazující informace o MOS (mean opinion score) aktivních hovorů. Možnost realtime analýzy kvality prováděných hovorů	ano	
Možnost licenčního rozšíření o rozpoznávání aplikací na 7. vrstvě (aplikace typu: Youtube, Facebook, Dropbox, BitTorrent, Skype, Office365, apod.). Možnost jejich povolování, zakazování, prioritizace nebo omezování s možností vytvořit minimálně 20 souběžných aplikačních pravidel k omezení provozu konkrétních aplikací.	ano	
Centrální správa, aktualizace, konfigurace vč. bezpečnostních politik a QoS profilů pro všechna AP	ano	
Možnost licenčního rozšíření o automatický blacklist zařízení překračující nastavitelné prahy (opakovaná neúspěšná autentizace, porušení firewall bezpečnostní politiky)	ano	
Podpora RadSec (RADIUS over TLS)	ano	
Možnost licenčního rozšíření o tvorbu bezpečnostních politik na základě časových pravidel.	ano	
Podpora Bonjour services gateway	ano	
Podpora L2 a L3 roaming bez nutnosti speciálního SW na klientovi	ano	
Podpora bezdrátových MESH sítí	ano	
Podpora Rogue Wireless detekce a containment	ano	
Podpora PKI	ano	

Možnost licenčního rozšíření o terminaci vzdálených VPN klientů (podpora SSL i IPSec VPN)	ano	
Možnost licenčního rozšíření o podporu WIPS pro detekci útoků na bezdrátovou síť	ano	
Možnost licenčního rozšíření o podporu spektrální analýzy	ano	
Možnost licenčního rozšíření o podporu ochrany pomocí IDS signatur	ano	
Ochrana řídicích rámců - 802.11w	ano	
CLI formou RJ45 serial konsole port	ano	
USB port pro přenos konfigurace a firmware	ano	
Dual boot flash	ano	
Podpora SSHv2 a HTTPS web GUI	ano	
SNMPv2c, SNMPv3	ano	
Integrované nástroje na diagnostiku bezdrátové sítě – ping, traceroute, AAA test	ano	
Nástroj pro odchyťování WLAN datového provozu včetně 802.11 hlaviček a možnost jeho zaslání do Ethernetového analyzátoru	ano	
Podpora upgrade firmware pomocí: HTTPS, TFTP, FTP a USB	ano	
Plná kompatibilita s nabízenými přístupovými body	ano	

Ostatní podmínky:

- Hardware musí být dodán zcela nový, plně funkční a kompletní (včetně příslušenství).
- Dodávka musí obsahovat veškeré potřebné licence pro splnění požadovaných vlastností a parametrů.
- Licence pro 100ks požadovaných AP.
- Je požadovaná záruka na hardware s výměnou NBD v délce 60 měsíců. Tato záruka musí být garantovaná výrobcem zařízení.
- Jsou požadovány software aktualizace (nové verze programového vybavení) v minimální délce 60 měsíců.
- Je požadovaná technická podpora výrobce 60 měsíců v režimu 24x7.
- Uchazeč je povinen s dodávkou doložit oficiální potvrzení lokálního zastoupení výrobce o všech dodávaných zařízeních (seznam sériových čísel dodávaných zařízení) pro český trh.

Přístupový switch Typ 1

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky	Splňuje ANO/NE
Základní vlastnosti		
Třída zařízení: L3 switch	ano	
Formát zařízení do racku	ano	
Velikost zařízení: 1U	ano	
Počet 1GE metalických portů	48x10/100/1000Mbit RJ45	
Počet optických 10/25/50GE portů s volitelným fyzickým rozhraním	4x 10/25/50 Gbit/s SFP+	
1x interní AC hot-swap napájecí zdroj 230 V	ano	
Celková propustnost přepínače	496 Gbit/s	
Celkový paketový výkon přepínače	369 Mpps	
Paketový buffer	8MB	
Maximální hloubka přepínače: 33 cm	ano	
Vlastnosti stohování		
Podporovaný počet přepínačů ve stohu	10	
Kapacita stohovacího propojení	200 Gbps	
Stoh podporuje distribuované přepínání paketů	ano	
Kterýkoli prvek ve stohu může být řídicím prvkem (1:N redundancy)	ano	

Jednotná konfigurace stohu (IP adresa, správa, konfigurační soubor)	ano	
Seskupení portů IEEE 802.3ad mezi různými prvky stohu (Multichassis LAG)	ano	
Stoh funguje jako jedno L3 zařízení (router, gateway, peer) včetně podpory dynamických směrovacích protokolů jako je OSPF	ano	
Základní funkce a protokoly		
Podpora "jumbo rámců" včetně velikosti 9198 Byte	ano	
Podpora linkové agregace IEEE 802.1AX	ano	
Konfigurovatelné rozkládání LACP zátěže podle L2,L3	ano	
Počet LACP skupin/linek ve skupině	256/8	
Počet záznamů v tabulce MAC adres	29 000	
Počet záznamů v tabulce ARP	28 000	
Protokol pro definici šířených VLAN	MVRP	
Podpora VLAN podle IEEE 802.1Q, minimálně 4000 aktivních VLAN	ano	
VLAN translace - swap 802.1Q tagů na trunk portu	ano	
Podpora zařazování do VLAN podle standardu 802.1v	ano	
IEEE 802.1s - Multiple Spanning Tree	ano	
STP instance per VLAN s 802.1Q tagováním BPDU (např. PVST+)	ano	
Detekce protilehlého zařízení pomocí LLDP a rozšíření LLDP-MED	ano	
Detekce jednosměrnosti optické linky (např. UDLD)	ano	
DHCP server	ano	
DHCP relay pro IPv4 a IPv6	ano	
Podpora NTPv4 pro IPv4 a IPv6 včetně VRF a MD5 autentizace	ano	
Statické směrování IPv4 a IPv6	ano	
Počet záznamů ve směrovací tabulce	64 000	
Dynamické směrování OSPFv2, OSPFv3 a BGP včetně podpory BFD	ano	
Podpora BGP a MP-BGP včetně podpory BFD	ano	
Podpora Layer-3 routed port	ano	
IGMP v2 a v3	ano	
MLD v1 a v2	ano	
Hardware podpora IPv4 a IPv6 ACL	ano	
ACL definice na základě skupiny fyzických portů	ano	
ACL aplikovatelný na interface, LAG, VLAN	ano	
BPDU a Root guard	ano	
DHCP snooping pro IPv4 a IPv6	ano	
HW ochrana proti zahlcení portu (broadcast/multicast/icmp) nastavitelná na kbps a pps	ano	
802.1X ověřování včetně více současných uživatelů na port, minimálně 32 uživatelů/port	ano	
Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou)	ano	
Dynamické zařazování do VLAN a přidělení QoS podle RFC 4675	ano	
Podpora Critical VLAN	ano	

Podpora uživatelských rolí definujících pro konkrétní uživatele více tagovaných či netagovaných VLAN, ACL, QoS politiky a SDN tunely.	ano	
Uživatelské role mohou být lokálně definované v přepínači nebo mohou být dynamicky stáhnuty z RADIUS serveru na základě výsledku autorizace.	ano	
Podpora IPv6 RA Guard	ano	
IP source guard / dynamic IP lockdown	ano	
Podpora Dynamic ARP protection	ano	
Port security	ano	
Konfigurovatelná ochrana control plane (CoPP) před DoS útoky na CPU	ano	
Podpora IPv4 a IPv6 QoS	ano	
IEEE 802.1p - minimální počet front	8	
SDN funkce		
Podpora service insertion včetně technologie VXLAN	ano	
Podpora BGP EVPN s využitím VXLAN	ano	
Podpora tunelování uživatelského provozu pomocí L2 GRE tunelů - schopnost izolovat více koncových zařízení na jednom portu do unikátních tunelů	ano	
Přiřazení koncového zařízení do tunelu na základě výsledku autorizace	ano	
Analytické a automatizační nástroje		
Podpora REST API pro automatizaci nastavení sítě.	ano	
Podpora skriptování v jazyce Python – lokální interpret jazyka v přepínači	ano	
Integrovaný nástroj na odchyt paketů (např. Wireshark nebo ekvivalentní)	ano	
Interpretace uživatelských skriptů monitorujících definované parametry síťového provozu s možností automatické reakce na události	ano	
Grafické rozhraní pro vynášení výsledků monitorování a analytických skriptů. Možnost vynášení stavu monitorovaných metrik do grafů atp.	ano	
Root cause analysis v grafickém rozhraní – možnost vrácení se ke konkrétní funkční konfiguraci a stavu protokolů v čase.	ano	
Interní úložiště dat pro sběr provozních dat a pokročilou diagnostiku zařízení	ano	
Kapacita interního úložiště dat pro analytické účely: 30 GB	30 GB	
Management		
USB-C konzolový port	ano	
1xRJ45 OoB management port s podporou ethernetu	ano	
Podpora minimálně 64 virtuálních směrovacích instancí (VRF)	ano	
Minimální počet VRF instancí	64	
Konfigurace zařízení v člověku čitelné textové formě	ano	
Podpora automatických i manuálních snapshotů konfigurace systému	ano	
USB port pro diagnostiku, přenos konfigurace a firmware	ano	
Přímé bezdrátové připojení ke konzoli zařízení skrze bluetooth	ano	
Podpora managementu přes IPv4 i IPv6	ano	
SSHv2 a HTTPS pro IPv4 a IPv6	ano	

Podpora SNMPv2c a SNMPv3	ano	
RMON	ano	
Možnost omezení přístupu k managementu (SSH, SNMP) pomocí ACL	ano	
Lokálně vynucené RBAC na úrovni přepínače	ano	
Dualní flash image	ano	
Podpora UDP, TCP a TLS SYSLOG pro IPv4 a IPv6 s možností logování do více syslog serverů	ano	
Podpora RADIUS včetně RADIUS CoA (RFC3576)	ano	
Podpora TACACS+	ano	
Analýza síťového provozu sFlow podle RFC 3176	ano	
Port mirroring, alespoň 4 různé obousměrné session: SPAN, ERSPAN	ano	
Podpora IP SLA pro měření zpoždění provozu VoIP	ano	
Podpora Zero Touch Provisioning (ZTP)	ano	

Ostatní podmínky:

- Hardware musí být dodán zcela nový, plně funkční a kompletní (včetně příslušenství)
- Dodávka musí obsahovat veškeré potřebné licence pro splnění požadovaných vlastností a parametrů.
- Je požadována záruka na hardware s výměnou NBD v délce 60 měsíců. Tato záruka musí být garantovaná výrobcem zařízení.
- Uchazeč je povinen s dodávkou doložit oficiální potvrzení lokálního zastoupení výrobce o všech dodávaných zařízeních (seznam sériových čísel dodávaných zařízení) pro český trh.

Přístupový switch Typ 2

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky	Splňuje ANO/NE
Základní vlastnosti		
Třída zařízení: L3 switch	ano	
Formát zařízení do racku	ano	
Velikost zařízení: 1U	ano	
Počet 1GE metalických portů	48x10/100/1000Mbit RJ45	
Počet optických 10/25/50GE portů s volitelným fyzickým rozhraním	4x 10/25/50 Gbit/s SFP+	
1x interní AC hot-swap napájecí zdroj 230 V	ano	
Podpora PoE+ dle standardu 802.3at	ano	
Dostupný výkon pro PoE+ napájení	740W	
Celková propustnost přepínače	496 Gbit/s	
Celkový paketový výkon přepínače	369 Mpps	
Paketový buffer	8MB	
Maximální hloubka přepínače: 33 cm	ano	
Vlastnosti stohování		
Podporovaný počet přepínačů ve stohu	10	
Kapacita stohovacího propojení	200 Gbps	
Stoh podporuje distribuované přepínání paketů	ano	
Kterýkoli prvek ve stohu může být řídicím prvkem (1:N redundance)	ano	
Jednotná konfigurace stohu (IP adresa, správa, konfigurační soubor)	ano	

Seskupení portů IEEE 802.3ad mezi různými prvky stohu (Multichassis LAG)	ano	
Stoh funguje jako jedno L3 zařízení (router, gateway, peer) včetně podpory dynamických směrovacích protokolů jako je OSPF	ano	
Základní funkce a protokoly		
Podpora "jumbo rámců" včetně velikosti 9198 Byte	ano	
Podpora linkové agregace IEEE 802.1AX	ano	
Konfigurovatelné rozkládání LACP zátěže podle L2,L3	ano	
Počet LACP skupin/linek ve skupině	256/8	
Počet záznamů v tabulce MAC adres	29 000	
Počet záznamů v tabulce ARP	28 000	
Protokol pro definici šířených VLAN	MVRP	
Podpora VLAN podle IEEE 802.1Q, minimálně 4000 aktivních VLAN	ano	
VLAN translace - swap 802.1Q tagů na trunk portu	ano	
Podpora zařazování do VLAN podle standardu 802.1v	ano	
IEEE 802.1s - Multiple Spanning Tree	ano	
STP instance per VLAN s 802.1Q tagováním BPDU (např. PVST+)	ano	
Detekce protilehlého zařízení pomocí LLDP a rozšíření LLDP-MED	ano	
Detekce jednosměrnosti optické linky (např. UDLD)	ano	
DHCP server	ano	
DHCP relay pro IPv4 a IPv6	ano	
Podpora NTPv4 pro IPv4 a IPv6 včetně VRF a MD5 autentizace	ano	
Statické směrování IPv4 a IPv6	ano	
Počet záznamů ve směrovací tabulce	64 000	
Dynamické směrování OSPFv2, OSPFv3 a BGP včetně podpory BFD	ano	
Podpora BGP a MP-BGP včetně podpory BFD	ano	
Podpora Layer-3 routed port	ano	
IGMP v2 a v3	ano	
MLD v1 a v2	ano	
Hardware podpora IPv4 a IPv6 ACL	ano	
ACL definice na základě skupiny fyzických portů	ano	
ACL aplikovatelný na interface, LAG, VLAN	ano	
BPDU a Root guard	ano	
DHCP snooping pro IPv4 a IPv6	ano	
HW ochrana proti zahlcení portu (broadcast/multicast/icmp) nastavitelná na kbps a pps	ano	
802.1X ověřování včetně více současných uživatelů na port, minimálně 32 uživatelů/port	ano	
Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou)	ano	
Dynamické zařazování do VLAN a přidělení QoS podle RFC 4675	ano	
Podpora Critical VLAN	ano	
Podpora uživatelských rolí definujících pro konkrétní uživatele více tagovaných či netagovaných VLAN, ACL, QoS politiky a SDN tunely.	ano	

Uživatelské role mohou být lokálně definované v přepínači nebo mohou být dynamicky stáhnuty z RADIUS serveru na základě výsledku autorizace.	ano	
Podpora IPv6 RA Guard	ano	
IP source guard / dynamic IP lockdown	ano	
Podpora Dynamic ARP protection	ano	
Port security	ano	
Konfigurovatelná ochrana control plane (CoPP) před DoS útoky na CPU	ano	
Podpora IPv4 a IPv6 QoS	ano	
IEEE 802.1p - minimální počet front	8	
SDN funkce		
Podpora service insertion včetně technologie VXLAN	ano	
Podpora BGP EVPN s využitím VXLAN	ano	
Podpora tunelování uživatelského provozu pomocí L2 GRE tunelů - schopnost izolovat více koncových zařízení na jednom portu do unikátních tunelů	ano	
Přiřazení koncového zařízení do tunelu na základě výsledku autorizace	ano	
Analytické a automatizační nástroje		
Podpora REST API pro automatizaci nastavení sítě.	ano	
Podpora skriptování v jazyce Python – lokální interpret jazyka v přepínači	ano	
Integrovaný nástroj na odchyt paketů (např. WireShark nebo ekvivalentní)	ano	
Interpretace uživatelských skriptů monitorujících definované parametry síťového provozu s možností automatické reakce na události	ano	
Grafické rozhraní pro vynášení výsledků monitorování a analytických skriptů. Možnost vynášení stavu monitorovaných metrik do grafů atp.	ano	
Root cause analysis v grafickém rozhraní – možnost vrácení se ke konkrétní funkční konfiguraci a stavu protokolů v čase.	ano	
Interní úložiště dat pro sběr provozních dat a pokročilou diagnostiku zařízení	ano	
Kapacita interního úložiště dat pro analytické účely: 30 GB	30 GB	
Management		
USB-C konzolový port	ano	
1xRJ45 OoB management port s podporou ethernetu	ano	
Podpora minimálně 64 virtuálních směrovacích instancí (VRF)	ano	
Minimální počet VRF instancí	64	
Konfigurace zařízení v člověku čitelné textové formě	ano	
Podpora automatických i manuálních snapshotů konfigurace systému	ano	
USB port pro diagnostiku, přenos konfigurace a firmware	ano	
Přímé bezdrátové připojení ke konzoli zařízení skrze bluetooth	ano	
Podpora managementu přes IPv4 i IPv6	ano	
SSHv2 a HTTPS pro IPv4 a IPv6	ano	
Podpora SNMPv2c a SNMPv3	ano	
RMON	ano	

Možnost omezení přístupu k managementu (SSH, SNMP) pomocí ACL	ano	
Lokálně vynucené RBAC na úrovni přepínače	ano	
Dualní flash image	ano	
Podpora UDP, TCP a TLS SYSLOG pro IPv4 a IPv6 s možností logování do více syslog serverů	ano	
Podpora RADIUS včetně RADIUS CoA (RFC3576)	ano	
Podpora TACACS+	ano	
Analýza síťového provozu sFlow podle RFC 3176	ano	
Port mirroring, alespoň 4 různé obousměrné session: SPAN, ERSPAN	ano	
Podpora IP SLA pro měření zpoždění provozu VoIP	ano	
Podpora Zero Touch Provisioning (ZTP)	ano	

Ostatní podmínky:

- Hardware musí být dodán zcela nový, plně funkční a kompletní (včetně příslušenství)
- Dodávka musí obsahovat veškeré potřebné licence pro splnění požadovaných vlastností a parametrů.
- Je požadována záruka na hardware s výměnou NBD v délce 60 měsíců. Tato záruka musí být garantovaná výrobcem zařízení.
- Uchazeč je povinen s dodávkou doložit oficiální potvrzení lokálního zastoupení výrobce o všech dodávaných zařízeních (seznam sériových čísel dodávaných zařízení) pro český trh.

Management nástroj pro správu sítě

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky	Splňuje ANO/NE
Základní vlastnosti		
Management nástroj pro správu WiFi sítě s podporou správy produktů výrobce a kompatibilní s nabízenými AP a kontrolery	ano	
Virtuální appliance (OVA formát) bez nutnosti pořizovat další licence např. pro OS nebo databáze.	ano	
Správa prvků: přístupových bodů, WiFi kontrolerů a access přepínačů	ano	
Licence pro správu všech prvků, možnost flexibilního rozšiřování až do 4000 zařízení.	ano	
Manuální a automatické discovery síťových zařízení pomocí SNMP, HTTP a CDP skenování.	ano	
Monitorovací nebo plný-managed režim pro nově objevená zařízení jako ochrana před nechtěným přepsáním konfigurace.	ano	
Role pro jednotlivé síťové operátory na úrovni síťových zařízení a jejich funkcí.	ano	
Webové uživatelské rozhraní s podporou HTTPS	ano	
Real-time monitoring každého uživatele v síti včetně charakteristik jako jsou: kvalita RF signálu, utilizace pásma (in/out), autentizační status a čas, historie roamingu, délka trvání připojení, typ	ano	

klientského zařízení, asociace s SSID, objem a seznam používaných L7 aplikací a navštívených webových kategorií.		
Vyhledávání koncových uživatelů na základě MAC adresy, IP adresy, uživatelského jména a LAN hostname.	ano	
Konfigurace formu politik aplikovaných na všechna zařízení, jejich skupinu nebo jednotlivé zařízení.	ano	
Tvorba konfiguračních šablon: jak nových tak z běžících zařízení	ano	
Podpora konfigurační změn a upgrade firmware pomocí jednorázových nebo opakujících se pracovních úloh (scheduled-job).	ano	
Archivace konfigurací	ano	
Audit konfigurace, porovnání rozdílů proti přednastaveným politikám individuálně pro jednotlivá a hromadně proti skupině zařízení. V případě nesouladu definice a runtime stavu konfigurační rollback.	ano	
Konfigurační management: zálohy a obnova konfigurace, srovnávání rozdílů, auditování podle přednastavených i vlastních pravidel.	ano	
Podpora alarmování s možností nastavitelných prahů pro jednotlivé události. Podporované události: odchylka od baseline konfigurace, RF metrika, nově objevené zařízení, Radius autentizace, Rogue AP, nadměrné využití AP (bandwidth), počet připojených klientů, nadměrná využití klientem (bandwidth), Up/Down zařízení, Up/Down Radio, IDS událost.	ano	
Možnost monitorování stability a odezvy ostatních síťových služeb pro jednotlivé klienty jako je průměrný čas odpovědi DHCP, DNS či čas zpracování RADIUS autentizace.	ano	
Vytváření reportů v PDF formátu reportujících různé přehledové statistiky o využití sítě a jejím stavu. Automatizované pravidelné zasílání reportů mailem.	ano	
Monitoring a detekce síťových anomálií jako je např. nadměrné a neobvyklé navýšení objemu provozu a upozorňování na tyto stavy pomocí alarmů.	ano	
Vizualizace umístění prvků sítě ve fyzických mapách. Zobrazení bezdrátových klientů na mapě a jejich signálu a využívaných L7 aplikací.	ano	
Podpora plánování WiFi a lokalizace uživatelů	ano	

Rozšířená záruka s servisní podpora na 5 let garantovaná přímo výrobcem zařízení v režimu 24x7.
Možnost otevírat servisní požadavky přímo u výrobce.

Management appliance pro korigování WLAN

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky	Splňuje ANO/NE
Základní vlastnosti		
Třída zařízení	Management server bezdrátové sítě	
Forma dodání	Dedikované HW zařízení	
Počet síťových rozhraní	2x 10 Gbit/s SFP+	

Podporovaný počet řízených kontrolérů bezdrátové sítě	500	
Podporovaný počet řízených AP	5000	
Počet podporovaných současně připojených bezdrátových klientů	50000	
Zařízení slouží k hierarchickému monitorování bezdrátové sítě – kontrolérů, AP a klientů	ano	
Zařízení umožňuje hierarchickou konfiguraci bezdrátových kontrolérů a nezávislé dělení na oddělené management domény	ano	
Management server přebírá některé nekritické funkcionality control plane spravovaných bezdrátových kontrolérů – řízení rádiového výkonu a plánování kanálů, správu licencí, upgrade spravovaných kontrolérů bez plného výpadku bezdrátové služby, rozkládání zátěže AP a jednotlivých klientů napříč mnoha spravovanými kontroléry	ano	
Řízené kontroléry jsou schopné poskytovat bezdrátové služby i při výpadku management serveru	ano	
Podpora v plném rozsahu požadavků výše pro kontroléry Aruba řady 7000 a 7200 které jsou již v majetku UK	ano	

Rozšířená záruka s servisní podpora na 5 let garantovaná přímo výrobcem zařízení v režimu 9x5xNBD. Možnost otevírat servisní požadavky přímo u výrobce.

Přístupový switch Typ 3

Požadovaná funkcionality/vlastnost	Minimální požadavky	Splňuje ANO/NE
Typ přepínače	L2/L3 přepínač	
Formát přepínače	Modulární	
Počet slotů v šasi pro moduly rozhraní	4	
Výška šasi	max. 8 RU	
Hloubka šasi	max. 43cm	
Minimální počet neblokovaných portů 1/10/25GE s volitelným fyzickým rozhraním typu SFP28	96	
Minimální počet neblokovaných portů 40GE s volitelným fyzickým rozhraním typu QSFP28	24	
Možnost volby rychlosti 40/100GE na rozhraních typu QSFP28	ANO, min. 12	
Interní redundantní napájecí zdroje v režimu N+1	ANO	
Požadovaný počet napájecích zdrojů	3	
Napájecí zdroje, max.dosažitelný výkon každého	min. 2000W	
ventilátory vyměnitelné z přední strany šasi	ANO	
ventilátory vyměnitelné ze zadní strany šasi	ANO	
Požadovaná minimální přenosová kapacita slotu	2.4 Tbit/s	
Optický (SFP nebo SFP+) Out-Of-Band port na řídicím modulu	ANO	
Možnost redundantního řídicího modulu	ANO	
Výpadek redundantního řídicího modulu nesmí snížit přenosovou kapacitu přepínače	ANO	
Stateful Switch Over	ANO	

Non-stop Forwarding mezi řídícími moduly	ANO	
ISSU	ANO	
Min. velikost sdíleného systémového bufferu	100MB	
Velikost MAC address tabulky	80000	
Min. počet IPv4 routes	200000	
Min. počet IPv6 routes	200000	
Min. počet konfigurovatelných security ACL	27000	
Flexibilní alokace SRAM a TCAM zdrojů	ANO	
IEEE 802.3ad (Link Aggregation - LAG)	ANO	
IEEE 802.3ad přes více linkových karet v šasi nebo více šasis	ANO	
Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku	ANO	
Minimální počet aktivních VLAN	4000	
IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol	ANO	
Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN	ANO	
Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)	ANO	
Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)	ANO	
Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí	ANO	
OSPFv2, OSPFv3	ANO	
EIGRP (dle RFC draft-savage-eigrp-05 nebo RFC 7868)	ANO	
ISIS	ANO	
BGPv4	ANO	
IP Multicast (PIM SSM, PIM SM)	ANO	
Virtualizace směrovacích tabulek - např. Virtual Routing and Forwarding (VRF)	ANO	
Min. počet oddělených (nezávislých) směrovacích tabulek	500	
MPLS VPN	ANO	
MPLS VPN přes GRE tunely	ANO	
MPLS VPN - 6VPE	ANO	
First Hop Redundancy Protokol (např. VRRP, HSRP) pro IPv4 i IPv6	ANO	
Reverse path check (uRPF)	ANO	
Minimální počet HW QoS front	8	
QoS - Strict Priority Queue	ANO	
QoS classification – ACL, DSCP, CoS based	ANO	
QoS marking - DSCP, CoS	ANO	
QoS Policing	ANO	
QoS-Hierarchical QoS	ANO, min. 2 úrovně	
Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)	ANO	
IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 guard, IPv6 source guard)	ANO	
Port ACL, VLAN ACL	ANO	
Paketové filtry (ACL) jsou stále aplikovány a filtrují i v případě, že jsou na nich prováděny změny	ANO	
Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootloaderu, tak i samotného operačního	ANO	

systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů		
HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů	ANO	
Podpora SUDI (IEEE 802.1AR) autentizace	ANO	
IPv6 Port ACL, VLAN ACL	ANO	
IEEE 802.1AE na všech portech	ANO	
IEEE 802.1ae (AES-GCM-256) na všech portech	ANO	
Source-Group Tag Exchange Protocol nebo ekvivalentní	ANO	
IGMPv2/v3 snooping	ANO	
MLD snooping	ANO	
Multicast DNS (mDNS) gateway	ANO	
Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní	ANO	
Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type	ANO	
Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX	ANO	
SSHv2	ANO	
CLI rozhraní	ANO	
Vzdálená identifikace zařízení a komponent pomocí "Blue Beacon" mechanismu	ANO	
Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG	ANO	
Python scripting	ANO	
Linux shell	ANO	
Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení	ANO	
Application hosting	ANO	
Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware	ANO	
Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML	ANO	
SNMPv2/v3	ANO	
Podpora network boot (iPXE)	ANO	
Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací	ANO	
TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)	ANO	
Vzdálený port mirroring (ERSPAN)	ANO	
NTPv3 server	ANO	