



S.R.O.

PRŮZKUMY \* ZAMĚŘENÍ \* PROJEKTY

ul. 28. října 66/201,

709 00 OSTRAVA - MARIÁNSKÉ HORY

# **D.1.4.4a-02 SLABOPROUDÁ ZAŘÍZENÍ**

## **ČÁST: AKTIVNÍ PRVKY SK\_R01**

### **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

#### **D O K U M E N T A C E   P R O**

#### **P R O V Á D Ě N Í   S T A V B Y**

#### **( D P S )**

---

## **OU – STAVEBNÍ ÚPRAVY BUDOVY E, ČS. LEGIÍ 9, OSTRAVA**

Stavebník: **Ostravská univerzita**  
Dvořákova 138/7  
701 03 Ostrava

Zpracovatel: **MARPO s.r.o.**, 28.října 66/201, 709 00 Ostrava - Mar.Hory

Zodpovědný projektant: **Tomáš Pavlík**

Vypracoval: **Jan Kupec**

Zak.č.:**3518**

Exp.: **06/2020**

## **OBSAH :**

<b>1</b>	<b>ÚVODNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>3</b>
1.1	ZODPOVĚDNÉ OSOBY .....	3
<b>2</b>	<b>TECHNICKÁ ČÁST .....</b>	<b>3</b>
2.1	PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE .....	3
2.2	PODKLADY .....	3
2.3	VNĚJŠÍ VLIVY .....	4
2.4	VŠEOBECNÉ TECHNICKÉ PARAMATRY AKTIVNÍCH PRVKŮ .....	4
<b>3</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>14</b>

## 1 ÚVODNÍ ÚDAJE

### 1.1 ZODPOVĚDNÉ OSOBY

Projekt vypracoval Jan Kupec, autorizovaný technik ČKAIT 1102600 v oboru technika prostředí staveb, elektrotechnická zařízení.

### 1.2 OSTATNÍ

Pokud tato dokumentace (z důvodu upřesnění a přiblížení technických parametrů, kvality projektovaných prvků a navrhovaných řešení) obsahuje požadavky nebo odkazy na obchodní firmy nebo názvy, technologie či specifická označení výrobků, jsou tyto odkazy, názvy a označení nezávazné a zadavatel v souladu s § 45, odst. 3 zákona č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách umožňuje použití i jiných, kvalitativně a technicky obdobných řešení. Nabídka musí být v souladu se současně používanými materiálovými standardy a požadavky na zabezpečení spolehlivého provozu a servisu zařízení investora.

Realizační firma musí být odborně způsobilá k provedení bezvadného díla a aby přesně stanovila rozsah svých prací prostřednictvím prozkoumání a prodiskutování veškeré dokumentace, včetně návazností na stavbu, ostatní řemesla, harmonogram výstavby a časové rozdělení stavby na samostatně řešené části s příslušnými stranami.

Je povinností zhotovitele opatřit si všechny potřebné informace tak, aby mohl předložit pevnou definitivní cenu a kvalifikovanou nabídku, podle které zhotoví stavbu podle požadavků objednatele.

## 2 TECHNICKÁ ČÁST

### 2.1 PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Projektová dokumentace zpracovává stavební úpravy budovy E Ostravské univerzity. Stavební úpravy budou trvalého charakteru. Účel budovy zůstane zachován – výukové prostory a zázemí OU fakulty filozofické.

Předmětem této projektové dokumentace pro provádění stavby (DPS) je vybavení datových rozvaděčů a prostor OU FF budovy E aktivními prvky počítačové sítě – switchi, UPS záložním zdrojem, Access pointy pro pokrytí objektu Wifi signálem a počítači ve variantě All-In-One do kanceláří a učeben dle požadavku investora. Tato část je vyjmuta z dokumentace Slaboproudých zařízení z důvody častých inovací požadovaných zařízení a jejich specifikace bude upřesněna cca 6 měsíců před ukončením rekonstrukce objektu.

### 2.2 PODKLADY

Podkladem pro zpracování PD jsou:

- stavební půdorysy objektu v měřítku 1:100
- požadavky investora
- technické podmínky výrobce
- PBR zpracované Ing. Janem Česelským 06/2020
- PD skutečného provedení I.etapy výstavby slaboproudých zařízení v objektu – poskytl dodavatel I.etapy – fa. K+K elektronika s.r.o., Ostrava
- ČSN 33 1500 El. předpisy. Revize el.zařízení

- ČSN 33 1600 ed.2 El. předpisy. Revize a kontroly el. ručního nářadí během používání
- ČSN 33 2000-.. El. instalace budov - Elektrotechnické předpisy, Elektrická zařízení (řada norem)
- ČSN 33 2130 ed.3 Elektrotechnické předpisy - Vnitřní elektrické rozvody
- ČSN 33 2180 Elektrotechnické předpisy - Připojování el.přístrojů a spotřebičů
- ČSN 34 0350 ed.2 Elektrotechnické předpisy - Pohyblivé přívody a šňůrová vedení
- ČSN EN 50110-1 Elektrotechnické předpisy. Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních - zásady BP při zacházení s elektrickým zařízením osobami bez elektrotechnické kvalifikace.
- ČSN EN 50173-1 ed.3 Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy
- ČSN EN 50174-2 ed.2 Informační technika - Instalace kabelových rozvodů
- ČSN EN 50346 Informační technika - Instalace kabelových rozvodů zkoušení kabelových rozvodů

## 2.3 VNĚJŠÍ VLIVY

Klasifikace vnějších vlivů je podle ČSN 33 2000-3, protokol o určení vnějších vlivů je součástí projektu silnoproudých rozvodů. V prostorech, kde jsou projektovaná zařízení a rozvody (pokud není stanoveno jinak), jsou vnější vlivy stanoveny jako normální (bezpečné).

## 2.4 VŠEOBECNÉ TECHNICKÉ PARAMETRY AKTIVNÍCH PRVKŮ

### 2.4.1 Switch 48 portů bez PoE 48G 4SFP+ EI

- L2/L3 switch 48 portů, 4x SFP+ OpenFlow + 1 ks stohovací kabel pro toto zařízení

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky	Splňuje ANO/NE
<b>Základní vlastnosti</b>		
Třída zařízení	L2/L3 switch	
Formát zařízení	kompaktní do racku	
Velikost zařízení 1U	ano	
Počet metalických portů	48x10/100/1000Mbit RJ45	
Počet optických portů 1/10 Gbit/s s volitelným fyzickým rozhraním	4x10Gbit SFP+ nezávislé	
Podpora redundantního napájecího zdroje	ano, možno externě	
Celková propustnost přepínače	176 Gbps	
Celkový paketový výkon přepínače	130 mpps	
Podpora Energy Efficient Ethernet (EEE)	ano	
<b>Vlastnosti stohování</b>		
Podporovaný počet přepínačů ve stohu	9	
Sestavení stohu přes standardizované síťové rozhraní	ano	
Stoh podporuje distribuované přepínání paketů	ano	
Kterýkoli prvek ve stohu může být řídicím prvkem (1:N redundance)	ano	
Stoh podporuje jednotnou konfiguraci (IP adresa, správa, konfigurační soubor)	ano	
Stoh se chová jako jedno L2 zařízení z pohledu spanning tree	ano	
Podpora seskupení portů (IEEE 802.3ad) mezi různými prvky stohu	ano	

Stoh se chová jako jedno L3 zařízení (router, gateway, peer)	ano	
Podpora stohování mezi geograficky odlišnými lokalitami, vzdálenost mezi lokalitami 10km	ano	
Kapacita stohovacího propojení	20 Gbit/s	
<b>Základní funkce a protokoly</b>		
Podpora "jumbo rámců"	ano	
Podpora IEEE 802.3ad	ano	
Počet LACP skupin/linek ve skupině	128/8	
Podpora rozkládání zátěže na LACP dle L2,L3 a L4 parametrů	ano	
Podpora VLAN podle IEEE 802.1Q	ano, 4000 aktivních VLAN	
Počet záznamů v tabulce MAC adres	16 000	
Protokol-based VLAN	ano	
MAC-based VLAN	ano	
Private VLAN včetně primary, secondary a community VLAN	ano	
Protokol pro definici šířených VLAN	MVRP	
IEEE 802.1s - Multiple spanning tree	ano	
IEEE 802.1w - Rapid 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	
Tunelování 802.1Q v 802.1Q	ano	
OAM na Ethernetu	802.3ah, 802.1ag	
DHCP server pro IPv4 a IPv6	ano	
DHCP relay pro IPv4 a IPv6	ano	
DHCP klient pro IPv4 a IPv6	ano	
DNS klient pro IPv4 a IPv6	ano	
NTP pro IPv4 a IPv6 včetně MD5 autentizace	ano	
Statické směrování IPv4 a IPv6 včetně podpory BFD	ano	
Dynamické směrování RIPv2 a RIPv6	ano	
Policy based routing na základě ACL pro IPv4 a IPv6	ano	
IGMP snooping v2 a v3	ano	
MLD snooping	ano	
IPv4 a IPv6 multicast VLAN	ano	
Hardware podpora IPv4 a IPv6 ACL	ano	
ACL klasifikace na základě zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IPv4/v6 adresa, zdrojový/cílový port, protokol	ano	
BPDU guard	ano	
Root guard	ano	
DHCP snooping pro IPv4 a IPv6	ano	
DHCP paket rate limit	ano	
HW ochrana proti zahlcení (broadcast/multicast/unicast) nastavitelná na % rychlost portu a množství paketů za vteřinu	ano	
Podpora ověřování 802.1X	2000 ověřených uživatelů	
Podpora ověřování MAC adres	1000 ověřených MAC adres	
Zařazování do VLAN, přidělení QoS a ACL na základě 802.1X ověření	ano	
802.1X s podporou odlišných Guest VLAN, Fail VLAN a	ano	

Critical VLAN		
IP source Guard pro IPv4 a IPv6	ano	
Podpora Source Address Validation pro IPv6 s využitím informací obsažených v DHCPv6 a SLAAC	ano	
Podpora RA Guard pro IPv6	ano	
Hardware podpora IPv4 a IPv6 QoS	ano	
IEEE 802.1p - minimální počet front	8	
Podpora traffic shaping, GTS a policing	ano	
Qos ochrana před zahlcením WRED	ano	
Podpora control plane policing (CoPP)	ano	
<b>Management</b>		
CLI formou RJ45 serial konsole port	ano	
SSHv2 a SFTP pro IPv4 a IPv6	ano	
Podpora SNMPv2c a SNMPv3	ano	
Omezení přístupu k managementu (SSH, SNMP) pomocí ACL	ano	
SYSLOG včetně současného logování do více SYSLOG serverů	ano	
Podpora RBAC	ano	
Podpora Radius	ano	
Podpora TACACS včetně command authorization	ano	
Port mirroring, alespoň 4 různé obousměrné session	SPAN, RSPAN	
Zrcadlení provozu na základě ACL (traffic mirroring)	ano	
Vzdálená konfigurace Netconf over SSH	ano	
Analýza síťového provozu sFlow podle RFC 3176	ano	
Podpora skriptování v jazyce Python	ano	
IP-SLA nebo alternativní způsob monitorování provozu a dostupnosti služeb s možnou návazností na automatické konfigurační změny systému pro zajištění zachování dostupnosti služeb. Zařízení funguje jak IP-SLA iniciátor.	ano	
Podpora OpenFlow v1.3	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 s výměnou NBD v délce 84 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 po dobu 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.

### 2.4.2 Switch 24 portů s PoE

- zařízení L2/L3 switch 24 portů PoE+ 370W, 4x SFP+, OpenFlow + 1ks stohovací kabel SFP+

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky	Splňuje ANO/NE
<b>Základní vlastnosti</b>		
Třída zařízení	L2/L3 switch	
Formát zařízení	kompaktní do racku	
Velikost zařízení 1U	ano	
Počet metalických portů	24x10/100/1000Mbit RJ45	
Počet optických portů 1/10 Gbit/s s volitelným fyzickým rozhraním	4x10Gbit SFP+ nezávislé	
Podpora redundantního napájecího zdroje	ano, možno externě	
Celková propustnost přepínače	128 Gbps	
Celkový paketový výkon přepínače	96 mpps	
Podpora PoE+ dle standardu 802.3at	ano	
Dostupný výkon pro PoE napájení	370 W	
Podpora Energy Efficient Ethernet (EEE)	ano	
<b>Vlastnosti stohování</b>		
Podporovaný počet přepínačů ve stohu	9	
Sestavení stohu přes standardizované síťové rozhraní	ano	
Stoh podporuje distribuované přepínání paketů	ano	
Kterýkoli prvek ve stohu může být řídicím prvkem (1:N redundance)	ano	
Stoh podporuje jednotnou konfiguraci (IP adresa, správa, konfigurační soubor)	ano	
Stoh se chová jako jedno L2 zařízení z pohledu spanning tree	ano	
Podpora seskupení portů (IEEE 802.3ad) mezi různými prvky stohu	ano	
Stoh se chová jako jedno L3 zařízení (router, gateway, peer)	ano	
Podpora stohování mezi geograficky odlišnými lokalitami, vzdálenost mezi lokalitami 10km	ano	
Kapacita stohovacího propojení	20 Gbit/s	
<b>Základní funkce a protokoly</b>		
Podpora "jumbo rámců"	ano	
Podpora IEEE 802.3ad	ano	
Počet LACP skupin/linek ve skupině	128/8	
Podpora rozkládání zátěže na LACP dle L2,L3 a L4 parametrů	ano	
Podpora VLAN podle IEEE 802.1Q	ano, 4000 aktivních VLAN	
Počet záznamů v tabulce MAC adres	16 000	
Protokol-based VLAN	ano	
MAC-based VLAN	ano	
Private VLAN včetně primary, secondary a community VLAN	ano	
Protokol pro definici šířených VLAN	MVRP	
IEEE 802.1s - Multiple spanning tree	ano	
IEEE 802.1w - Rapid spanning Tree	ano	
STP instance per VLAN s 802.1Q tagováním BPDU (např. PVST+)	ano	
Detekce protilehlého zařízení pomocí LLDP a rozšíření	ano	

LLDP-MED		
Detekce jednosměrnosti optické linky (např. UDLD)	ano	
Tunelování 802.1Q v 802.1Q	ano	
OAM na Ethernetu	802.3ah, 802.1ag	
DHCP server pro IPv4 a IPv6	ano	
DHCP relay pro IPv4 a IPv6	ano	
DHCP klient pro IPv4 a IPv6	ano	
DNS klient pro IPv4 a IPv6	ano	
NTP pro IPv4 a IPv6 včetně MD5 autentizace	ano	
Statické směrování IPv4 a IPv6 včetně podpory BFD	ano	
Dynamické směrování RIPv2 a RIPv6	ano	
Policy based routing na základě ACL pro IPv4 a IPv6	ano	
IGMP snooping v2 a v3	ano	
MLD snooping	ano	
IPv4 a IPv6 multicast VLAN	ano	
Hardware podpora IPv4 a IPv6 ACL	ano	
ACL klasifikace na základě zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IPv4/v6 adresa, zdrojový/cílový port, protokol	ano	
BPDU guard	ano	
Root guard	ano	
DHCP snooping pro IPv4 a IPv6	ano	
DHCP packet rate limit	ano	
HW ochrana proti zahlcení (broadcast/multicast/unicast) nastavitelná na % rychlost portu a množství paketů za vteřinu	ano	
Podpora ověřování 802.1X	2000 ověřených uživatelů	
Podpora ověřování MAC adres	1000 ověřených MAC adres	
Zařazování do VLAN, přidělení QoS a ACL na základě 802.1X ověření	ano	
802.1X s podporou odlišných Guest VLAN, Fail VLAN a Critical VLAN	ano	
IP source Guard pro IPv4 a IPv6	ano	
Podpora Source Address Validation pro IPv6 s využitím informací obsažených v DHCPv6 a SLAAC	ano	
Podpora RA Guard pro IPv6	ano	
Hardware podpora IPv4 a IPv6 QoS	ano	
IEEE 802.1p - minimální počet front	8	
Podpora traffic shaping, GTS a policing	ano	
Qos ochrana před zahlcením WRED	ano	
Podpora control plane policing (CoPP)	ano	
<b>Management</b>		
CLI formou RJ45 serial konsole port	ano	
SSHv2 a SFTP pro IPv4 a IPv6	ano	
Podpora SNMPv2c a SNMPv3	ano	
Omezení přístupu k managementu (SSH, SNMP) pomocí ACL	ano	
SYSLOG včetně současného logování do více SYSLOG serverů	ano	
Podpora RBAC	ano	
Podpora Radius	ano	
Podpora TACACS včetně command authorization	ano	



Port mirroring, alespoň 4 různé obousměrné session	SPAN, RSPAN	
Zrcadlení provozu na základě ACL (traffic mirroring)	ano	
Vzdálená konfigurace Netconf over SSH	ano	
Analýza síťového provozu sFlow podle RFC 3176	ano	
Podpora skriptování v jazyce Python	ano	
IP-SLA nebo alternativní způsob monitorování provozu a dostupnosti služeb s možnou návazností na automatické konfigurační změny systému pro zajištění zachování dostupnosti služeb. Zařízení funguje jak IP-SLA iniciátor.	ano	
Podpora OpenFlow v1.3	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 s výměnou NBD v délce 84 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 po dobu 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.

**2.4.3 UPS záložní zdroj online 3000VA**

Výstup		ANO / NE (+ možné upřesnění)
Výstupní výkon	2700W / 3000VA	
Maximální nastavitelný výkon	2700W / 3000VA	
Jmenovité výstupní napětí	230V	
Poznámka k výstupnímu napětí	Jmenovité výstupní napětí lze nastavit na 220 : 230 nebo 240V	
Zkreslení výstupního napětí	Méně než 2 %	
Výstupní kmitočet (synchr. se sítí):	50/60 Hz +/- 3 Hz	
Jiná výstupní napětí	220, 240V	
Koeficient amplitudy	3 : 1	
Topologie:	<b>Online s dvojí konverzí</b>	
Druh průběhu	Sinusoida	
Bypass	Interní bypass (automatický i manuální)	
Jmenovité vstupní napětí	230V	
Vstupní kmitočet	40 - 70 Hz (automatické nastavení citlivosti)	
Typ připojení vstupu	British BS1363A IEC-320 C20	

	Schuko CEE 7/EU1-16P	
Rozsah vstupního napětí pro napájení z rozvodné sítě	160 - 275V	
Pro napájení z rozvodné sítě lze upravit rozsah vstupního napětí	100 - 275 (half load)V	
Jiná vstupní napětí	220, 240V	
Typ baterie	Bezúdržbový olověný zatavený akumulátor se suspendovaným elektrolytem: neteče	
Typická doba nabíjení	3 hod.	
Počet bateriových modulů	1	
Port rozhraní	RJ-45 sériový, Smart-Slot (Chytrá patice), USB	
Množství rozhraní šachet SmartSlot	1	
Řídicí panel	Multifunkční LCD stavová a kontrolní konzola	
Zvukové upozornění	Akustická a vizuální varování seřazená podle závažnosti události	
Nouzové vypínání	Ano	
Centrální dohled	Nutnost připojení do centrálního dohledového systému přes program Apcupsd	
Energie rázu	340J	
Záruka	minimálně 24 měsíců	

**Ostatní podmínky:**

- Hardware musí být dodán zcela nový, plně funkční a kompletní (včetně příslušenství)

**2.4.4 Wifi AP SD**

**Specifikace: bezdrátový přístupový bod duální 2,4GHz 2x2:2, 5GHz 4x4:4, wave2, vnitřní instalace**

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky	Splňuje ANO/NE
<b>Základní vlastnosti</b>		
Třída zařízení	přístupový bod	
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 režim AP bez kontroléru (autonomní)	ano	
Pracovní režim AP pod kontrolérem (lightweight)	ano	
Podpora v kontroléru s operačním systémem ArubaOS verze minimálně 8.2.2.5	ano	
Nedílnou součástí AP jsou SW licence potřebné pro provoz v režimu pod kontrolérem (kapacitní a firewallové)	ano	
Pracovní režim AP v roli WLAN kontroléru s možností správy až 100 AP	ano	
Počet portů ethernet LAN	1x10/100/1000 Mbit/s RJ45	
Energy Efficient Ethernet (EEE)	ano	
Podpora PoE dle standardu IEEE 802.3af	ano	
Podpora standardního PoE 15,4W bez nutnosti redukce výkonu rádia	ano	
Podpora napájení z AC napájecího zdroje	ano	

Interní anténa	MIMO, omni down-tilt	
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	4x4:4	
Podpora šířky kanálu 160MHz	ano	
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	1.73 Gbit	
Integrovaný TPM pro bezpečné uložení certifikátů a klíčů	ano	
Podpora 802.11ac explicitního beamformingu	ano pro 802.11ac	
Podpora standardů pro účinnější přecházení stanic mezi AP – 802.11r, 802.11v, 802.11k a OKC	ano	
Podpora airtime fairness	ano	
Prioritizace jednotlivých SSID na základě poměru 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 a schopnost jejich aktivního potlačení (WIDS/WIPS)	ano	
Počet inzerovaných SSID (BSSID) na rádio	8	
Nastavitelný DTIM interval pro jednotlivé SSID	ano	
Mapování SSID do různých VLAN podle IEEE 802.1Q	ano	
VLAN Pooling	ano	
Podpora wireless MESH funkcionality s protokolem pro optimální výběr cesty v rámci MESH stromu	ano	
Podpora spektrální analýzy	ano	
Podpora Layer-2 izolace bezdrátových klientů	ano	
Hardware filtry pro filtraci intermodulačního rušení pocházejícího 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 analyzátoru síťového provozu, 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 dle webových kategorií z hlediska obsahu či bezpečnosti konkrétní webové kategorie	ano	
Možnost vizualizace objemu dat přeneseného v rámci jednotlivých aplikací či webových kategorií	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, přístupový bod 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 musí mít možnost být automaticky nastaveno (zero touch provisioning) externím management SW jehož IP adresu získá z cloud aktivační služby poskytované výrobcem	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 obvykle do 10 dnů v minimální délce 60 měsíců. Tato záruka musí být garantovaná výrobcem zařízení.
- Jsou požadovány software aktualizace (nové verze programového vybavení) v minimální délce 60 měsíců.
- Je požadována on-line technická podpora výrobce minimálně 90 dnů.
- Uchazeč je povinen s dodávkou doložit oficiální potvrzení lokálního zastoupení výrobce o všech dodávaných zařízeních (seznam sériových čísel dodávaných zařízení) pro český trh.

**2.4.5 Wifi AP HD**

Přístupový bod s technologií 802.11ax vysokorychlostní přístup pro mobilní zařízení. Rychlosti dosahují až 4.8 Gb/s v pásmu 5GHz a až 575 Mb/s v pásmu 2,4GHz. Každý AP podporuje až 256 klientských zařízení.

**Specifikace: bezdrátový přístupový bod duální 2,4GHz 2x2:2, 5GHz 4x4:4, 802.11ax, vnitřní instalace, vysoký výkon**

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky	Splňuje ANO/NE
<b>Základní vlastnosti</b>		
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, Wi-Fi Certified 6™	ano	
Plnohodnotná certifikace Wi-Fi Alliance: WPA3-CNSA, WPA3-SAE, WPA3-OWE	ano	
Pracovní režim AP bez kontroléru (autonomní)	ano	
Pracovní režim AP řízené kontrolérem (lightweight)	ano	
Podpora v kontroléru s operačním systémem ArubaOS verze minimálně 8.4.0.0	ano	
Nedílnou součástí AP jsou SW licence potřebné pro provoz v režimu pod kontrolérem (kapacitní a firewallové)	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	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	
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: 4x4:4	ano	
Podpora TWT, BSS Coloring a až 160 MHz kanál pro 802.11ax	ano	
HW 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: 4800 Mbps	ano	
Minimální komunikační rychlost na fyzické vrstvě (Max data rate) pro 2.4GHz: 575 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 (detekce zdroje rušivého signálu)	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	ano	

IP adresu získá z cloud aktivační služby poskytované výrobcem		
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 obvykle do 10 dnů v minimální délce 60 měsíců. Tato záruka musí být garantovaná výrobcem zařízení.
- Jsou požadovány software aktualizace (nové verze programového vybavení) v minimální délce 60 měsíců. Je požadována on-line technická podpora výrobce minimálně 90 dnů.
- Uchazeč je povinen s dodávkou doložit oficiální potvrzení lokálního zastoupení výrobce o všech dodávaných zařízeních (seznam sériových čísel dodávaných zařízení) pro český trh.

**2.4.6 PC All-In-One**

- All-In-One PC,
- x86-64 kompatibilní.
- Minimální parametry: Average CPU Mark min. 13000,
- 16GB RAM,
- 512GB SSD,
- NVMe,
- obrazový výstup (DP/HDMI),
- včetně příslušenství (kabeláž a periferie klávesnice+myš)

**3 ZÁVĚR**

Projektová dokumentace se skládá z nedílných součástí: Technické zprávy, Specifikace materiálu a Výkresové dokumentace.

Před uvedením instalovaného zařízení do provozu nutno provést výchozí revizi dle ČSN a dále provádět pravidelné revize el. instalace dle lhůt stanovených v ČSN. Provozovatel zařízení je povinen dle ČSN zajistit funkční zkoušky celého systému i jednotlivých komponentů. Minimálně jednou ročně zajistit periodickou revizi - kontrolu provozuschopnosti EPS, ER a jedenkrát ročně (měsíčně) zajistit provedení funkční kontroly – zkoušky činnosti systému EPS.

Veškeré práce provádějte dle platných předpisů a ČSN, při dodržení zásad bezpečnosti práce na zařízení NN. El. instalační práce musí být provedeny tak, aby odpovídaly platným elektrotechnickým předpisům a ČSN EN50110-1 ed.2, a to za řízení pracovníků s kvalifikací podle vyhlášky č.50/78 Sb., která opravňuje k samostatné činnosti na elektrických zařízeních. Do elektrického zařízení nesmí zasahovat nedovoleným způsobem osoby bez elektrotechnické kvalifikace ve smyslu ČSN.