## Smlouva o dílo č. 12/2019

**I.**

**Smluvní strany**

**Střední průmyslová škola strojnická Olomouc**

**se sídlem:** 17. listopadu 995/49, PSČ 779 99, Olomouc

IČ: 00601748

kontaktní osoba: Věra Pospíšilová

 telefon: + 420 776 245 884

 e-mail: pospisilova.vera@spssol.cz

**Adresa pro doručování korespondence:**

 **Střední průmyslová škola strojnická Olomouc**

 17. listopadu 995/49

 779 99 Olomouc

 **(dále jen „objednatel“)**

a

**VAHAL, s.r.o.**

zapsanáv obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Brně, oddíl C, vložka 13999

**se sídlem:** Vrahovická 56c, PSČ 796 01, Prostějov

**IČ:** 49975714

**DIČ:** CZ49975714

**Bankovní spojení:** Komerční banka a.s.

**Číslo účtu:** 0042409701/0100

**Osoba oprávněná k jednání:** Mgr. Petr Hrůza

Kontaktní osoba a osoba oprávněná jednat ve všech záležitostech:

 Mgr. Petr Hrůza

 telefon: +420 582 305 085

 e-mail: phruza@vahal.cz

 **(dále jen „zhotovitel“)**

se dohodly, že s použitím ustanovení § 2586 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanského zákoníku (dále jen „NOZ“) uzavírají na část č. 3 – síťová infrastruktura veřejné zakázky „Nákup a instalace IT pro přístavbu“**,** tuto

**smlouvu o dílo**

(dále jen „smlouva“).

**II.**

**Účel smlouvy**

Účelem smlouvy je vybudování síťové infrastruktury v přístavbě školy pro připojení všech nově dodaných prvků a současně jejich integrace se stávajícím IT.

**III.**

**Předmět smlouvy a místo plnění**

1. Předmětem smlouvy je závazek zhotovitele:

řádně a včasdodat prvky IT aprovést jejich napojení na síťovou infrastrukturu včetně integrace na stávající IT podle specifikace, která je *Přílohou č. 1* smlouvy.

(dále jen **„**dílo“)

1. Předmětem smlouvy je i závazek objednatele:

za řádně a včas provedené dílo zaplatit dohodnutou cenu.

**IV.**

**Doba a místo plnění**

* 1. Zhotovitel zahájí plnění předmětu smlouvy v rozsahu bodu 1 čl. III. smlouvy v termínu podle čl. 5.1. zadávací dokumentace.
	2. Zhotovitel ukončí plnění předmětu smlouvy v rozsahu bodu 1 čl. III. smlouvy v termínu podle čl. 5.1. zadávací dokumentace.
	3. Místem plnění předmětu smlouvy je přístavba budovy Střední průmyslové školy strojnické Olomouc se sídlem 17. listopadu 995/49, Olomouc.

**V.**

**Cena za dílo**

1. Smluvní strany se ve smyslu zákona č. 526/1990 Sb., o cenách, ve znění pozdějších předpisů
a v souladu se závěry výběrového řízení dohodly na celkové ceně za dílo, specifikované v bodě 1 čl. III. smlouvy jako ceně nejvýše přípustné, a to ve výši:

**1348359 Kč včetně DPH**

(slovy jedenmiliontřistačtyřecetosmtisíctřistapadesátdevět korun českých).

Celková cena za dílo bez DPH činí 1114346,- Kč, sazba DPH činí 234013,- Kč.

Zhotovitel prohlašuje, že celková cena za dílo zahrnuje veškeré práce a náklady spojené s plněním předmětu smlouvy včetně případného vývoje cen až do doby ukončení díla. Zhotovitel odpovídá za to, že sazba daně z přidané hodnoty je stanovena v souladu s platnými právními předpisy v době zdanitelného plnění.

1. Položky celkové ceny za dílo v  Kč bez DPH jsou podrobně uvedeny v „Soupisu prací s výkazem výměr“, který je nedílnou součástí smlouvy jako *příloha č. 2*.

**VI.**

**Podmínky provedení díla**

1. Zhotovitel se zavazuje provést dílo řádně a včas v souladu se zadávací dokumentací veřejné zakázky „Nákup a instalace IT pro přístavbu“, zejména částí č. 3, a *přílohou* *č. 1* smlouvy.
2. Zhotovitel se zavazuje provádět dílo na své nebezpečí a svůj náklad, postupovat s odbornou péčí, ve stanovené jakosti, zavazuje se dodržet právní předpisy a technické normy vztahující se k předmětu plnění a dodržovat podmínky této smlouvy.
3. Zhotovitel se zavazuje upozornit objednatele v předstihu nejméně 5 pracovních dnů na překážky znemožňující provedení předmětu plnění díla, a to kontaktní osobu uvedenou v článku I této smlouvy.
4. Dílo bude zhotovitelem realizováno v místě plnění dle bodu 3 čl. IV. smlouvy. Zhotovitel prostory zajistí tak, aby nedošlo k újmě na zdraví či majetku objednatele nebo uživatelů objektu s tím, že bude dbát na zvýšenou bezpečnost všech prací. V případě, že zhotovitel nebo osoby jím použité pro provedení díla způsobí škodu, odpovídá za ni zhotovitel dle platných právních předpisů.
5. Původcem odpadu, který při provádění díla vznikne, je zhotovitel, který musí zajistit zneškodnění tohoto odpadu v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech, a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů a vyhláškou Ministerstva životního prostředí č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů
a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu a tranzitu (katalog odpadů), ve znění pozdějších předpisů. Zhotovitel je povinen na staveništi zachovávat čistotu a pořádek, odstraňovat na své náklady odpady
a nečistoty vzniklé prováděním prací na díle. Po ukončení všech prací zajistí zhotovitel čistotu
a pořádek ve všech jím užívaných prostorech.
6. Zhotovitel se zavazuje, že k realizaci díla použije pouze nové, nerepasované a nepoužité díly, vyrobené nejdříve v roce 2018, pokud dohoda v jednotlivých případech nestanoví jinak. Není-li ve specifikaci (*příloze č. 1* smlouvy) stanoveno použití konkrétního materiálu nebo výrobku, použije zhotovitel k provedení díla standardní materiály a výrobky ke konkrétnímu účelu zpravidla používané, pokud se smluvní strany nedohodnou jinak. Zhotovitel zaručuje objednateli, že veškeré použité materiály a technologie budou v souladu se specifikací, která je nedílnou součástí smlouvy jako *příloha č. 1*.
7. Bude-li v soupisu prací a výkazu výměr uvedena položka, která jednoznačně vymezuje použité materiály, má se za to, že je tím definován minimální požadovaný standard, který může být nahrazen materiálem nebo technologií srovnatelnou. Veškeré přijaté změny materiálu, které se dotknou celkové ceny za dílo, mohou být provedeny až po podpisu dodatku ke smlouvě.
8. Zhotovitel je povinen předat dílo spolu s revizní zprávou (viz *příloha č.2).*

**VII.**

**Předání a převzetí díla**

1. Dílo zhotovitel předá objednateli nejpozději v den pro převzetí díla (čl. IV bod 2 smlouvy). Zhotovitel je oprávněn provést a předat dílo ještě před stanoveným termínem převzetí.
2. Předání v místě plnění provede zhotovitel nebo jím pověřená osoba. Převzetí provede Ing. Pavel Weiser.
3. Po kontrole, pokud bude dílo bez vad a nedodělků a prostor užívaný zhotovitelem bude vyklizen a uveden do řádného stavu, bude sepsán **„Protokol o předání a převzetí díla“**, který podepíší oprávnění zástupci objednatele a zhotovitele. Protokol bude zpracován ve třech vyhotoveních, přičemž dva výtisky obdrží zhotovitel (který z toho jeden výtisk připojí jako přílohu faktury dle bodu 4 čl. VIII. smlouvy) a jeden výtisk obdrží objednatel.
4. Objednatel je povinen dílo převzít i v případě, že bude mít ojedinělé drobné vady, které samy o sobě ani ve spojení s jinými nebrání užívání, ani toto užívání podstatným způsobem neomezují. V takovém případě **bude součástí Protokolu o předání a převzetí díla zápis se soupisem vad a nedodělků** a uveden dohodnutý termín jejich odstranění. Při nesplnění tohoto dohodnutého termínu odstranění vad a nedodělků uhradí zhotovitel objednateli smluvní pokutu dle bodu 2. čl. XII. smlouvy. O odstranění vad a nedodělků bude sepsán zápis.
5. Přejímající je oprávněn nepřevzít dílo, které vykazuje podstatné nedostatky či drobné nedostatky, které v souhrnu brání v užívání, nebo toto užívání podstatným způsobem omezují. V případě nepřevzetí díla sepíší a podepíší zástupci zhotovitele a objednatele **„Protokol o nepřevzetí díla“**, kde se uvedou důvody nepřevzetí (vady) a budou stanoveny termíny k jejich odstranění. Nedostatky musí zhotovitel odstranit na vlastní náklady bezvadným provedením. Nepřevzetím díla není dotčen termín ukončení plnění díla dle bodu 2 čl. IV. smlouvy a ustanovení o smluvních pokutách a úrocích dle čl. XII. smlouvy. Vznikne-li tímto objednateli škoda, hradí ji v plné výši zhotovitel.

**VIII.**

**Platební a fakturační podmínky**

1. Daňový doklad (dále jen „faktura“) zhotovitel vystaví po vzniku práva fakturace do
5pracovních dnů a doporučeně odešle objednateli ve dvojím vyhotovení. Faktura musí obsahovat veškeré náležitosti podle zákona č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů a musí mít náležitosti obchodní listiny ve smyslu ust. § 435 NOZ.
2. Úhrada fakturované ceny bude provedena objednatelem formou bezhotovostního převodu finančních prostředků na bankovní účet zhotovitele.
3. Právo vystavení faktury vzniká zhotoviteli po předání díla bez vad, po odstranění případných vad díla a po podpisu „Protokolu o předání a převzetí díla“.
4. **Faktura** **musí** mimo výše uvedené náležitosti **obsahovat:**
	1. celkovou sjednanou cenu díla bez DPH,
	2. celkovou výši DPH,
	3. celkovou sjednanou cenu díla včetně DPH.

**K faktuře musí být dále jako příloha připojen „Protokol o předání a převzetí díla“.**

1. Objednatel neposkytuje zálohové platby.
2. Neprovedené práce a dodávky nebudou fakturovány. Veškerý materiál bude hrazen až po zabudování.
3. Objednatel uhradí fakturovanou částku zhotoviteli **do 21 kalendářních dnů ode dne doručení faktury.**Faktura se považuje za uhrazenou okamžikem odepsání platby z účtu objednatele. Pokud dále není uvedeno jinak, lhůta splatnosti 21 kalendářních dnů se vztahuje i na případné sankce a úrok z prodlení.
4. Objednatel je oprávněn fakturu vrátit před uplynutím její splatnosti, neobsahuje-li některý údaj nebo doklad uvedený ve smlouvě nebo má jiné závady v obsahu nebo nedostatečný počet vyhotovení. Při vrácení faktury objednatel uvede důvod jejího vrácení a v případě oprávněného vrácení zhotovitel vystaví fakturu novou. Oprávněným vrácením faktury přestává běžet původní lhůta splatnosti a běží znovu ode dne doručení nové faktury objednateli. Zhotovitel je povinen novou fakturu doručit objednateli do 10 pracovních dnů ode dne doručení oprávněně vrácené faktury zhotoviteli.

**IX.**

**Vlastnictví díla a odpovědnost za škody**

1. Vlastnické právo k dílu přechází ze zhotovitele na objednatele okamžikem podpisu „Protokolu
o předání a převzetí díla“ zástupci obou smluvních stran. Nebezpečí škody na zhotovovaném díle nese zhotovitel od podpisu smlouvy až do doby předání díla.
2. Vlastníkem jakékoliv věci předané zhotoviteli k provedení díla je objednatel. Nebezpečí vzniku škody na věci předané k provedení díla přechází z objednatele na zhotovitele okamžikem předání a zpět ze zhotovitele na objednatele okamžikem podpisu „Protokolu o předání a převzetí díla“, přičemž věc musí být již předtím vrácena; v případě, že věc nebude v okamžiku podpisu protokolu vrácena, přechází nebezpečí vzniku škody až okamžikem předání.
3. Pokud není dále uvedeno jinak, při zániku smlouvy je smluvní strana, která svým chováním zavinila zánik smlouvy, povinna uhradit druhé smluvní straně veškeré náklady a škody jí prokazatelně vzniklé v souvislosti se zánikem smlouvy.
4. Zhotovitel přebírá na sebe odpovědnost i za škody způsobené na materiálu, výrobcích nebo zhotovovaném díle po celou dobu plnění až do převzetí dokončeného díla objednatelem, stejně tak za škody způsobené svou činností třetí na realizaci díla nezúčastněné osobě tzn., že v případě jakéhokoliv narušení či poškození majetku, tj. vjezdů, plotů, objektů a prostranství i inženýrských sítí je zhotovitel uvede na své náklady do původního stavu, a to nejpozději současně s předáním díla či ve lhůtě, určené objednatelem.

**X.**

**Vady díla**

1. Odpovědnost za vady a nároky z vad na provedeném a předaném díle se řídí ustanoveními § 2629 a n. NOZ.

**XI.**

**Záruka a reklamační podmínky**

1. V souladu s ustanoveními § 2619 NOZ zhotovitel přejímá závazek záruky za jakost provedeného díla po dobu **24 měsíců,** a to od podpisu Protokolu o předání a převzetí díla bez vad a nedodělků.Tato záruka se vztahuje na veškeré použité materiály, technologie a zařízení.
2. Reklamace (právo z odpovědnosti za vady) uplatňuje přejímající u zhotovitele bezodkladně po zjištění vady na díle e-mailem a následně do  5 pracovních dnů zašle zhotoviteli písemné oznámení. oznámení musí být vada díla popsána a uvedeno, jak se vada projevuje, dále může oznámení obsahovat i volbu objednatele, jakým způsobem požaduje vadu díla odstranit, přičemž primárně se vada odstraní výměnou věci, poté opravou, případně slevou z ceny. Za den uplatnění reklamace vady se rozumí den zaslání ohlášení vady přejímajícím e-mailem, přičemž i reklamace odeslaná přejímajícím v poslední den záruční lhůty se považuje za včas uplatněnou.
3. Odstranění reklamované vady bude zhotovitelem ukončeno nejpozději do 30 kalendářních dnů či ve lhůtě, stanovené objednatelem v závislosti na povaze vady. O odstranění vady bude sepsán a podepsán zástupci zhotovitele a přejímajícího „Protokol o odstranění vady“.

**XII.**

**Smluvní pokuty a úroky z prodlení**

1. Zhotovitel zaplatí objednateli v případě prodlení s provedením díla v termínech uvedených v bodu 1 a 2  čl. IV. smlouvy smluvní pokutu ve výši 2 000,- Kč za každý započatý den prodlení, a to až do úplného splnění závazku nebo do zániku smluvního vztahu. Tím nejsou dotčena ustanovení čl. XIV. smlouvy.
2. Zhotovitel zaplatí objednateli v případě nedodržení sjednaného termínu odstranění reklamované vady zjištěné v záruční době podle podmínek uvedených v čl. XI. smlouvy nebo i v případě nedodržení sjednaného termínu dle podmínek, uvedených v bodu 4 čl. VII. smlouvy (tj. při převzetí díla přejímajícím s vadami a nedodělky při stanovení termínu jejich odstranění) smluvní pokutu ve výši 2 000,- Kč za každý započatý den prodlení a vadu, a to až do podpisu „Protokolu o odstranění vady“. Tím nejsou dotčena ustanovení čl. XIV. smlouvy. Okamžik práva vyúčtovat smluvní pokutu vzniká první den prodlení.
3. Objednatel zaplatí zhotoviteli za prodlení s úhradou faktury úrok z prodlení v zákonné výši.
4. Smluvní pokuty a úroky z prodlení jsou splatné do 30 kalendářních dnů ode dne doručení vyúčtování; objednatel je oprávněn započíst výši smluvní pokuty na cenu za dílo, tzn. při tomto započtení bude snížena cena za dílo o výši objednatelem uplatněné smluvní pokuty.
5. Smluvní pokuty a úrok z prodlení hradí povinná smluvní strana bez ohledu na to, zda a v jaké výši vznikla druhé smluvní straně v této souvislosti škoda.

**XIII.**

**Zvláštní ujednání**

1. Vztahy mezi smluvními stranami se řídí právním řádem České republiky*.*
2. Ve smluvně výslovně neupravených otázkách se tento závazkový vztah řídí ustanoveními NOZ, zejména ust. § 2586 a n.
3. Zhotovitel prohlašuje, že je seznámen s technickými a jinými požadavky objednatele a obecně závaznými právními předpisy, ČSN a EN, vztahující se k předmětu smlouvy a že tyto má ke dni podpisu smlouvy k dispozici.
4. Zhotovitel prohlašuje, že veškeré použité materiály a technologie budou splňovat kritéria uvedená v specifikaci, která je nedílnou součástí této smlouvy jako její příloha č. 1.
5. Smluvní strany se dohodly, že si písemně a bezodkladně sdělí skutečnosti, které se týkají změn některého ze základních identifikačních údajů, včetně právního nástupnictví.

**XIV.**

**Zánik smluvního vztahu**

1. Smluvní strany se dohodly, že smluvní vztah zaniká v těchto případech:
2. splnění všech závazků řádně a včas;
3. dohodou smluvních stran při vzájemném vyrovnání účelně vynaložených a prokazatelně objektivně doložených nákladů ke dni zániku smlouvy;
4. jednostranným odstoupením objednatele od smlouvy pro její podstatné porušení zhotovitelem; odstoupení od smlouvy je účinné okamžikem doručení druhé smluvní straně.
5. Smluvní strany se dohodly, že podstatným porušením smlouvy ze strany zhotovitele ve smyslu ustanovení § 2106 NOZ, se rozumí zejména:
	* + - 1. nedodržení doby ukončení plnění dle čl. IV. bodu 2 smlouvy o více jak 10 pracovních dnů;
				2. neodstranění vad ve sjednané době;
				3. prodlení se zahájením prací delší než 10 pracovních dnů,
				4. uvedení nepravdivých údajů v čestném prohlášení, které je přílohou zadávací dokumentace,
				5. způsobení škody většího rozsahu na majetku objednatele či třetích osob v důsledku jednání zhotovitele,
				6. prohlášení úpadku zhotovitele, konkurzu na jeho majetek či uvalení nucené správy,
				7. vstup zhotovitele do likvidace.
6. Úkony dle bodu 1 tohoto článku smlouvy lze provést pouze písemně s konkrétním odkazem na bod a článek smlouvy, který k takovému kroku opravňuje. Bez těchto náležitostí je úkon neplatný.

**XV.**

**Závěrečná ujednání**

1. Smlouva je vyhotovena ve dvou výtiscích o 7 listech, z nichž každý má platnost originálu, z nichž po 1 výtisku obdrží objednatel a zhotovitel.
2. Smlouva může být měněna či doplňována vzájemně odsouhlasenými a podepsanými písemnými a vzestupně očíslovanými dodatky, které se stávají její nedílnou součástí.
3. V případě doručování písemností platí, že písemnost je doručena nejpozději 5. pracovní den po jejím odeslání. V případě, že bude písemnost odeslána rovněž elektronicky na e-mailovou adresu, uvedenou v záhlaví této smlouvy a následně ve lhůtě 5 pracovních dnů odeslána písemně, platí, že písemnost byla doručena dnem odeslání na e-mailovou adresu.
4. Smluvní strany prohlašují, že jim nejsou známy žádné skutečnosti, které by uzavření smlouvy vylučovaly a berou na vědomí, že v plném rozsahu nesou veškeré právní důsledky plynoucí z vědomě jimi udaných nepravdivých údajů. Na důkaz svého souhlasu s obsahem smlouvy připojují pod ní své podpisy.
5. Smlouva nabývá platnosti a účinnosti dnem jejího podpisu poslední smluvní stranou.
6. Nedílnou součástí smlouvy je:
* příloha č. 1 – Specifikace veřejné zakázky na IT - část síťová infrastruktura pro Střední průmyslovou školu strojnickou Olomouc, včetně integrace se stávajícím IT - 24 listů
* příloha č. 2 – „Soupis prací a výkaz výměr“ – 5 listů
* příloha č.3 - „Napojení učeben na optickou infrastrukturu a posílení napájení serverovny“ – 2 listy

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| V Olomouci dne  |  | V Olomouci dne 25.6.2019 |
| Za objednateleIng. Martina Zahnášová, ředitelka |  | Za zhotoviteleMgr. Petr Hrůza, jednatel |

## Příloha č. 1 - „Technická specifikace předmětu koupě“

## Vyplněný formulář Specifikace veřejné zakázky na IT - část 3 síťová infrastruktura, který tvoří přílohu č. 8c-1 Podmínek a požadavků pro zpracování nabídky

 Obsahem nabídky je:

1. Dodávka, instalace a zprovoznění switchů, Wifi AP a controlleru
2. dodávka a instalace software
3. zprovoznění dodaného software
4. Připojení nově dodaných prvků ke stávajícím zařízení a jejich konfigurace dle stávajícího stavu.
5. Dodávka, instalace a napojení třech učeben na optickou infrastrukturu.
6. Dodávka a instalace posílení napájení serverovny

### 1. Switche

####  1.1 Centrální switche L3

Zadavatel požaduje **2ks switchů L3** s parametry uvedenými níže, zapojenými v redundantní konfiguraci.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Č.ř.** | **Požadavek na funkcionalitu** | **Minimální požadavky** | **Uchazečem doplněná skutečná hodnota: Ano/Ne** | **Doplní Uchazeč dle nabízeného zařízení** |
| 1.1.1 | **Základní vlastnosti** |   |  |  |
| 1.1.2 | Třída zařízení | L3 switch | Ano | L3 switch řízený |
| 1.1.3 | Formát zařízení | fixní konfigurací, rozšiřitelný na stohování, 1RU | Ano | Fixní, stohovatelný, 1RU |
| 1.1.4 | Stohovatelný  | ano  | Ano |  |
| 1.1.5 | Počet portů 10Gbps | 24 (24xSFP+) | Ano | 22x SFP+, + 2x kombinovaný SFP+ / 10GBase-T |
| 1.1.6 | Možnost připojit externí redundantní zdroj | ano | ano | AC 120/230V |
| 1.1.7 | **Výkonnostní parametry** |   |  |  |
| 1.1.8 | Minimální propustnost přepínacího subsystému | 480 Gbit/s | Ano | 480Gbps |
| 1.1.9 | Minimální paketový výkon přepínače | 357 milionu paketů/vteřinu (paket 64 bytů) | Ano | 357.12 Mbps |
| 1.1.10 | Minimální počet MAC adres | 64000 | Ano | 64 tis zápisů |
| 1.1.11 | **Vlastnosti stohování** |   |  |  |
| 1.1.12 | minimální počet přepínačů ve stohu | 8 | Ano | 8 jednotek ve stohu |
| 1.1.13 | Plug-and-play stacking | ano | Ano | PnP |
| 1.1.14 | **Protokoly fyzické vrstvy** |   |  |  |
| 1.1.15 | IEEE 802.3ad | ano  | Ano | 802.3ad (LACP) |
| 1.1.16 | Podpora „jumbo rámců“ | ano | Ano | 9000 bytes |
| 1.1.17 | **Protokoly 2. vrstvy** |   |  |  |
| 1.1.18 | Minimální počet aktivních VLAN | 4000 | Ano | 4094 |
| 1.1.19 | IEEE 802.1X – Port Based Network Access Control | ano | Ano | 802.1x |
| 1.1.20 | IEEE 802.1s – multiple spanning trees | ano | Ano | 802.1s |
| 1.1.21 | IEEE 802.1w – Rapid Tree Spanning Protocol | ano | Ano | 802.1w |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Č.ř.** | **Požadavek na funkcionalitu** | **Minimální požadavky** | **Uchazečem doplněná skutečná hodnota: Ano/Ne** | **Doplní Uchazeč dle nabízeného zařízení** |
| 1.1.22 | IEEE 802.1p – Minimální počet vnitřních front | 8 | Ano | 8 |
| 1.1.23 | LLDP (802.1ab)/CDP | ano | Ano | 802.1ab |
| 1.1.24 | **Protokol IP** |   |  |  |
| 1.1.25 | IP alias (více IP sítí na jednom rozhraní) | ano | Ano | Více sítí na jednom rozhraní |
| 1.1.26 | QoS | ano | Ano | QoS |
| 1.1.27 | QoS i na stohovacím propoji | ano | Ano | 8 |
| 1.1.28 | DHCP relay | ano | Ano | DHCP relay |
| 1.1.29 | **Směrovací protokoly** |   |  |  |
| 1.1.30 | směrování | RIPv2 + static Ipv4/Ipv6 routing | Ano | RIP,IGMPv2,IGMP,VRRP,IGMPv3,statické směrování IPv4,statické směrování IPv6,MLDv2,MLD,CIDR |
| 1.1.31 | **Bezpečnost** |   |  |  |
| 1.1.32 | Možnost definovat povolené MAC adresy na portu | ano | Ano | Možnost definovat povolené MAC adresy na portu |
| 1.1.33 | DHCP snooping | ano | Ano | Snooping směřovacích protokolů DHCP |
| 1.1.34 | Dynamic ARP inspection (DAI) | ano | Ano | DAI |
| 1.1.35 | IEEE 802.1x autentizace  | ano | Ano | 802.1x |
| 1.1.36 | **Management** |   |  |  |
| 1.1.37 | CLI rozhraní | ano | Ano | SNMP 1,RMON,SNMP 3,SNMP 2c,HTTP,HTTPS,TFTP,SSH,CLI,SCP |
| 1.1.38 | Web rozhraní | ano, plnohodnotné | Ano | Plnohodnotné |
| 1.1.39 | SSHv2 | ano | Ano | SSH v2 |
| 1.1.40 | USB port pro přenos souborů | ano | Ano | 1x Type A |
| 1.1.41 | Sériová konzolová linka | ano | Ano | Přiložený seriový kabel |
| 1.1.42 | 10/100 management out-of-band port | ano | Ano | Managementový port mimo pásmo |
| 1.1.43 | DNS klient | ano | Ano | DNS klient |
| 1.1.44 | **Záruka** |   |  |  |
| 1.1.45 | min 5 let, NBD zaslání náhrady, sw podpora 5 let | ano | Ano | NBD zaslání náhrady po dobu 5ti let, SW podpora 5 let |

#### 1.2 Distribuční switche

Zadavatel požaduje **12ks switchů** dle tabulky uvedené níže.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Č.ř.** | **Požadavek na funkcionalitu** | **Minimální požadavky** | **Uchazečem doplněná skutečná hodnota: Ano/Ne** | **Doplní Uchazeč dle nabízeného zařízení** |
| 1.2.1 | **Základní vlastnosti** |   |  |  |
| 1.2.2 | Třída zařízení | L3 switch | Ano | L3 switch řízený |
| 1.2.3 | Formát zařízení | fixní konfigurací, rozšiřitelný na stohování, 1RU | Ano | Fixní, stohovatelný, 1RU |
| 1.2.4 | Stohovatelný  | ano  | Ano |  |
| 1.2.5 | Počet portů 1Gbps | 48 | Ano | 48x 10/100/1000 |
| 1.2.6 | Počet portů 10Gbps | 4 (2xSFP+ a 10BaseT/SFP+ kombinace) | Ano | 2x SFP+2x combo SFP+/10Gb |
| 1.2.7 | **Výkonnostní parametry** |   |  |  |
| 1.2.8 | Minimální propustnost přepínacího subsystému | 176 Gbit/s | Ano | 176Gbit/s |
| 1.2.9 | Minimální paketový výkon přepínače | 130 milionu paketů/vteřinu (paket 64 bytů) | Ano | 130.94 Mpps |
| 1.2.10 | Minimální počet MAC adres | 64000 | Ano | 64tis |
| 1.2.11 | **Vlastnosti stohování** |   |  |  |
| 1.2.12 | minimální počet přepínačů ve stohu | 4 | Ano | 4 |
| 1.2.13 | Plug-and-play stacking | ano | Ano | Plug-and-play stack |
| 1.2.14 | **Protokoly fyzické vrstvy** |   |  |  |
| 1.2.15 | IEEE 802.3ad | ano  | Ano | 802.3ad |
| 1.2.16 | Podpora „jumbo rámců“ | ano | Ano | 9000 bytes |
| 1.2.17 | **Protokoly 2. vrstvy** |   |  |  |
| 1.2.18 | Minimální počet aktivních VLAN | 4000 | Ano | 4094 |
| 1.2.19 | IEEE 802.1X – Port Based Network Access Control | ano | Ano | 802.1X |
| 1.2.20 | IEEE 802.1s – multiple spanning trees | ano | Ano | 802.1s |
| 1.2.21 | IEEE 802.1w – Rapid Tree Spanning Protocol | ano | Ano | 802.1w |
| 1.2.22 | IEEE 802.1p – Minimální počet vnitřních front | 8 | Ano | 8 |
| 1.2.23 | LLDP (802.1ab)/CDP | ano | Ano | 802.1ab |
| 1.2.24 | **Protokol IP** |   |  |  |
| 1.2.25 | IP alias (více IP sítí na jednom rozhraní) | ano | Ano |  |
| **Č.ř.** | **Požadavek na funkcionalitu** | **Minimální požadavky** | **Uchazečem doplněná skutečná hodnota: Ano/Ne** | **Doplní Uchazeč dle nabízeného zařízení** |
| 1.2.26 | QoS | ano | Ano | QoS |
| 1.2.27 | QoS i na stohovacím propoji | ano | Ano |  |
| 1.2.28 | DHCP relay | ano | Ano | DHCP relay |
| 1.2.29 | **Směrovací protokoly** |   |  |  |
| 1.2.30 | směrování | RIPv2 + static Ipv4/Ipv6 routing |  | RIP,IGMPv2,IGMP,VRRP,IGMPv3,statické směrování IPv4,statické směrování IPv6,MLDv2,MLD,CIDR |
| 1.2.31 | **Bezpečnost** |   |  |  |
| 1.2.32 | Možnost definovat povolené MAC adresy na portu | ano | Ano | Možnost definovat povolené MAC adresy na portu |
| 1.2.33 | DHCP snooping | ano | Ano | Snooping směřovacích protokolů DHCP |
| 1.2.34 | Dynamic ARP inspection (DAI) | ano | Ano | DAI |
| 1.2.35 | IEEE 802.1x autentizace  | ano | Ano | 802.1x |
| 1.2.36 | **Management** |   |  |  |
| 1.2.37 | CLI rozhraní | ano | Ano | SNMP 1,RMON,SNMP 3,SNMP 2c,HTTP,HTTPS,TFTP,SSH,CLI,SCP |
| 1.2.38 | Web rozhraní | ano, plnohodnotné | Ano | Plnohodnotné |
| 1.2.39 | SSHv2 | ano | Ano | SSH v2 |
| 1.2.40 | USB port pro přenos souborů | ano | Ano | 1x Type A |
| 1.2.41 | Sériová konzolová linka | ano | Ano | Přiložený seriový kabel |
| 1.2.42 | **Záruka** |   |  |  |
| 1.2.43 | min 5 let, NBD zaslání náhrady, sw podpora 5 let | ano | Ano | NBD zaslání náhrady po dobu 5ti let, SW podpora 5 let |
|  |  |  |  |  |

Zadavatel požaduje **4ks switchů** dle tabulky uvedené níže.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Č.ř.** | **Požadavek na funkcionalitu** | **Minimální požadavky** | **Uchazečem doplněná skutečná hodnota: Ano/Ne** | **Doplní Uchazeč dle nabízeného zařízení** |
| 1.2.44 | **Základní vlastnosti** |   |  |  |
| 1.2.45 | Třída zařízení | L3 switch | Ano | L3 switch řízený |
| 1.2.46 | Formát zařízení | fixní konfigurací, rozšiřitelný na stohování, 1RU | Ano | Fixní, stohovatelný, 1RU |
| 1.2.47 | Stohovatelný  | ano  | Ano |  |
| 1.2.48 | Počet portů 1Gbps | 24 | Ano | 24x 10/100/1000 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1.2.49 | Počet portů 10Gbps | 4 (2xSFP+ a 10BaseT/SFP+ kombinace) | Ano | 2x SFP+2x combo SFP+ / 10Gbps |
| 1.2.50 | **Výkonnostní parametry** |   |  |  |
| 1.2.51 | Minimální propustnost přepínacího subsystému | 128 Gbit/s | Ano | 128 Gbit/s |
| 1.2.52 | Minimální paketový výkon přepínače | 95 milionu paketů/vteřinu (paket 64 bytů) | Ano | 95.23 Mpps |
| 1.2.53 | Minimální počet MAC adres | 64000 | Ano | 64tis |
| 1.2.54 | **Vlastnosti stohování** |   |  |  |
| 1.2.55 | minimální počet přepínačů ve stohu | 4 | Ano | 4 |
| 1.2.56 | Plug-and-play stacking | Ano | Ano | PnP |
| 1.2.57 | **Protokoly fyzické vrstvy** |   |  |  |
| 1.2.58 | IEEE 802.3ad | ano  | Ano | 802.3ad |
| 1.2.59 | Podpora "jumbo rámců" | Ano | Ano | 9000 bytes |
| 1.2.60 | **Protokoly 2. vrstvy** |   |  |  |
| 1.2.61 | Minimální počet aktivních VLAN | 4000 | Ano | 4096 |
| 1.2.62 | IEEE 802.1X - Port Based Network Access Control | Ano | Ano | 802.1x |
| 1.2.63 | IEEE 802.1s - multiple spanning trees | Ano | Ano | 802.1s |
| 1.2.64 | IEEE 802.1w - Rapid Tree Spanning Protocol | Ano | Ano | 802.1w |
| 1.2.65 | IEEE 802.1p - Minimální počet vnitřních front | 8 | Ano | 8 |
| 1.2.66 | LLDP (802.1ab)/CDP | ano | Ano | 802.1ab |
| 1.2.67 | **Protokol IP** |   |  |  |
| 1.2.68 | IP alias (více IP sítí na jednom rozhraní) | ano | Ano |  |
| 1.2.69 | QoS | ano | Ano | Qos |
| 1.2.70 | QoS i na stohovacím propoji | ano | Ano |  |
| 1.2.71 | DHCP relay | ano | Ano | DHCP relay |
| 1.2.72 | **Směrovací protokoly** |   |  |  |
| 1.2.73 | směrování | RIPv2 + static IPv4/IPv6 routing | Ano | RIP,IGMPv2,IGMP,VRRP,IGMPv3,statické směrování IPv4,statické směrování IPv6,MLDv2,MLD,CIDR |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Č.ř.** | **Požadavek na funkcionalitu** | **Minimální požadavky** | **Uchazečem doplněná skutečná hodnota: Ano/Ne** | **Doplní Uchazeč dle nabízeného zařízení** |
| 1.2.74 | **Bezpečnost** |   |  |  |
| 1.2.75 | Možnost definovat povolené MAC adresy na portu | ano | Ano | Možnost definovat povolené MAC adresy na portu |
| 1.2.76 | DHCP snooping | ano | Ano | Snooping směřovacích protokolů DHCP |
| 1.2.77 | Dynamic ARP inspection (DAI) | ano | Ano | DAI |
| 1.2.78 | IEEE 802.1x autentizace  | ano | Ano | 802.1x |
| 1.2.79 | **Management** |   |  |  |
| 1.2.80 | CLI rozhraní | ano | Ano | SNMP 1,RMON,SNMP 3,SNMP 2c,HTTP,HTTPS,TFTP,SSH,CLI,SCP |
| 1.2.81 | Web rozhraní | ano, plnohodnotné | Ano | Plnohodnotné |
| 1.2.82 | SSHv2 | ano | Ano | SSH v2 |
| 1.2.83 | USB port pro přenos souborů | ano | Ano | 1x Type A |
| 1.2.84 | Sériová konzolová linka | ano | Ano | Přiložený seriový kabel |
| 1.2.85 | **Záruka** |   |  |  |
| 1.2.86 | min 5 let, NBD zaslání náhrady, sw podpora 5 let | ano | Ano | NBD zaslání náhrady po dobu 5ti let, SW podpora 5 let |

Zadavatel požaduje **2ks switchů** dle tabulky uvedené níže.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Č.ř.** | **Požadavek na funkcionalitu** | **Minimální požadavky** | **Uchazečem doplněná skutečná hodnota: Ano/Ne** | **Doplní Uchazeč dle nabízeného zařízení** |
| 1.2.87 | **Základní vlastnosti** |   |  |  |
| 1.2.88 | Třída zařízení | L3 switch | Ano | L3 switch řízený |
| 1.2.89 | Formát zařízení | fixní konfigurací, rozšiřitelný na stohování, 1RU | Ano | Fixní, stohovatelný, 1RU |
| 1.2.90 | Stohovatelný  | ano  | Ano |  |
| 1.2.91 | Počet portů 1Gbps | 24 | Ano | 24x 10/100/1000 |
| 1.2.92 | Počet portů 10Gbps | 4 (2xSFP+ a 10BaseT/SFP+ kombinace) | Ano | 2x SFP+2x combo SFP+ / 10Gbps |
| 1.2.93 | **Výkonnostní parametry** |   |  |  |
| 1.2.94 | Minimální propustnost přepínacího subsystému | 128 Gbit/s | Ano | 128 Gbit/s |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Č.ř.** | **Požadavek na funkcionalitu** | **Minimální požadavky** | **Uchazečem doplněná skutečná hodnota: Ano/Ne** | **Doplní Uchazeč dle nabízeného zařízení** |
| 1.2.95 | Minimální paketový výkon přepínače | 95 milionu paketů/vteřinu (paket 64 bytů) | Ano | 95.23Mpps |
| 1.2.96 | Minimální počet MAC adres | 64000 | Ano | 64 tis |
| 1.2.97 | **Vlastnosti stohování** |   |  |  |
| 1.2.98 | minimální počet přepínačů ve stohu | 4 | Ano | 4 |
| 1.2.99 | Plug-and-play stacking | ano | Ano | PnP |
| 1.2.100 | **Protokoly fyzické vrstvy** |   |  |  |
| 1.2.101 | IEEE 802.3ad | ano  | Ano | 802.3ad |
| 1.2.102 | Podpora "jumbo rámců" | ano | Ano | 9216 bytes |
| 1.2.103 | **Protokoly 2. vrstvy** |   |  |  |
| 1.2.104 | Minimální počet aktivních VLAN | 4000 | Ano | 4094 |
| 1.2.105 | IEEE 802.1X - Port Based Network Access Control | ano | Ano | 802.1x |
| 1.2.106 | IEEE 802.1s - multiple spanning trees | ano | Ano | 802.1s |
| 1.2.107 | IEEE 802.1w - Rapid Tree Spanning Protocol | ano | Ano | 802.1w |
| 1.2.108 | IEEE 802.1p - Minimální počet vnitřních front | 8 | Ano | 8 |
| 1.2.109 | LLDP (802.1ab)/CDP | ano | Ano | 802.1ab |
| 1.2.110 | **Protokol IP** |   |  |  |
| 1.2.111 | IP alias (více IP sítí na jednom rozhraní) | ano | Ano | IP alias (více IP sítí na jednom rozhraní) |
| 1.2.112 | QoS | ano | Ano | Qos |
| 1.2.113 | QoS i na stohovacím propoji | ano | Ano | QoS i na stohovacím propoji |
| 1.2.114 | DHCP relay | ano | Ano | DHCP relay |
| 1.2.115 | **Směrovací protokoly** |   |  |  |
| 1.2.116 | Směrování | RIPv2 + static IPv4/IPv6 routing | Ano | RIP,IGMPv2,IGMP,VRRP,IGMPv3,statické směrování IPv4,statické směrování IPv6,MLDv2,MLD,CIDR |
| 1.2.117 | **Napájení a PoE** |   |  |  |
| 1.2.118 | Fanless | není | Ano | Není |
| 1.2.119 | PoE+, min 380W, napájené všechny porty | ano | Ano | 382W, všechny porty napájené |
| 1.2.120 | **Bezpečnost** |   |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Č.ř.** | **Požadavek na funkcionalitu** | **Minimální požadavky** | **Uchazečem doplněná skutečná hodnota: Ano/Ne** | **Doplní Uchazeč dle nabízeného zařízení** |
| 1.2.121 | Možnost definovat povolené MAC adresy na portu | ano | Ano | Možnost definovat povolené MAC adresy na portu |
| 1.2.122 | DHCP snooping | ano | Ano | Snooping směřovacích protokolů DHCP |
| 1.2.123 | Dynamic ARP inspection (DAI) | ano | Ano | DAI |
| 1.2.124 | IEEE 802.1x autentizace  | ano | Ano | 802.1x |
| 1.2.125 | **Management** |   |  |  |
| 1.2.126 | CLI rozhraní | ano | Ano | SNMP 1,RMON,SNMP 3,SNMP 2c,HTTP,HTTPS,TFTP,SSH,CLI,SCP |
| 1.2.127 | Web rozhraní | ano, plnohodnotné | Ano | Plnohodnotné |
| 1.2.128 | SSHv2 | ano | Ano | SSH v2 |
| 1.2.129 | USB port pro přenos souborů | ano | Ano | 1x Type A |
| 1.2.130 | Sériová konzolová linka | ano | Ano | Přiložený seriový kabel |
| 1.2.131 | **Záruka** |   |  |  |
| 1.2.132 | min 5 let, NBD zaslání náhrady, sw podpora 5 let | ano | Ano | NBD zaslání náhrady po dobu 5ti let, SW podpora 5 let |

#### 1.3 Převodníky a kabely

Zadavatel požaduje pro účely stohování, propojení a uplinku na servery a pole

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Č.ř.** | **Požadavek na funkcionalitu** | **Minimální požadavky** | **Uchazečem doplněná skutečná hodnota: Ano/Ne** | **Doplní Uchazeč dle nabízeného zařízení** |
| 1.3.1 | 46x optický transciever 10Gbps SFP+, SingleMode | ano | Ano | Cisco compatible |
| 1.3.2 | 12x Direct Attach Cable 10Gbps, 1m | ano | Ano | Cisco compatible |
| 1.3.3 | 12x Direct Attach Cable 10Gbps, 2m | ano | Ano | Cisco compatible |
| 1.3.4 | 2x QSFP+ kabel 40Gbps to 4x SFP+, 10m | ano | Není požadováno | Není požadováno |
| 1.3.5 | 8x LC-LC 50/125 duplex kabel 5m | ano | Ano | LC-LC 50/125 5m |

#### 1.4 Práce

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Č.ř.** | **Požadavek na funkcionalitu** | **Minimální požadavky** | **Uchazečem doplněná skutečná hodnota: Ano/Ne** | **Doplní Uchazeč dle nabízeného zařízení** |
| 1.4.1 | Instalace a implementace:- Montáž (zarackování) switchů - Dodání a zapojení kabeláže- Konfigurace switchů dle požadavků zadavatele | Je provedena úplná instalace, systémy jsou funkční a bezchybné, nové switche jsou dostupné ve všech příslušných VLAN | Ano | Bude provedena úplná instalace, systémy jsou funkční a bezchybné, nové switche jsou dostupné ve všech příslušných VLAN |

### 2. Wifi

#### 2.1 Kontrolerová WiFi

Centrální redundantní WLAN kontroler pro řízení WLAN přístupových bodů (WLAN AP) musí podporovat registraci WLAN AP připojených v obou lokalitách, šifrování řídících rámců mezi WLAN AP a kontrolerem a musí obsahovat integrovaný IDS systém pro detekci útoků na bezdrátovou síť (wireless IDS). Kontroler musí dále podporovat rychlý a bezpečný roaming mezi WLAN AP bez potřeby opakované autentizace, integrovaný radio-resource management a to včetně spolupráce RRM mezi kontrolery v případě instalace těchto konrolerů v clusteru.

WLAN kontroler musí také podporovat možnost navýšení počtu podporovaných AP formou dokoupení licencí a z důvodu bezpečnosti musí také umožňovat aplikační inspekci přenášeného provozu (DPI na 7. vrstvě ISO/OSI na základě aplikačních signatur) včetně rozpoznání jednotlivých aplikací, grafické zobrazení statistik.

Záruční doba na kontrollery musí být minimálně 5 let včetně sw licencí.

Přesná požadovaná funkční specifikace Wifi kontroleru je uvedena v následující tabulce:

| **Č.ř.** | **Požadovaná funkcionalita/vlastnost** | **Způsob splnění požadované funkcionality/ vlastnosti** | **Uchazečem doplněná skutečná hodnota: Ano/Ne** | **Doplní Uchazeč dle nabízeného zařízení** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.1.1 | **Kontroler bezdrátové sítě – primární a redundantní samostatné fyzické zařízení, možnost vytvoření HA clusteru s konfigurací v jednom bodě.** | **1 + 1** | **ANO** | **Dva fyzické kontrolery v HA clusteru** |
| 2.1.2 | licence min. 39 AP s možností upgradu na 150 registrovaných AP a minimálně 2000 klientů | PODPORUJE | ANO | licence. 39 AP s možností upgradu na 150 registrovaných AP a 3000 klientů |
| 2.1.3 | Minimální propustnost pro data Gb/s | 4 Gb/s | ANO | 4Gbps |
| 2.1.4 | Automatizované řešení roamingu uživatelů v rámci AP na jednom kontroleru i mezi 2 a více kontrolery, L2/L3 | PODPORUJE | Ano | Automatizovaný roaming v rámci AP na jednom kontroleru i mezi 2 a více kontrolery, L2/L3 |
| 2.1.5 | Integrované řešení návštěvnického přístupu s možností webové autentizace, bezpečné oddělení od zaměstnaneckého provozu | PODPORUJE | Ano | Webový portál |
| 2.1.6 | Integrovaná správa návštěvnických účtů s možností definice jejich platnosti  | PODPORUJE | Ano | Implemetováno v GUI |
| 2.1.7 | Podpora možnosti tunelování uživatelských dat z AP až na kontroler, možnost šifrování těchto uživatelských dat | PODPORUJE | Ano | Možnost tunelování uživatelských dat z AP na kontroler, šifrování těchto uživatelských dat |
| 2.1.8 | Podpora možnosti lokálního bridgování uživatelských dat přímo na příslušném AP, platí pro Ipv4 i Ipv6 | PODPORUJE | Ano | Ipv 4 a ipv6 bridging |
| 2.1.9 | Podpora 802.11e/WMM | PODPORUJE | Ano | 802.11e/WiFi Multimedia |
| 2.1.10 | Diferenciace úrovní QoS pro různé služby a skupiny uživatelů (zaměstnance a návštěvníky) | PODPORUJE | Ano | QoS pro skupiny |
| 2.1.11 | Možnost striktní alokace vysílacího času (v procentech) per SSID, podpora funkce spravedlivého rozdělení vysílacího času mezi klienty | PODPORUJE | Ano | Možnost striktní alokace vysílacího času (v procentech) per SSID, podpora funkce spravedlivého rozdělení vysílacího času mezi klienty |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Č.ř.** | **Požadovaná funkcionalita/vlastnost** | **Způsob splnění požadované funkcionality/ vlastnosti** | **Uchazečem doplněná skutečná hodnota: Ano/Ne** | **Doplní Uchazeč dle nabízeného zařízení** |
| 2.1.12 | Mechanismy řízení přístupu (Call Admission Control) pro hlasový i video provoz. Konfigurovatelné parametry max. zátěže a šířky pásma. | PODPORUJE | Ano | Call Admission Control dle požadavku |
| 2.1.13 | Podpora Video-streamingu se spolehlivým multicastem | PODPORUJE | Ano | Cisco Video Cast |
| 2.1.14 | Aplikační inspekce přenášeného provozu (DPI na 7. vrstvě ISO/OSI na základě aplikačních signatur) umožňující rozpoznání jednotlivých aplikací a grafické zobrazení statistik | PODPORUJE | Ano | V rámvi GUI |
| 2.1.15 | Lokální profilování zařízení – per uživatel a per zařízení | PODPORUJE | Ano | Per device i per user |
| 2.1.16 | Podpora Apple Bojour protokolu, zpracování mDNS paketů, možnost filtrování služeb mezi subnety | PODPORUJE | Ano | Podpora Apple Bojour protokolu, zpracování mDNS paketů, možnost filtrování služeb mezi subnety |
| 2.1.17 | Podpora indoor a outdoor mesh sítí, současné připojení normálních a mesh AP k jednomu kontroleru  | PODPORUJE | Ano | Podpora indoor a outdoor mesh sítí, současné připojení normálních a mesh AP k jednomu kontroleru |
| 2.1.18 | Podpora designu s centrálními kontrolery a vzdálenými AP na pobočkách připojených přes WAN, možnost autentizace nových klientů k vzdáleným AP pomocí 802.1x i v případě výpadku WAN | PODPORUJE | Ano | Podpora designu s centrálními kontrolery a vzdálenými AP na pobočkách připojených přes WAN, možnost autentizace nových klientů k vzdáleným AP pomocí 802.1x i v případě výpadku WAN |
| 2.1.19 | Podpora 802.11i, respektive jeho implementací WPA a WPA2 včetně enterprise variant autentizace/šifrování | PODPORUJE | Ano | Součástí WPA a WPA2 včetně enterprise variant |
| 2.1.20 | 802.1x/EAP autentizace: PEAP, EAP-FAST, EAP-TLS, ... | PODPORUJE | Ano | 802.1x, EAP, TACACS |
| 2.1.21 | Integrovaný IDS systém pro detekci útoků na bezdrátovou síť (wireless IDS) | PODPORUJE | Ano | Wireless IDS |
| 2.1.22 | Detekce cizích AP (Rogue AP) a klientů v AdHoc režimu | PODPORUJE | Ano | Detekce v AdHoc režimu |
| 2.1.23 | Možnost vynuceného odpojení klientů od cizích AP | PODPORUJE | Ano | Možnost vynuceného odpojení klientů od cizích AP |
| 2.1.24 | Možnost omezit počet klientů per SSID | PODPORUJE | Ano | Lze omezit |
| 2.1.25 | Podpora standardu 802.11w - ochrana řídících rámců na AP a klientovi  | PODPORUJE | Ano | 802.11w  |
| 2.1.26 | Podpora standardu „802.11r“ pro rychlý roaming klientů mezi AP | PODPORUJE | Ano | 802.11r |
| 2.1.27 | Podpora standardu „802.11k“ pro optimalizaci roamingu | PODPORUJE | Ano | 802.11k |
| 2.1.28 | Podpora standardu „802.11u“ pro výběr SSID a autentizaci klienta | PODPORUJE | Ano | 802.11u |
| 2.1.29 | Podpora standardu „802.11v“ pro optimalizaci připojení klienta | PODPORUJE | Ano | 802.11v |
| 2.1.30 | Automatizovaná centrální správa frekvenčního pásma, spolupráce mezi kontrolery v clusteru | PODPORUJE | Ano | Automatizovaná centrální správa frekvenčního pásma, spolupráce mezi kontrolery v clusteru |
| 2.1.31 | Monitoring rádiového spektra vč. 20/40/80 MHz kanálů | PODPORUJE | Ano | Monitoring rádiového spektra vč. 20/40/80 MHz kanálů |
| 2.1.32 | Automatické zvýšení vysílacího výkonu okolních AP při výpadku AP („self healing“) | PODPORUJE | Ano | Self healing |
| 2.1.33 | Automatické přizpůsobení se bezdrátové sítě na základě indexu kvality radiového signálu | PODPORUJE | Ano | Automatické přizpůsobení se bezdrátové sítě na základě indexu kvality radiového signálu |
| **Č.ř.** | **Požadovaná funkcionalita/vlastnost** | **Způsob splnění požadované funkcionality/ vlastnosti** | **Uchazečem doplněná skutečná hodnota: Ano/Ne** | **Doplní Uchazeč dle nabízeného zařízení** |
| 2.1.34 | Vyhodnocování kvality signálu bezdrátové sítě v reálném čase a grafické vyobrazení | PODPORUJE | Ano | V GUI |
| 2.1.35 | Možnost detekce rušivých signálů (interference) a identifikace zdrojů interference na základě signatur  | PODPORUJE | Ano | Detekce na základě signatur |
| 2.1.36 | Současná funkčnost AP pro přenos dat, detekci bezpečnostních incidentů a analýzu spektra | PODPORUJE | Ano | Současná funkčnost AP pro přenos dat, detekci bezpečnostních incidentů a analýzu spektra |
| 2.1.37 | Troubleshooting radiového signálu a automatické řešení problému rušivého signálu | PODPORUJE | Ano | Automatické řešení poruch signálu |
| 2.1.38 | Možnost nastavovat prahové hodnoty pro úroveň kvality signálu bezdrátové sítě | PODPORUJE | Ano | Lze nastavit tresholdy |
| 2.1.39 | Automatické spouštění alarmů na základě překročení prahových hodnot kvality signálu | PODPORUJE | Ano | Automatické alarmy |
| 2.1.40 | Rychlá detekce selhání komunikace AP-kontroler (pod 4 sekundy) | PODPORUJE | Ano | 2-3 sekundy |
| 2.1.41 | Možnost redundance na úrovni kontrolerů a jejich portů | PODPORUJE | Ano | Plná redundance |
| 2.1.42 | Centrální administrace správců s granularitou přístupových práv | PODPORUJE | Ano | Vícestupňová granularita |
| 2.1.43 | Možnost členění AP do skupin | PODPORUJE | Ano | Skupiny AP |
| 2.1.44 | Konfigurace AP podle příslušnosti do skupiny | PODPORUJE | Ano | Konfigurace dle skupiny |
| 2.1.45 | Možnost vytváření rádiových profilů (nastavení kanálů, rychlostí) | PODPORUJE | Ano | Rádiové profily |
| 2.1.46 | Nastavení různého rádiového profilu pro různé skupiny AP | PODPORUJE | Ano | Profily dle skupin |
| 2.1.47 | Šifrovaná řídící komunikace AP-kontroler pro Ipv4 i Ipv6 | PODPORUJE | Ano | Šifrování na ipv4 i ipv6 |
| 2.1.48 | Podpora správy přes seriál CLI nebo přes Ipv4 a Ipv6 pomocí SSH/telnet, http a https web GUI, SNMP, aplikace pro Android a Apple mobilní platformy | PODPORUJE | Ano | Podpora správy přes seriál CLI a přes Ipv4 a Ipv6 pomocí SSH/telnet, http a https web GUI, SNMP, aplikace pro Android a Apple mobilní platformy |
| 2.1.49 | RJ45 konzolový port a/nebo USB konzolový port | PODPORUJE | Ano | Seriový kabel je součástí dodávky |
| 2.1.50 | Možnost navyšování počtu připojitelných AP pomocí nákupu licence | PODPORUJE | Ano | Add on Packy |
| 2.1.51 | Optimalizace multicast provozu v bezdrátové síti (IGMP snooping) | PODPORUJE | Ano | IGMP snooping |
| 2.1.52 | Podpora Ipv6 – management kontroleru (vč. Syslog, radius) | PODPORUJE | Ano | Management přes ipv6 |
| 2.1.53 | Podpora Ipv6 – komunikace AP-kontroler | PODPORUJE | Ano | Podporuje ipv6 |
| 2.1.54 | Podpora Ipv6 – Guest Access i pro nativní klienty vč. Webové autentizace pro Ipv6 klienty | PODPORUJE | Ano | Guest Access přes ipv6 |
| 2.1.55 | Podpora Ipv6 – Ipv6 multicast | PODPORUJE | Ano | Ipv6 multicast |
| 2.1.56 | Podpora Ipv6 – MLD snooping | PODPORUJE | Ano | Ipv6 MLD snooping |
| 2.1.57 | Podpora Ipv6 – bezpečnost (RAGuard, Ipv6 Source Guard, DHCPv6 Server Guard, ACL) | PODPORUJE | Ano | Podpora Ipv6 – bezpečnost (RAGuard, Ipv6 Source Guard, DHCPv6 Server Guard, ACL) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Č.ř.** | **Požadovaná funkcionalita/vlastnost** | **Způsob splnění požadované funkcionality/ vlastnosti** | **Uchazečem doplněná skutečná hodnota: Ano/Ne** | **Doplní Uchazeč dle nabízeného zařízení** |
| 2.1.58 | Podpora Ipv6 – video-streaming se spolehlivým multicastem | PODPORUJE | Ano | Podpora Ipv6 – video-streaming se spolehlivým multicastem |
| 2.1.59 | Podpora Ipv6 – ND cache na kontroleru, optimalizace přenosu ND zpráv, rate-limiting pro RA | PODPORUJE | Ano | Podpora Ipv6 – ND cache na kontroleru, optimalizace přenosu ND zpráv, rate-limiting pro RA |
| 2.1.60 | Připojení do sítě portem s přenosovou rychlostí nejméně 5Gbps | PODPORUJE | Ano | 2x 5gbps port |

#### 2.2 Wifi access point

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

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

Záruční doba na access pointy musí být minimálně 5 let včetně sw licencí.

Přesná požadovaná funkční specifikace Wifi access pointu je uvedena v následující tabulce.

| **Č.ř.** | **Požadovaná funkcionalita/vlastnost** | **Způsob splnění požadované funkcionality/ vlastnosti** | **Uchazečem doplněná skutečná hodnota: Ano/Ne** | **Doplní Uchazeč dle nabízeného zařízení** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.2.1 | ***WiFi Access Point*** | ***39 kusů*** |  |  |
| 2.2.2 | Typ antén | Integrované pro obě pásma | Ano | Pro 802.11a/b/g/n/ac |
| 2.2.3 | Access Point vybavený radiem pro 2,4 a 5 GHz pásmo, podpora standardu 802.11a/b/g/n/ac | PODPORUJE | Ano | 802.11a/b/g/n/ac |
| 2.2.4 | Podpora minimálně 3x3 MIMO, až 80 MHz kanál pro 802.11ac | PODPORUJE | Ano | Podpora minimálně 3x3 MIMO, až 80 MHz kanál pro 802.11ac |
| 2.2.5 | Minimální počet inzerovaných SSID (BSSID) per radio | 8 | Ano | 8 |
| 2.2.6 | Nastavitelný DTIM interval (Delivery Traffic Indication Message) pro jednotlivé WLAN | PODPORUJE | Ano | DTIM pro WLAN |
| 2.2.7 | Podpora mechanismu pro optimalizaci fáze vysílaného bezdrátového signálu směrem k 802.11 a/g/n/ac klientům (Beam Forming) | PODPORUJE | Ano | Beam forming |
| 2.2.8 | Podpora mechanismu pro přepojení klientů z 2,4GHz do 5GHz pásma | PODPORUJE | Ano | Tam i zpět |
| 2.2.9 | Access Pointy obsahují X.509 certifikát s lokální platností pro nasazeni PKI | PODPORUJE | Ano | X.509 |
| 2.2.10 | Podpora detekce a monitorování problémů WLAN odchytáváním provozu na AP a jeho zasíláním do Ethernetového analyzátoru (např. Wireshark) | PODPORUJE | Ano | Wireshark |
| 2.2.11 | AP uzavřené konstrukce bez větracích otvorů a ventilátoru | PODPORUJE | Ano | Kompaktní |
| 2.2.12 | Access Pointy jsou fyzicky zabezpečitelné/zamknutelné k okolním pevným částem. | PODPORUJE | Ano | zámeček |
| 2.2.13 | Podpora přímého přístupu na příkazovou řádku AP přes serial konzoli nebo přes Ipv4 a Ipv6 pomocí Telnet a SSH | PODPORUJE | Ano | Ipv4 i ipv6 Telnet a SSH |
| 2.2.14 | Hardwarová podpora spektrální analýzy s podporou 80 MHz kanálů (detekce zdroje rušivého signálu – interference) | PODPORUJE | Ano | Hardwarová podpora spektrální analýzy s podporou 80 MHz kanálů (detekce zdroje rušivého signálu – interference) |

| **Č.ř.** | **Požadovaná funkcionalita/vlastnost** | **Způsob splnění požadované funkcionality/ vlastnosti** | **Uchazečem doplněná skutečná hodnota: Ano/Ne** | **Doplní Uchazeč dle nabízeného zařízení** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.2.15 | Hardwarová podpora rozpoznání zdroje rušivého signálu podle signatur | PODPORUJE | Ano | Detekce Cleanair |
| 2.2.16 | 2x 10/100/1000 Ethernet rozhraní | PODPORUJE | Ano | 2x 1Gbps |
| 2.2.17 | Možnost 802.3af PoE napájení AP z přepínače nebo injectoru v režimu 3x3 MIMO pro obě rádiová pásma | PODPORUJE | Ano | Možnost 802.3af PoE napájení AP z přepínače nebo injectoru v režimu 3x3 MIMO pro obě rádiová pásma |

#### 2.3 Distribuční switche pro WiFi AP

Zadavatel požaduje **2ks switchů** dle tabulky uvedené níže.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Č.ř.** | **Požadavek na funkcionalitu** | **Minimální požadavky** | **Uchazečem doplněná skutečná hodnota: Ano/Ne** | **Doplní Uchazeč dle nabízeného zařízení** |
| 2.3.1 | **Základní vlastnosti** |   |  |  |
| 2.3.2 | Třída zařízení | L3 switch | Ano | L3 switch řízený |
| 2.3.3 | Formát zařízení | fixní konfigurací, rozšiřitelný na stohování, 1RU | Ano | Fixní, stohovatelný, 1RU |
| 2.3.4 | Stohovatelný  | ano  | Ano |  |
| 2.3.5 | Počet portů 1Gbps | 24 | Ano | 24x 10/100/1000 |
| 2.3.6 | Počet portů 10Gbps | 4 (2xSFP+ a 10BaseT/SFP+ kombinace) | Ano | 2x SFP+2x combo SFP+ / 10Gbps |
| 2.3.7 | **Výkonnostní parametry** |   |  |  |
| 2.3.8 | Minimální propustnost přepínacího subsystému | 128 Gbit/s | Ano | 128 Gbit/s |
| 2.3.9 | Minimální paketový výkon přepínače | 95 milionu paketů/vteřinu (paket 64 bytů) | Ano | 95.23Mpps |
| 2.3.10 | Minimální počet MAC adres | 64000 | Ano | 64000 |
| 2.3.11 | **Vlastnosti stohování** |   |  |  |
| 2.3.12 | minimální počet přepínačů ve stohu | 4 | Ano | 4 |
| 2.3.13 | Plug-and-play stacking | ano | Ano | PnP |
| 2.3.14 | **Protokoly fyzické vrstvy** |   |  |  |
| 2.3.15 | IEEE 802.3ad | ano  | Ano | 802.3ad |
| 2.3.16 | Podpora "jumbo rámců" | ano | Ano | 9216 bytes |
| 2.3.17 | **Protokoly 2. vrstvy** |   |  |  |
| 2.3.18 | Minimální počet aktivních VLAN | 4000 | Ano | 4094 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Č.ř.** | **Požadavek na funkcionalitu** | **Minimální požadavky** | **Uchazečem doplněná skutečná hodnota: Ano/Ne** | **Doplní Uchazeč dle nabízeného zařízení** |
| 2.3.19 | IEEE 802.1X - Port Based Network Access Control | ano | Ano | 802.1x |
| 2.3.20 | IEEE 802.1s - multiple spanning trees | ano | Ano | 802.1s |
| 2.3.21 | IEEE 802.1w - Rapid Tree Spanning Protocol | ano | Ano | 802.1w |
| 2.3.22 | IEEE 802.1p - Minimální počet vnitřních front | 8 | Ano | 8 |
| 2.3.23 | LLDP (802.1ab)/CDP | ano | Ano | 802.1ab |
| 2.3.24 | **Protokol IP** |   |  |  |
| 2.3.25 | IP alias (více IP sítí na jednom rozhraní) | ano | Ano |  |
| 2.3.26 | QoS | ano | Ano | Qos |
| 2.3.27 | QoS i na stohovacím propoji | ano | Ano |  |
| 2.3.28 | DHCP relay | ano | Ano | DHCP relay |
| 2.3.29 | **Směrovací protokoly** |   |  |  |
| 2.3.30 | Směrování | RIPv2 + static IPv4/IPv6 routing | Ano | RIP,IGMPv2,IGMP,VRRP,IGMPv3,statické směrování IPv4,statické směrování IPv6,MLDv2,MLD,CIDR |
| 2.3.31 | **Napájení a PoE** |   |  |  |
| 2.3.32 | Fanless | ne | Ano | Ne |
| 2.3.33 | PoE+, min 380W, napájené všechny porty | ano | Ano | 382W, všechny porty napájené |
| 2.3.34 | **Bezpečnost** |   |  |  |
| 2.3.35 | Možnost definovat povolené MAC adresy na portu | ano | Ano | Možnost definovat povolené MAC adresy na portu |
| 2.3.36 | DHCP snooping | ano | Ano | Snooping směřovacích protokolů DHCP |
| 2.3.37 | Dynamic ARP inspection (DAI) | ano | Ano | DAI |
| 2.3.38 | IEEE 802.1x autentizace  | ano | Ano | 802.1x |
| 2.3.39 | **Management** |   |  |  |
| 2.3.40 | CLI rozhraní | ano | Ano | SNMP 1,RMON,SNMP 3,SNMP 2c,HTTP,HTTPS,TFTP,SSH,CLI,SCP |
| 2.3.41 | Web rozhraní | ano, plnohodnotné | Ano | Plnohodnotné |

#### 2.4 Práce

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Č.ř.** | **Požadavek na funkcionalitu** | **Minimální požadavky** | **Uchazečem doplněná skutečná hodnota: Ano/Ne** | **Doplní Uchazeč dle nabízeného zařízení** |
| 2.4.1 | Instalace a implementace:- Montáž (zarackování) kontrolleru a switchů a připojení v racku - Dodání a zapojení kabeláže v racku- Montáž a připojení AP- Konfigurace kontrolleru, switchů a AP dle požadavků zadavatele | Je provedena úplná instalace, systémy jsou funkční a bezchybné, wifi sítě jsou přístupné pro všechny oprávněné uživatele | Ano | Systémy jsou integrovány do racku 19“, konfigurace dle požadavku investora. |

## Příloha č. 2 - „Soupis prací a výkaz výměr“

### Rekapitulace



### Optická infrastruktura - napojení učeben



### Posílení napájení serverovny – elektroinstalace



### Switche



### Wifi

## Příloha č. 2 - „Napojení učeben na optickou infrastrukturu a posílení napájení serverovny“



