

#### **D.1.2.4.8 Slaboproudá elektrotechnika [ESA] TECHNICKÁ ZPRÁVA**

##### **Obecně**

Tento projekt obsahuje technický popis slaboproudých systémů – sdělovacích a zabezpečovacích. Projektová dokumentace pro výběr zhotovitele stavby DVZ je vyhotovena v podrobnostech prováděcí dokumentace (DPS) stavby Revitalizace Auly Česká zemědělská univerzita v Praze.

Projekt řeší následující slaboproudé systémy:

<b>SK/TEL</b>	-	<b>strukturovaná kabeláž/telefonní rozvody a ústředna</b>
<b>CCTV</b>	-	<b>kamerový systém</b>
<b>ACS</b>	-	<b>systém kontroly vstupu</b>
<b>EZS</b>	-	<b>elektrická zabezpečovací signalizace</b>
<b>NS</b>	-	<b>nouzová signalizace</b>

##### **Podklady**

Projekt vychází z následujících podkladů:

- požadavky a jednání s investorem, projektantem stavby
- projektové stavební dokumentace
- technických parametrů a zásad pro montáž a užití jednotlivých zařízení
- platných norem a předpisů
- projekt požárně bezpečnostního řešení stavby – Ing. Jan Drahoš

##### **Základní technické údaje**

(podle PD silnoprůdu)

Rozvodná soustava

3+PE+N, 50Hz, 400/230 V st., TN-S

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím je navržena ochranou automatickým odpojením od zdroje, ochranným pospojováním s vyrovnáním potenciálu, proudovými chrániči a rozvody SLP bezpečným napětím.

ČSN ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 - (9/2007) + Z1 (4/2010) (Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem)

ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 (5/2012) (Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování)

ČSN 33 2000-7 – (Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 7: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech)

## Obsah

1. Úvod	2
2. Technické požadavky pro infrastrukturu a bezpečnost AULA ČZU	4
3. Standardy Odboru bezpečnosti ČZU (září 2017)	7
4. SK/TEL – Strukturovaná kabeláž/telefonní rozvody	9
5. CCTV – kamerový systém	12
6. ACS – systém kontroly vstupu	14
7. EZS – Elektrická zabezpečovací signalizace	15
8. NS – nouzová signalizace	16
9. Závěr	16
10. Přílohy	18

## 1. Úvod

Tato projektová dokumentace není dílenskou dokumentací. Účastník výběrového řízení musí být odborně způsobilá firma a proto odpovědností účastníka výběrového řízení je, aby přesně stanovil rozsah prací prostřednictvím prozkoumání a prodiskutování veškeré dokumentace s příslušnými stranami. Žádné nároky na základě chybějící znalosti nebudou uznány.

Nabízející musí nabídnout a realizovat systém kompletní a plně funkční včetně uvedení do provozu a všech potřebných zkoušek, měření a revizí. V případě chybějících částí či odchylek v projektové dokumentaci je povinen toto oznámit projektantovy.

Je povinností Zhotovitele opatřit si všechny potřebné informace tak, aby mohl předložit pevnou cenu a kvalifikovanou nabídku, podle které zhotoví zakázku podle požadavků Objednatele.

Zhotovitel je povinen zajistit, že veškeré materiály používané při výstavbě jsou v souladu s projektovou dokumentací, odpovídající českým normám a platným vyhláškám. Zhotovitel je rovněž povinen zajistit, že všechny importované materiály a zařízení mají platné České certifikáty a že jsou v souladu s relevantními předpisy ČSN a zkušebními požadavky.

Výkaz výměr, který je součástí této projektové dokumentace je zpracován v souladu se zák. č.137/2006 Sb., §44, odst. (4), písm a) a b). Dojde-li k nesouladu mezi výkazem výměr a projektovou dokumentací stavby, je pro stanovení nabídkové ceny rozhodující množství doveditelné z projektové dokumentace.

Při vyplňování výkazu výměr je nutné respektovat dále uvedené pokyny:

- 1) Při zpracování nabídky je nutné využít všech částí (dílů) projektu, tj. technické zprávy,

seznamu pozic, všech výkresů, tabulek a specifikací materiálů.

2) Součástí nabídkové ceny musí být veškeré náklady, aby cena byla konečná a zahrnovala celou dodávku a montáž.

3) Neuvede-li uchazeč, že v příslušné položce není zahrnuto to a to, předpokládá se, že příslušná cena obsahuje veškeré technicky a logicky dovoditelné součásti dodávky a montáže.

4) Dodávky a montáže uvedené v nabídce musí být, včetně veškerého souvisejícího doplňkového, podružného a montážního materiálu, tak, aby celé zařízení bylo funkční a splňovalo všechny předpisy, které se na ně vztahují.

5) Eventuelní označení výrobků konkrétním výrobcem v projektu vyjadřuje standard požadované kvality event. technických parametrů. Pokud uchazeč nabídne produkt od jiného výrobce je povinen dodržet standard a zároveň přejímá odpovědnost za správnost náhrady - splnění všech parametrů a koordinaci se všemi navazujícími profesemi. Vyvolané úpravy řešení projektu zahrne uchazeč do nabídkové ceny.

#### Poznámky:

- při provádění musí být montážní činnost koordinována s projekty ostatních profesí
- při provádění je nutno respektovat projekt požárně bezpečnostního řešení stavby
- veškeré prostupy požárně dělícími konstrukcemi budou uzavřeny s požadovanou požární odolností
- rozvody budou vedeny pod omítkou nebo v podlaze v ohebných chráničkách
- montáž všech koncových prvků je podmíněna souhlasem investora, to znamená, že dodavatel je povinen předložit vzorky jednotlivých prvků ke schválení
- přesné pozice všech koncových prvků budou provedeny dle aktuálního řešení koordinace koncových prvků architektonického řešení
- veškeré odchylky (řešení, technologie, materiály) od této PD budou předem konzultovány a odsouhlaseny zástupcem investora (TDI)

## **2. Technické požadavky pro infrastrukturu AULA ČZU**

Zadáním projektové dokumentace slaboproudé elektrotechniky jsou „**Technické požadavky pro infrastrukturu AULA**“ Autor: Odbor informačních a komunikačních technologií Středisko infrastruktury, vedoucí Ing. Ladislav Stach, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchbát, datum 06.09.2017.

### **Pasivní rozvody:**

- **Připojení budovy na páteřní datový rozvod univerzity** – připojení bude řešeno, z důvodu redundantního napojení, pomocí dvou optických spojů (2ks fyzických kabelů). Jeden bude mezi budovou *Rektorátu* a budovou *AULY*. Technicky optimální je vedení trasy stávajícím multikanálem mezi Rektorátem a lomovou šachtou kolektoru **č.6**. Dále kolektorem do lomové šachty kolektoru **č.7** a z ní do budovy *AULY*. Pro poslední část trasy (šachta č.7 do budovy *AULY*) je nutné vybudování nového multikanálu (cca 25m) mezi lomovou šachtou **č.7** a budovou *AULY* a to v provedení 2x9 komor umístěné nad sebou (2 kanály z důvodu oddělení silových a sdělovacích kabelů). Provedení pokud možnost v přímém směru bez zalomení pro snadné zavádění telekomunikačních a silových kabelů.  
Druhý optický kabel bude mezi serverovnou na budově *koleje C* (Serverova BCD) a budovou *AULY*. Technicky optimální je vedení trasy mezi budovou *AULY* a lomovou šachtou **č.7** pomocí multikanálu viz předchozí odstavec. Dále kolektorem až do lomové šachty **č.3**, odtud multikanálem do místnosti **S13** v budově *koleje D* a dále suterénem kolejí *BCD* až do serverovny *koleje C*.  
Oba optické kabely budou v provedení 48 vláken SM zakončené v 1U optické vaně s čelem pro 24 duplex konektory E2000 APC. Všechna optická vlákna musí vždy projít měřením certifikovaným měřidlem s platnou kalibrací pro konkrétní průmyslový standard optické kabeláže.
- **Připojení budovy na páteřní telefonní rozvod univerzity** - Pro zapojení telefonních linek na budově *AULY* bude potřeba natáhnout, bez přerušení kabelu, nový sdělovací kabel ve variantě pro 50 účastníků zakončený v datové rozvodně budovy *AULY*. Průběh kabelu by měl být veden novým multikanálem (viz odstavec **Připojení budovy na páteřní datový rozvod univerzity**) mezi budovou *AULY* a lomovou šachtou kolektoru **č.7**, dále kolektorem do lomové šachty **č.4**, multikanálem do budovy Technické fakulty a poté suterénem budovy Technické fakulty na telefonní ústřednu (Blok TF-II – suterén budovy).  
Provedení a specifikace:  
Zemní kabel TCKPFLE 25x4x0,6 mezi místem centrálního ukončení datových zásuvek do technické fakulty do ukončovacího bodu, tj. kabelovna ústředny a dále natažení a ukončení vnitřním kabelem na rozvodu sálu telefonní ústředny. Veškerá ukončení kabelů jsou řešeny na zářezových modulech KRONE LSA plus rozpojovací, originál KRONE. V místě umístění racků bude požadované ukončení zemního kabelu v telefonním rozváděči MIS 2 a dále samostatné ukončení od jednotlivých racků od ISDN patch panelů. Jednotlivý ISDN patch panel bude pro 50 telefonních přípojek, tj. 50 portů. V rozváděči MIS 2 bude proveden propojovací drátem do jednotlivých racků a příchodem od ústředny.
- **Metalické datové trasy budovy** – pro metalické kabeláže budovy je požadována minimálně kategorie Cat6A nebo lepší včetně splnění požadavku na certifikaci systému příslušného výrobce technologie. Maximální délka tras nesmí přesáhnout 90 m a musí vždy projít měřením certifikovaným měřidlem s platnou kalibrací pro konkrétní průmyslový standard metalické kabeláže (např. Cat6A). Datová kabeláž musí být vedena vždy v separovaném roštu či žlabu bez možnosti souběhu elektrorozvodů a datové kabeláže. Dimenzování žlabů

pro datové kabeláže musí odpovídat průměrně 75% obsazenosti v rámci výstavby. Zbytek kapacit je alokován pro příločky kabeláže. Prostupy do všech místností musí být kapacitně schopny pojmout příločky ve dvojnásobném objemu než je původní požadavek pro počty datových tras konkrétní místnosti. Prostupy musí být opatřeny požárními ucpávkami. Veškerá strukturovaná kabeláž bude zakončena v místnosti rozvodny AVT – IT (místnost 222 ve 2NP) (serverovna rohová místnost prvního patra s přístupem z místnosti do centrální vertikální „datové a elektro stoupačky“),

### Serverovna/rozvodna

- Nad nebo skrze serverovnou nesmí být vedeny rozvody vody ani topení či jiných technických kapalin. V případě nemožnosti separování rozvodny od rozvodů vody (např. místnost toalet nad rozvodnou) je potřeba stavebně zajistit stropní konstrukci proti průsaku vody. Minimální výška stropu je 3m. Nutností je instalace zdvojené podlahy pro případné kabelové rezervy uložené pod podlahou. Vstupní dveře do místnosti musí být minimální šířky 90cm nebo jsou doporučeny dvoukřídlé pro průchod techniky.
- Racky - Kapacitně musí místnost serverovny pojmout minimálně 2 racky o velikosti 19“, 42RU výška x 75 cm šířka x 120cm hloubka (kapacita racků počítá i s technologiemi pro AVT) a dále jeden Rack 19“, 42RU výška x 60 cm šířka x 120cm hloubka. Přední dveře vyhotovené z perforovaného plechu. Zadní dveře dělené z perforovaného plechu. Ochranný manipulační prostor v okolí racků je vždy minimálně 1,2 m před a 1 m za rackem. Kabeláž v RACKu musí být vyvázána tak, aby v místech pro aktivní síťové prvky nepřekážela (hloubka 60 cm od přední strany RACKu).
- Chlazení – 2ks mezirackového klimatizačního systému (60cm širší) o minimálním výkonu 31KW na každou jednotku s vysokou účinností (Třída A nebo lepší v energetické účinnosti v režimu chlazení). Klimatizace musí být vybavena systémem pro vzdálený monitoring a dohled nad zařízením. Vnitřní klima jednotka musí být dispozičně navržena dle architektury UZAVŘENÉ teplé a studené uličky. Chlazení serverovny by mělo odpovídat udržitelné teplotě 23 +/- 2 stupně ve studené uličce při plném zatížení.
- Zabezpečení místnosti – bezpečnost je zajištěna pomocí přístupu kartovým systémem, místnost je vybavena systémem pro monitorování teploty, vlhkosti a vniknutí vody (systém RAMOS, vzdálený dohled SNMP)

### Bezdrátová síť budovy

- Bezdrátová síť uvnitř budovy bude řešena rozmístěním 26 přípojných míst ukončených metalickou kabeláží s dvouzásuvkou upevněnou na stropní konstrukci nad podhledem. Na vnějším obalu budovy budou umístěny 16 dvouzásuvky s krytím IP 67 pro venkovní přístupové body. Bližší specifikaci umístění dodáme v pasportech. Všechny 60 metalických tras musí být zakončeno v serverovně v samostatných patchpanelech. Všechny trasy musí vyhovět požadavkům dle popisu v odstavci **Metalické datové trasy budovy**.

### Elektro přívody serverovny

- UPS okruh (VDO – velmi důležité obvody) – Okruh je přímo napojen na rozvody centrální UPS s dimenzováním trvalého odběru okruhu serverovny pro výkony minimálně 80 KW (50 KW pro potřeby AV techniky, 10KW pro potřeby IT technologií a 20 KW pro potřeby zálohování AV kanceláří). Okruh je rozveden vždy na jednu z napájecích lišt PDU v racku serverovny.

### Specifikace jednotlivých prostor a kapacitní nároky infrastruktury

- Na 1 pracovní místo jsou kalkulovány 4ks datové metalické porty
- Kancelář je vždy kalkulována jako minimálně 2 pracovní místa = 8ks datové metalické porty
- Vstupní hala:
  - o vybavení audiovizuální technikou 12ks datových metalických portů na zdi

- vybavení audiovizuální technikou 12ks datových metalických do podlahových krabic
- Ostatní haly
  - vybavení audiovizuální technikou 12ks datových metalických portů na zdi
  - vybavení audiovizuální technikou 12ks datových metalických portů do podlahových krabic
  - připojení na ostatní techniku 6ks datových metalických portů
- Foyer:
  - vybavení audiovizuální technikou 12ks datových metalických portů
  - připojení na ostatní techniku 14ks datových metalických portů
- Lobby:
  - vybavení audiovizuální technikou 24ks datových metalických portů
  - připojení na ostatní techniku 12ks datových metalických portů
- Bistro
  - připojení pokladen 10ks datových metalických portů
  - vybavení audiovizuální technikou 12ks datových metalických portů
- Zázemí
  - připojení 4ks datových metalických portů
- Sklad - minimálně 4ks datových metalických portů
- Technická místnost – minimálně 6ks datových metalických portů
- Úklidová komora - minimálně 2ks datových metalických portů
- Libovolný prostor, který je opatřen uzavíratelnými dveřmi a není specifikován výše v tomto dokumentu (nevztahuje se na sociální zařízení budovy typu šatny, úklidové místnosti sprchy, schodiště, únikové chodby apod.) - minimálně 4ks datových metalických portů
- Šatny účinkujících:
  - Vybavení audiovizuální technikou 2ks datových metalických zásuvek
  - Připojení 4ks datových metalických zásuvek

**Multimediální zařízení** – ke každému z pylonů/obrazovce bude potřeba dovést 8ks datových metalických portů.

#### **Jednotný čas**

- Technologie jednotného času bude řešena po samostatné datové sběrnici mimo standardní datové okruhy sítě

### **3. Standardy Odboru bezpečnosti ČZU (září 2017)**

#### **CCTV – kamerový systém**

Pro centrální kamerový systém jsou využívány IP kamery s PoE napájením. Kamery jsou zapojeny pomocí strukturované kabeláže budovy (Cat.6A) do PoE switchů (spravuje OIKT), které by měly být napojeny na záložní zdroj energie s provozem alespoň 15 minut po výpadku napájení. V nově navrhovaných budovách požadujeme umístění koncových dvoj-zásuvek pro kamery ve výšce cca 3 m od podlahy, jak na chodbách, tak v každé místnosti, kromě kanceláří a malých skladů (úklid apod.).

Při nepříznivých světelných podmínkách musí být kamery vybaveny infra-přísvitem. Kamery použité venku v současné době není nutné umísťovat do vytápěných krytů. Pro tento účel požadujeme kamery určené pro venkovní použití, bez jakéhokoliv dalšího příslušenství.

Pro správu kamerového systému je využíván software VDG Security Sense. Pro připojení každé kamery je třeba zakoupit licenci Pro, a licenci serverové aplikace na každých 40 kamer. Serverová aplikace kamerového systému Sense funguje na virtuálních serverech (pod správou OIKT), není tedy třeba kalkulovat HW řešení serveru. Všechny kamery musí být kompatibilní s tímto programem. Před dodáním je třeba prověřit aktuální verzi a kompatibilitu.

Záznamy jsou ukládány na centrální datové uložště (pod správou OIKT). V případě většího počtu nových kamer je třeba počítat s navýšením diskové kapacity zakoupením disků nebo dalšího pole (cca 1 TB/1 kamera).

Všechny nové kamery je třeba ohlásit na Úřadu pro ochranu osobních údajů (centrálně zajišťuje Odbor bezpečnosti).

Parametry běžných kamer:

- Rozlišení minimálně 2 MPx pro vnitřní kamery
- Rozlišení minimálně 3 MPx pro venkovní kamery
- Varifokální objektiv
- Režim den/noc
- Kompresi H264
- Detekce pohybu
- Více streamový přenos dat s možností volby kvality pro každý
- Technologie WDR nebo obdobná
- Napájení PoE
- Zabudovaný infra-přísvit, pokud se předpokládají náročnější světelné podmínky (záleží na umístění)

Pro specifické prostory jsou využívány speciální typy kamer a je nutné je řešit individuálně (např. otočné ovládatelné kamery)

#### **Elektronická kontrola vstupů – EKV (ACS - access card/control system)**

Pomocí systému elektronické kontroly vstupů (EKV) je prováděna kontrola oprávněného vstupu do budov a uvnitř budov. V areálu ČZU využíváme bezdotykové čtečky, které jsou instalovány u hlavního vchodu do budovy, u vstupů do místností datových rozvaděčů, vzduchotechniky, počítačových a odborných laboratoří či učeben. Dveře s kontrolovaným přístupem jsou většinou osazeny kováním koule-klika s otevíračem případně klika-klika pro elektromechanický zámek, záleží ale vždy na kategorizaci a umístění jednotlivých dveří.

Struktura prvků systému K4: Server – PC master / Net modul – Řídící jednotka – Čtečka

Nově navržený systém musí být kompatibilní se stávajícím systémem EKV pod názvem K4, který pro ČZU vyvíjí a servisuje firma IMA s.r.o.

#### **Elektronický zabezpečovací systém – EZS (PZTS - poplachové zabezpečovací a tísňové systémy)**

V areálu ČZU jsou budovy většinou zajištěny plášťovou ochranou (magnety, popř. detektory tříštění skla) a prostorovou ochranou (detektory pohybu) všech místností v úrovni 1. PP a 1. NP. V dalších

podlažích je většinou instalována vertikální trasa, ve které je uložen kabel sběrnice, napájení a expander tak, aby byla možnost rozšíření EZS dle budoucích požadavků uživatelů. U vstupu do budovy (objektu) je pro možnost odkódování/zakódování částí budovy umístěna základní dvouřádková LCD klávesnice (popř. dle velikosti budovy a požadavků uživatelů i na patrech). Další zabezpečení se také týká serveroven či rozvodu slaboproudu, případně dalších místností dle domluvy s uživateli. Vždy je třeba konečný stav konzultovat s Odborem bezpečnosti.

Ústředna EZS, je napojená na PCO areálu ČZU ve vrátnici rektorátu pomocí telefonní linky. Nově navržený systém EZS musí být kompatibilní se stávajícími systémy ČZU – Galaxy Dimension od firmy Honeywell.



#### **4. SK/TEL – Strukturovaná kabeláž/telefonní rozvody**

##### **Připojení objektu řeší část projektové dokumentace D.2.8 Přípojka SEK**

Připojení objektu AULY na páteřní datový rozvod areálu ČZU bude realizováno redundantním připojením pomocí dvou optických spojů. Realizován bude jeden optický spoj mezi budovou Rektorátu a budovou Auly a druhý optický spoj mezi Aulou a budovou Koleje C.

Trasa uložení optických kabelů v areálu ČZU bude maximálně využívat stávající kolektory a kabelové multikanály. Vstup z lomové šachty kolektoru Š7 do objektu bude řešen ve stavební části. Bude vybudován nový multikanál mezi budovou AULY a šachtou kolektoru Š7.

Optické spoje budou realizovány optickým kabelem OK SM 48 vláken, ukončení OK v optických vanách 24 duplex, osazení konektory E2000 APC. Všechna optická vlákna musí vždy projít měřením certifikovaným měřidlem s platnou kalibrací pro konkrétní průmyslový standard optické kabeláže.

Připojení objektu AULY na páteřní telefonní rozvod areálu ČZU bude realizováno novým místní sdělovací kabel typu TCEPKFLE o kapacitě 25XN0,6. Místní sdělovací kabel bude uložen v trase z kabelovny objektu Technické fakulty, využitím stávající vnitřní trasy do kabelové šachty Š4 a dále kolektorem mezi šachtami Š5, Š6 A Š7. Vstup z kolektorové šachty Š7 do objektu Auly bude řešen stavebně.

Úložný kabel TCKPFLE 25XNx0,6 mezi místem centrálního ukončení datových zásuvek tj. serverovna ve 2.NP obj. Auly, do technické fakulty (FT), do ukončovacího bodu, tj. kabelovna ústředny a dále natažení a ukončení vnitřním kabelem do rozvodu sálu telefonní ústředny. Veškerá ukončení kabelů budou řešena na zářezových modulech KRONE LSA plus rozpojovací, original KRONE. V budované serverovně bude umístěn telefonní rozvaděč MIS 2. V datových rozvaděčích budou instalovány 50ti portové telefonní patch panely.

##### **Přeložky sdělovacích vedení řeší část projektové dokumentace D.2.2 Přeložka sdělovacích vedení**

Stávající místní sdělovací kabely zasahující svým uložením do řešené oblasti objektu Auly. Tyto kabely budou před realizací obnaženy, sondováním bude zjištěna jejich funkčnost. Zjištěné nefunkční kabely budou demontovány bez náhrady.

Stávající a nová trasa překládaných metalických a optických kabelů je zakreslena ve výkresové části PD situačního výkresu a v koordinační situaci.

##### **Obecně**

Ve všech vytypovaných prostorech objektu tj. kanceláře, učebny, zasedací místnosti, technické místnosti atp. bude realizovaný strukturovaný kabelážní systém kategorie Cat.6A ve stíněném provedení, integrující hlasový a datový rozvod, včetně splnění požadavku na certifikaci systému příslušného výrobce technologie.

Navrhovaný systém objektové strukturované kabeláže musí vyhovovat následující standardům a normám:

- ČSN EN 50174-1, 2 Informační technika – Instalace kabelových rozvodů.
- ČSN EN 50173-1 Informační technologie – univerzální kabelážní systémy. Část 1: Všeobecné požadavky, 03/2012
- ČSN EN 50173-2 Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy. Část 2: Kancelářské prostory, 05/2008
- ČSN EN 50173-3 Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy. Část 3: Průmyslové prostory, 09/2008

- ISO/IEC 11801 Amendment 1 (2008) a 2 (2010) – Generické kabelážní systémy EIA/ TIA

Systém strukturované kabeláže v objektu se skládá z těchto hlavních částí:

Kabeláž (vertikální i horizontální) vychází z příslušného datového rozvaděče, kde bude instalován daný počet propojovacích patch panelů s konektory RJ45. Budou zde ukončeny datové a telefonní zásuvky, také s konektory RJ45, do kterých uživatel připojuje koncová zařízení (PC, server, telefon, Access point atd.). Dále budou samostatné patch panely určené pro využití systémem CCTV a WiFi pro ukončení kabelů od IP kamer a rozvodů bezdrátové sítě.

### **Popis systému strukturované kabeláže**

V objektu bude vybudovaná strukturovaná kabeláž. Ve vybraných místnostech budou dle požadavků uživatele instalovány jednoduché a dvojité datové zásuvky pro připojení telefonů, počítačů a dalších zařízení. V místnosti server m.č. 222 budou instalovány datové rozvaděče RACK 19“, hlavní rozvaděč MDF a distribuční IDF.

Strukturovaná kabeláž je navržena ve stíněném provedení kategorie 6A (třída Ea - 500MHz) s kabely F/FTP. Strukturovaná kabeláž v této třídě umožňuje přenos 10 Gigabit Ethernet s přenosovou rychlostí 10 Gbit/s, komunikační protokol IEEE 802.3an s přístupovou metodou 10GBASE-T. Datové kabely F/FTP budou zakončeny v datových rozvaděčích na patchpanelech.

Datové zásuvky budou zakončeny na stíněných patchpanelech 24port cat.6A. Optické kabely budou zakončeny na optických patchpanelech zakončených konektory typu E2000 APC. V datovém rozvaděči RACK budou umístěny aktivní prvky strukturované kabeláže.

Datové zásuvky budou umístěny dle výkresové části projektové dokumentace, umístěny budou nad podhledem, ve stěnách a v podlahových krabicích. Datové zásuvky ve stěnách budou umístěny ve stejné výšce jako silnoproudé zásuvky, v podlahových krabicích a také pod stropem pro Wi-Fi Accesspointy.

Instalovaný systém bude dle ČSN EN 50173. Po dokončení instalace bude provedeno měření všech zakončených metalických i optických kabelů. Součástí projektu skutečného provedení bude měřicí protokol.

Návrh systému strukturované kabeláže vychází z mezinárodně platných standardů a požadavků investora, toto řešení zaručuje:

Ochranu investic do budoucna: při zavádění nových aplikací či technologií (přenos obrazu, vysokorychlostní přenosy aj.) nejsou nutné zásahy ani investice do systému strukturované kabeláže.

Flexibilitu: všechny typy aplikací používají společný kabelový rozvod. To umožňuje velmi jednoduché přepojování jednotlivých segmentů mezi různými aplikacemi (například přenos dat a telefonní rozvod) dle momentálních potřeb provozovatele.

Otevřený systém: podporuje všechny standardizované typy hlasových, datových a video aplikací (podle standardů IEEE, CCITT, ANSI, atd...).

Realizovaný kabelový rozvod F/FTP kategorie 6A distribuovaný systém s otevřenou architekturou, vysokou mírou kompatibility a možné rozšiřitelnosti. Rozvod je tvořen pasivními prvky kategorie 6A. Systém je založen na rozvodu čtyřpárovým stíněným kabelem s kroucenými žilami s plným osmidrátovým zapojením. Koncepce je maximálně modulární a umožňuje efektivní kombinaci různých topologií a systémů. Slouží k poskytnutí maximální flexibility vybudované kabeláže a možností využití rozvodů pro přenos dat, telefonního signálu atd.

Jedná se o integrovaný kabelážní systém s otevřenou architekturou, který využívá kom-

binace kabeláže čtyřpárové kroucené dvoulinky (F/FTP). Kompletní systém designovaný s filozofií do budoucnosti odpovídá kategorii 6A. Systém splňuje nároky všech současných aplikací (Ethernet, TPDDI, ATM atd.), ale vyhoví i budoucím aplikacím s ještě vyššími přenosovými rychlostmi.

Zahrnuje v sobě různé adaptéry, konektory, zástrčky, přenosovou elektroniku, ochranná zařízení podporující hardware na přenosových médiích pro většinu světových standardů komunikačních sítí (LAN, Security systémy, Control systémy, apod.).

Rozvod je založen na hierarchii rozváděcích panelů, kabeláže a konektorů se zjednodušenou řadou typizovaných součástí.

Rozvod umožňuje operativní přemísťování osobních počítačů atd. z jednoho místa na druhé při zachování jejich priorit, adres a telefonních čísel jednoduchým přepojením v datovém rozvaděči. Přepojením na komunikačním rozvaděči a vhodnou volbou aktivních prvků lze snadno vytvořit několik vzájemně oddělených a nezávislých datových sítí, kde je hardwarově zabráněno jakékoliv výměně dat s okolím.

Venkovní Wi-Fi Access pointy budou umístěny dle výkresové části na lampách venkovního osvětlení. Tyto venkovní Wi-Fi Access pointy budou připojeny pomocí optického kabelu, u Wi-Fi Access pointů budou instalovány media konvertory v příslušném provedení pro venkovní použití. Napájení media konvertorů a Wi-Fi Access pointů bude pomocí napájecího napětí 230VAC kabelem CYKY-J 3x2,5. V místnosti serveru m.č. 222 bude instalován rozvaděč pro napájení venkovních Wi-Fi Access pointů. Rozvaděč bude součástí dodávky slaboproudu, včetně jističů, přepěťových ochran a dalšího příslušenství). Pro napájení venkovních i vnitřních Wi-Fi Access pointů bude použit centrální záložní napájecí zdroj UPS. Napájení vnitřních Wi-Fi Access pointů bude pomocí PoE.

### **Provedení rozvodů – Doplnující informace**

Pracovníci montážní organizace, kteří budou provádět montáž slaboproudých zařízení se musí před vlastní montáží seznámit s návodem k obsluze, projektem a musí být proškoleni pro montáž zařízení daného výrobce a ve způsobu zajištění ochrany před el. statickými náboji podle NT 8551. Musí mít příslušnou kvalifikaci pro práci na el. zařízeních podle vyhl. č.50/1978Sb.

Kabely budou vedeny v kabelových žlabech, pevný i ohebných instalačních trubkách a lištách. Součástí předání díla bude projekt skutečného provedení se všemi příslušným i doklady (měřicí protokoly atd..)

Veškerá montáž musí být provedena dle platných norem ČSN.

Dodávkou stavby je kompletní pasivní část přípojek do obchodních jednotek, provozovatel obchodní jednotky dodá veškeré aktivní prvky dle svých standardů.

### **Aktivní prvky**

Součástí dodávky systému strukturované kabeláže je dodávka aktivních prvků počítačové sítě.

### **Telefonní ústředna**

Pomocí strukturované kabeláže budou připojeny pobočkové telefony na stávající pobočkovou telefonní ústřednu v areálu ČZU.

## **5. CCTV – kamerový systém**

### **Obecně**

CCTV je uzavřený kamerový okruh zajišťující vyšší standard zabezpečení objektu. Je tvořen kamerami, digitálním záznamovým zařízením, dohledovým pracovištěm a příslušnou kabeláží.

NVR záznamové zařízení budou instalována v místnosti serveru v 2.NP m.č. 222. NVR budou napojeny do sítě pomocí strukturované kabeláže. Dohledové pracoviště bude instalováno ve vrátnici v objektu Rektorátu. CCTV NVR záznamové zařízení budou připojeny k síti LAN pro možnost připojení vzdálených klientů pro správu, přenos živého obrazu i záznamu.

Navrhovaný IP kamerový systém bude realizovat komplexní řešení pro kódování, záznam a zobrazení videa, realizace vysoce výkonného kamerového systému založeného na bázi IP sítí.

Z důvodu zvýšené bezpečnosti v objektu bude instalován IP kamerový systém pro zabezpečení střežení pláště objektu, hlavního a vedlejších vstupů, prostoru vstupní haly, vytypovaných chodeb, výtahových lobby apod. Venkovní IP kamery budou vybavené IR přisvícením.

Distribuce videosignálu z kamer k zařízení pro zpracování videosignálu bude navržena hvězdnicovitě, použité kabely F/UTP Cat.6A." Napájení kamer – Ethernet PoE.

Všechny kamery musí být kompatibilní s používaným programem Security Center 5.3 SR 10 společnosti Genetec.

Záznamy budou ukládány do centrálního datového úložiště pro kamerový systém.

Instalované zařízení CCTV bude splňovat podmínky pro zajištění ochrany osobních údajů v souladu se zákonem 101/2000 Sb. O ochraně osobních údajů. Systém bude nastaven tak, aby pořízená data byla po stanovené době neobnovitelně odstraněna a obsluha systému nebude mít možnost měnit a jakkoliv manipulovat s pořízenými záznamy včetně zpětného prohlížení. Systém umožní oprávněné osobě export konkrétních dat na jiné médium, např. CDR, DVDR.

Přístup k záznamu bude umožněn oprávněným osobám pomocí hesel dle předchozí registrace (splnění požadavku novely zákona č.101/2000 Sb.) pouze správcí systému.

### **Popis systému**

V rámci instalace kamerového systému budou instalovány barevné kamery s IP výstupem. Venkovní kamery budou instalovány v příslušném provedení s IR přisvícením. Digitální signály nesoucí snímání obrazu budou z jednotlivých kamer svedeny pomocí strukturované kabeláže přes rozvaděče RACK 19" IDF v místnosti serveru m.č. 222. V tomto datovém rozvaděči bude umístěno digitální záznamové zařízení. Vyhodnocování záznamu a prohlížení pořizovaného obrazu v reálném čase, bude umožněno prostřednictvím webového přístupu.

Venkovní kamery budou umístěny dle výkresové části na lampě venkovního osvětlení. Tyto venkovní kamery budou připojeny pomocí optického kabelu, u kamer budou instalovány media konvertory v příslušném provedení pro venkovní použití. Napájení media konvertorů a kamer bude pomocí napájecího napětí 230VAC kabelem CYKY-J 3x2,5. V místnosti serveru m.č. 222 bude instalován rozvaděč pro napájení venkovních kamer. Rozvaděč bude součástí dodávky slaboproudu, včetně jističů, přepěťových ochran a dalšího příslušenství). Pro napájení venkovních i vnitřních kamer bude použit centrální záložní napájecí zdroj UPS.

### **Provedení rozvodů**

Pracovníci montážní organizace, kteří budou provádět montáž slaboproudých zařízení se musí před vlastní montáží seznámit s návodem k obsluze, projektem a musí být proškoleni pro montáž zařízení daného výrobce a ve způsobu zajištění ochrany před el. statickými náboji

podle NT 8551. Musí mít příslušnou kvalifikaci pro práci na el. zařízeních podle vyhl. č.50/1978Sb.

Kabely budou vedeny v kabelových žlabech, pevných i ohebných instalačních trubkách a lištách.

Veškerý elektroinstalační materiál napovrch (kabely, trubky atd..) bude v bezhalogenovém provedení. Součástí předání díla bude projekt skutečného provedení se všemi příslušným i doklady (měřicí protokoly atd..)

Veškerá montáž musí být provedena dle platných norem ČSN. Systém CCTV musí splňovat ČSN EN 50132.

Pro rozvody bude použita metalická i optická strukturovaná kabeláž. Všechny kabely vstupující do objektu budou v daném místě ochráněny proti vniknutí přepětí od objektu pomocí příslušných přepětových ochran. Kamery napájeny pomocí technologie PoE pomocí datového kabelu. Napájení kamer bude z příslušného datového rozvaděče RACK.

Venkovní rozvody budou provedeny dle ČSN 34 2100, vnitřní rozvody budou provedeny dle ČSN 34 2300 ed.2. U všech rozvodů budou dodrženy zásady o úpravě rozvodných skříní, označování svorkovnic, souběhy, společné vedení apod. dle výše zmíněných norem.

Napájení datového rozvaděče CCTV řeší projekt silnoproudé elektroinstalace. Jističe CCTV budou v rozvaděči označeny štítkem s nápisem "**KAMEROVÝ SYSTÉM – NEVYPÍNAT!**".

## **Zákon č. 101/2000 Sb.**

### **Zákon o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů**

(1) Správce a zpracovatel jsou povinni přijmout taková opatření, aby nemohlo dojít k neoprávněnému nebo nahodilému přístupu k osobním údajům, k jejich změně, zničení či ztrátě, neoprávněným přenosům, k jejich jinému neoprávněnému zpracování, jakož i k jinému zneužití osobních údajů. Tato povinnost platí i po ukončení zpracování osobních údajů.

(2) Správce nebo zpracovatel je povinen zpracovat a dokumentovat přijatá a provedená technickoorganizační opatření k zajištění ochrany osobních údajů v souladu se zákonem a jinými právními předpisy.

(3) V rámci opatření podle odstavce 1 správce nebo zpracovatel posuzuje rizika týkající se

a) plnění pokynů pro zpracování osobních údajů osobami, které mají bezprostřední přístup k osobním údajům,

b) zabránění neoprávněným osobám přistupovat k osobním údajům a k prostředkům pro jejich zpracování,

c) zabránění neoprávněnému čtení, vytváření, kopírování, přenosu, úpravě či vymazání záznamů obsahujících osobní údaje a

d) opatření, která umožní určit a ověřit, komu byly osobní údaje předány.

(4) V oblasti automatizovaného zpracování osobních údajů je správce nebo zpracovatel v rámci opatření podle odstavce 1 povinen také

a) zajistit, aby systémy pro automatizovaná zpracování osobních údajů používaly pouze oprávněné osoby,

b) zajistit, aby fyzické osoby oprávněné k používání systémů pro automatizovaná zpracování osobních údajů měly přístup pouze k osobním údajům odpovídajícím oprávnění těchto osob, a to na základě zvláštních uživatelských oprávnění zřízených výlučně pro tyto osoby,

c) pořizovat elektronické záznamy, které umožní určit a ověřit, kdy, kým a z jakého důvodu byly osobní údaje zaznamenány nebo jinak zpracovány, a

d) zabránit neoprávněnému přístupu k datovým nosičům.

Pro splnění požadavků výše uvedeného zákona bude systém zabezpečen proti přístupu neoprávněných osob heslem pouze pro správce systému.

Všechny prostory, které bude instalovaný kamerový systém sledovat, musí být řádně označeny "prostor je sledován kamerovým systémem. Záznam z kamerového systému oprávněným žadatelům zpřístupní správce kamerového systému - správce areálu.

Systém bude nastaven tak, aby pořízená data byla po stanovené době neobnovitelně odstraněna, a obsluha systému nebude mít možnost měnit a jakkoliv manipulovat s pořízenými záznamy včetně zpětného prohlížení. Systém umožní oprávněné osobě export konkrétních dat na jiné médium, např. CDR, DVDR, USB. Před konečným zprovozněním systému CCTV budou provedeny kamerové zkoušky na základě, kterých bude provedeno finální nastavení systému.

## **6. ACS – systém kontroly vstupu**

### **Obecně**

Systém kontroly vstupu omezuje možnost nekontrolovatelného přístupu osob do prostoru, z bezpečnostního hlediska považovaných za exponované, umožňuje lokalizovat pohyb osob v objektu, ovládá otevírání mechanických zábran, nahrazuje používání klíčů identifikačním prostředkem, který není snadno kopírovatelný, přitom umožňuje po skončení pracovní doby ještě uzamčení prostor klíčem. Dle potřeby je možnost zadaná přístupová oprávnění na-  
definovat i časově.

Navrhovaný systém ACS musí být kompatibilní se stávajícím systémem, který pro ČZU vyvíjí a servisuje firma IMA sro.

Systém EKV IMA K4 slouží především pro řízení přístupu do vybraných oblastí prostřednictvím blokace jednotlivých přístupových míst (dveří, závor, ovládání výtahových tlačítek) a jejich uvolnění na základě identifikace pomocí identifikačního media (karty) s příslušným oprávněním. Všechny údaje o pohybu osob jsou ukládány a je možné je později zpracovat a vyhodnotit. Čtečky jsou prostřednictvím přístupových jednotek připojeny na datovou sběrnici (RS485). Po datové sběrnici jsou data předávána do řídicího počítače. Budou instalovány bezdotykové čtečky, situování kontrolních bodů u hlavního vstupu do budovy pro personál, u vstupů do datového centra a dalších místností datových rozvaděčů, do zázemí účinkujících, do strojoven, vytýpovaných kanceláří.

### **Popis**

Přístupový kartový systém umožňuje přístup osob do určených prostorů objektu s možností ovládání specifikované na určité dny a hodiny. Použití systému kartových vstupů je možné všude tam, kde je třeba mít přehled o průchodech a docházce zaměstnanců. Systém bude spravován pomocí databáze uživatelů.

Centrální řídicí jednotka bude umístěna v technické místnosti v místnosti severu m.č. 222. Z centrální řídicí jednotky budou vedeny sběrnice dveřních řídicích jednotek. Pro tyto dveřní jednotky budou instalovány zálohované napájecí zdroje. Zapojení je uvedeno v blokovém schéma projektové dokumentace. Vybrané elektromechanické a elektromagnetické zámky budou také ovládány z dveřních komunikátorů.

## **7. EZS – Elektrická zabezpečovací signalizace**

### **Obecně**

Poplachový zabezpečovací a tísňový systém je soubor čidel, tísňových hlásičů, ústředny, prostředků poplachové signalizace, přenosových zařízení, zapisovacích zařízení a ovládacích zařízení, jejichž prostřednictvím je signalizováno (zpravidla opticky nebo akusticky) narušení střeženého objektu nebo prostoru na určeném místě.

Objekt je dle ČSN EN 501312 zařazen a systém EZS navrhován ve stupni 2, pro nízké až střední riziko. Ústředna EZS bude umístěna v místnosti serveru v 2.NP m.č. 222. Instalovaný systém musí být plně kompatibilní se stávajícím systémem v areálu ČZU Galaxy Dimension fm. Honeywell. Ústředna EZS bude napojena na Pult centralizované ochrany PCO areálu ČZU, který je situovaný ve vrátnici objektu Rektorátu.

Na vstupy systému EZS budou rovněž připojeny tlačítka tísňového systému na toaletách pro invalidy.

### **Popis systému**

Objekt bude vybaven automatickým systémem zabezpečovací signalizace, adresným systémem s programovatelnou možností vytváření skupin a bezpečnostních zón. Veškeré bezpečnostní systémy musí být navrhovány koordinovaně s režimovou studií, která bude vypracována mezi investorem a uživateli.

Elektrická zabezpečovací signalizace bude zajišťovat plášťovou a prostorovou ochranu objektu a vytipovaných místností. Jako hlavní zabezpečovací návrh je plášťová ochrana úrovní dosažitelných výšek tzn. přízemí. Systém střeží neoprávněné otevření chráněných dveří nebo oken a následný pohyb osob.

Některé vytypované prostory budou dále chráněny i prostorově proti pohybu neoprávněných osob. Střežené prostory budou rozděleny do několika zón.

Poplachový zabezpečovací a tísňový systém je soubor čidel, tísňových hlásičů, ústředny, prostředků poplachové signalizace, přenosových zařízení, zapisovacích zařízení a ovládacích zařízení, jejichž prostřednictvím je signalizováno (zpravidla opticky nebo akusticky) narušení střeženého objektu nebo prostoru na určeném místě. Systém bude doplněn o GSM komunikátor.

Manipulace se systémem bude pomocí ovládacích klávesnic.

Napájení systému EZS bude provedeno z rozvaděče NN. V rozvaděči EI bude instalován samostatný jistič 1f 10A, charakteristika C, Označený „EZS nevypínat“. Přívodní kabel typu CYKY 3x1.5 bude ukončen na svorkách ústředny EZS.

Záložní zdroj elektrické energie bude zajištěn pomocí vlastních certifikovaných zdrojů a baterií, které jsou součástí ústředny a páteřní sběrnice.

## **8. NS – nouzová signalizace**

### **Obecně**

V místnostech WC pro imobilní bude instalován systém nouzového signalizace. Přivolání pomoci bude prostřednictvím táhel a tlačítek nouzového volání. Volání bude signalizováno v prostoru PCO v areálu ČZU pomocí systému EZS na ovládací klávesnici a grafické nadstavbě.

## **9. Závěr**

**Požadavky na napájení technologií slaboproudé elektroinstalace – provede profese silnoproudé elektroinstalace.**

<b>požadavky na napájení SLP - ČZU Aula</b>						
podlaží	m.č.	název zařízení	napájecí síť	jištění	napětí	příkon (W)
2.NP	222	ústředna EZS	DIESELAGREGÁT	B-10A/1	230	100
2.NP	222	ústředna ACS 1	DIESELAGREGÁT	B-10A/1	230	100
2.NP	222	ústředna ACS 2	DIESELAGREGÁT	B-10A/1	230	100
2.NP	222	ústředna ACS 3	DIESELAGREGÁT	B-10A/1	230	100
2.NP	222	rozvaděč CCTV	UPS + DA	B-16A/1	230	150
2.NP	222	RACK	DIESELAGREGÁT	100A/3	400	69kVA
2.NP	222	RACK	UPS	63A/3	400	43kVA
	střecha	RACK	UPS + DA	B-16A/1	230	200
	střecha	RACK	UPS + DA	B-16A/1	230	0

Při montáži zařízení musí respektovány všechny příslušné normy a předpisy, zejména ČSN 33 2000-5-52 ed.2, 34 2300 ed.2 a ČSN EN 50132 a předpisy výrobců jednotlivých zařízení. Kabeláž veškerých rozvodů v únikových cestách bude provedena kabely se zvýšenou odolností proti šíření plamene oheň retardující dle ČSN EN 60332. Prostupy mezi jednotlivými požárními úseky musí být protipožárně zajištěny.

**Všechny volně vedené kabely musí být v provedení B2ca s1d1 dle vyhl. 23/2008 Sb. ve znění vyhl. 268/2011 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb.**

Montáž rozvodů i zařízení mohou provádět pouze firmy, které jsou oprávněny výrobcem k montáži a servisu navržených zařízení. Pro zamezení rušivých vlivů musí být souběhy a křížení kabelů slaboproudých a silnoproudých dle platných norem pro Českou republiku.

Veškeré prostupy mezi požárními úseky (stropy, stěny) budou požárně utěsněny certifikovanými požárními ucpávkami v souladu s ČSN 73 0804 respektive ČSN 73 0810 s požární odolností dle PBŘ EI 60 až 90 minut. Požární ucpávky budou v provedení v souladu s vyhláškou č. 246/2001 sb.

**Pokud dojde k jinému členění prostor, je nutno provést kontrolu a korekci počtu a rozmístění zařízení v souladu s novým dispozičním řešením.**

### **Provedení rozvodů – Doplňující informace**

Pracovníci montážní organizace, kteří budou provádět montáž slaboproudých zařízení se musí před vlastní montáží seznámit s návodem k obsluze, projektem a musí být proškoleni pro montáž zařízení daného výrobce a ve způsobu zajištění ochrany před el. statickými náboji podle NT 8551. Musí mít příslušnou kvalifikaci pro práci na el. zařízeních podle vyhl. č.50/1978Sb.



Kabely budou vedeny v kabelových žlabech, pevný i ohebných instalačních trubkách a lištách. Součástí předání díla bude projekt skutečného provedení se všemi příslušným i doklady (měřicí protokoly atd..)

Veškerá montáž musí být provedena dle platných norem ČSN. Venkovní rozvody budou provedeny dle ČSN 34 2100, vnitřní rozvody budou provedeny dle ČSN 34 2300 ed.2.

Nabízející musí nabídnout a realizovat systém kompletní a plně funkční včetně uvedení do provozu a všech potřebných zkoušek, měření a revizí. V případě chybějících částí či odchylek v projektové dokumentaci je povinen toto oznámit projektantovy.

#### **Seznam norem a předpisů:**

ČSN 33 2000-4-41 ed.2 - Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-5-54 ed.3 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování

ČSN 34 2300 ed.2 - Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení

Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb

Výchozí revize, měření a provozní zkoušky:

- měření datových zásuvek a vypracování měřicího protokolu

#### **Přehled základních norem, zákonů a předpisů**

Veškeré montážní práce smí provádět pouze firma nebo fyzická osoba mající pro tuto činnost veškerá potřebná oprávnění. Všechny práce spojené s elektrickou instalací budou prováděny dle požadavků ČSN a platných legislativních předpisů ČR.

Před uvedením zařízení do provozu musí být vypracována jeho řádná výchozí revize dle požadavků ČSN 33 2000-6.

Pro zajištění bezpečného provozu elektrických instalací je třeba provádět periodické revize dle požadavků ČSN 33 1500. Závady zjištěné při periodické revizi musí být neprodleně odstraněny. Dodavatel rovněž provede poučení o správném a bezpečném užívání elektrice instalace laiky dle ČSN 33 1310 ed.2.

Dodavatel zařízení je povinen vypracovat pro obsluhu zařízení provozní předpisy a zabezpečit, aby s nimi byla obsluha prokazatelně seznámena.

Práce na zařízení může provádět pouze osoba s předepsanou kvalifikací dle vyhlášky č. 50/1978 Sb.

Projektová dokumentace byla zpracovaná podle platných norem ČSN a proto je třeba i montážní práce provést v souladu s těmito normami, stejně jako s montážními pokyny. Dokumentace je provedena podle platných zákonů a vyhlášek a podle předpisů ČSN vydaných v době zpracování PD.

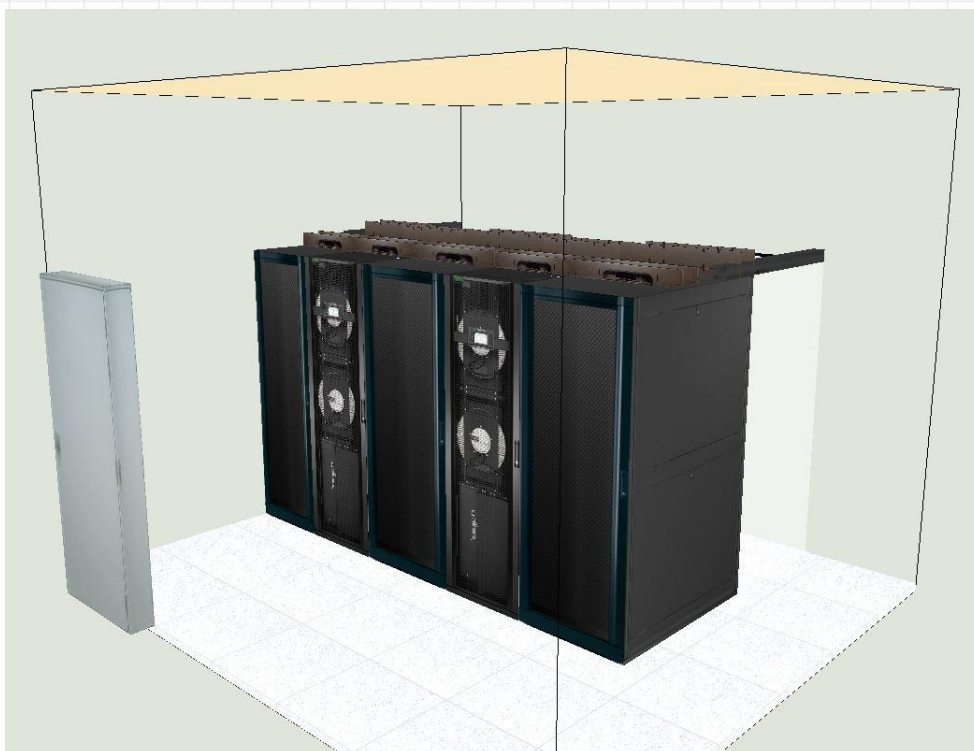
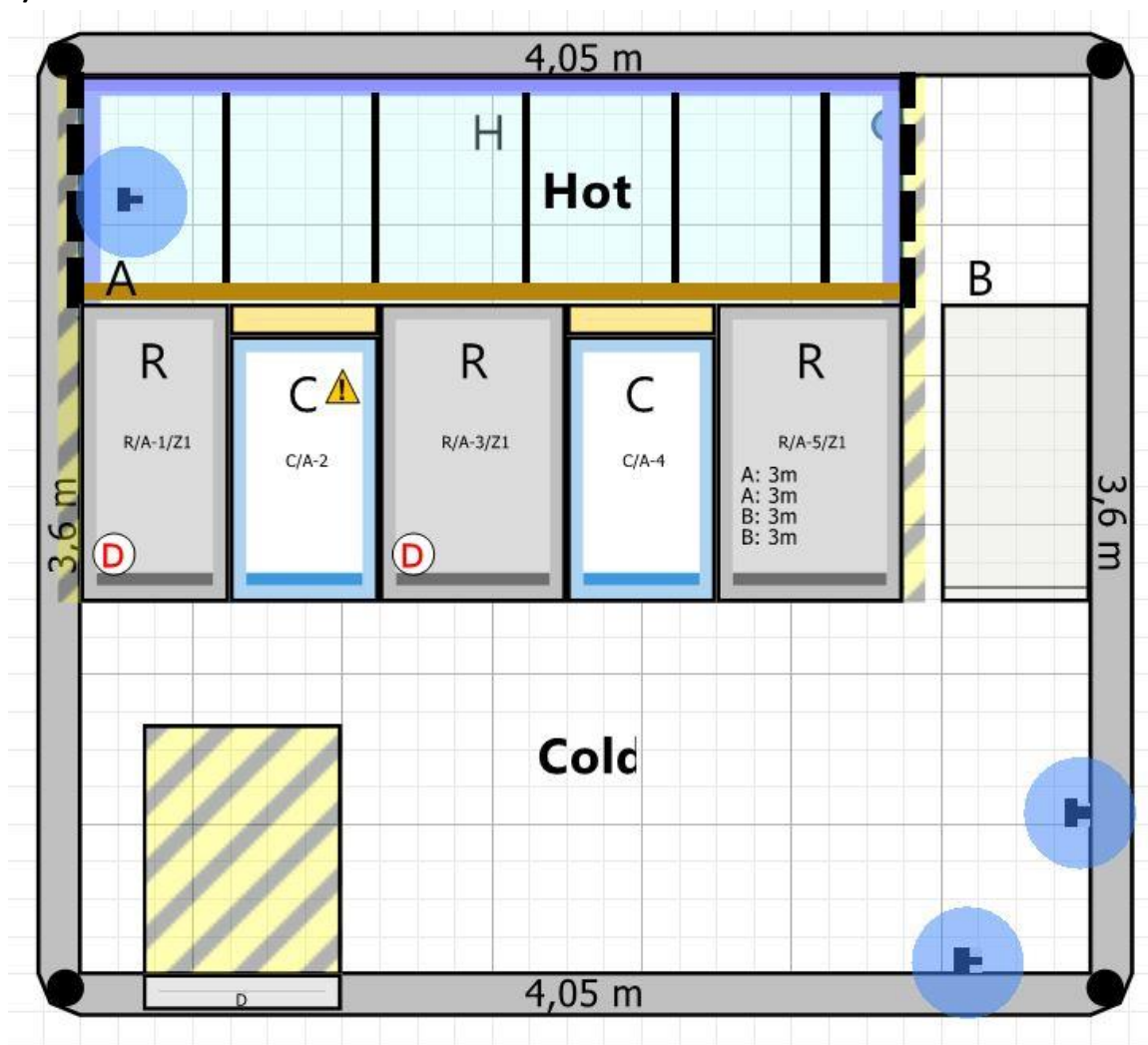
Dne 31.10.2017

Lukáš Jarath

ČKAIT 0013188 obor TE03 - technika prostředí staveb, elektrotechnická zařízení

## 10. Přílohy

### A) Datové rozvaděče místnost serveru m.č. 222



## **B) Kabeláž pro Audio-Video techniku**

Dle požadavků bude součástí dodávky slaboproudých systémů kabeláž pro Audio a Video techniku. Kabeláž pro audio a video techniku bude dodána dle požadavků projektu AVT.

Součástí této kabeláž bude také kabeláž pro ovládání opony a závěsů z režie a řídicího systému. Hlavní ovládací skříň bude umístěna v prostoru místnosti číslo 224 s možností umístění ovládacího panelu v RACKu. Pro propojení ovládací skříně z místa RK\_224.4 do rozvaděče pro řízení motorů pro závěsy bude použit datový kabel UTP.

### C) Označování datových zásuvek a portů strukturované kabeláže dle požadavků OIKT

Patchpanely jsou zakončovány od 1. racku zleva do prava a ze shora směrem dolů dle rozmístění technologie v racku. Začíná se od nejnižšího podlaží až po nejvyšší podlaží. Nejprve jsou zakončovány datové trasy běžné STK. Poté v tomto pořadí následují datové trasy ze střechy, MAR, WiFi a kamery.

Jednotlivá podlaží běžné datové STK jsou oddělována rezervou tak, že nové podlaží začíná na novém patch panelu a minimální rezerva pro příložky mezi podlažími je 10 pozic pro port. Datové trasy mimo běžnou STK jsou vyvazovány zvlášť na datových patch panelech a každá technologie začíná na novém patch panelu. Jednotlivá podlaží v rámci technologie (MaR, WiFi, kamery a střešní porty) jsou odděleny 10 volnými rezervními pozicemi pro příložky. Kabeláž musí být vyvázána v racku k patch panelu tak, aby nepřekážela pro osazení aktivními prvky, které mohou být hluboké až 70 cm.

- Značení datových portů běžné STK se skládá z čísla podlaží-tečka-číslo pořadí portu na jednotlivém podlaží trojčíslným číslem (1.001).
- Pro trasy na střechu je značení STR-tečka-číslo pořadí portu na jednotlivém podlaží dvojčíslným číslem (STR.01).
- Pro MaR je značení MAR-tečka-číslo podlaží-tečka-číslo pořadí portu na jednotlivém podlaží dvojčíslným číslem (MAR1.01).
- Pro WiFi je značení W-tečka-číslo pořadí portu na jednotlivém podlaží dvojčíslným číslem (W1.01).
- Pro kamery je značení K-tečka-číslo pořadí portu na jednotlivém podlaží dvojčíslným číslem (K1.01).

#### MAR – Měření a regulace

Technologická zařízení, která mohou být připojena svým rozhraním do datové sítě, podléhají požadavkům na připojování zařízení do kabelové sítě s tím rozdílem:

- Podléhají rozdílnému značení metalických portů dle vyvázání a značení metalických portů.
- Datová dvojzásuvka u technologického zařízení je vždy zakončena v rozvaděči MAR na DIN liště a v rozvaděči pro IRC uvnitř napevno.
- Datové trasy jsou zakončeny v centrální datové rozvodně budovy mimo běžnou kabeláž samostatně dle vyvázání a značení metalických portů.

#### Požadavky na připojování zařízení do kabelové sítě

Všechna zařízení, která mají mít jakoukoliv síťovou konektivitu pomocí kabelu, jsou do infrastruktury připojovány pomocí metalické datové sítě STK. Všechna rozhraní zařízení, která mají být připojena do datové sítě, je nutno připojit na samostatnou datovou trasu vedoucí do centrální datové rozvodny. Za každou datovou trasou je maximálně jedno rozhraní zařízení. Fyzická topologie připojených zařízení je vždy hvězdou, (není přípustné řetězení zařízení či sběrníkové připojení). Není přípustné využívání přepínačů a rozbočovačů jinde, než jsou prostory rozvodny/serverovny. Ke každému zařízení jsou dotaženy minimálně dvě trasy zakončené dvouzásuvkou (kamera, WiFi, jednotka MaR aj.).

## D) Specifikace aktivních prvků počítačové sítě

### Položka: Access Point Typ\_1

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky
Třída zařízení	Přístupový bod venkovní
Uzavřená konstrukce bez ventilátorů	Ano
Podpora bezdrátových standardů	802.11a, 802.11b/g, 802.11n, 802.11ac
Plnohodnotná certifikace Wi-Fi Alliance	IEEE 802.11a/b/g/n/ac
Pracovní režim AP pod kontrolérem (lightweight)	Ano
Plná kompatibilita se stávajícím Wi-Fi kontrolérem	Ano
Počet portů Ethernet LAN	2x10/100/1000 Mbit/s RJ45
Energy Efficient Ethernet (EEE)	Ano
Podpora napájení z přepínače – PoE	Ano, IEEE802.3af
Podpora standardního PoE 30W	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 a 5GHz rádio	3x3:3
Podpora šířky kanálu 80MHz	Ano
Podpora MU-MIMO	Ano
Komunikační rychlost na fyzické vrstvě (Max data rate) pro 5GHz	1,3 Gbit
Integrovaný TPM pro bezpečné uložení certifikátů a klíčů	Ano
Podpora 802.11ac explicitního beamforming	Ano pro 802.11ac
Podpora airtime fairness	Ano
Prioritizace jednotlivých SSID na základě vysílacího času	Ano
Vypínatelné indikační LED diody informující o stavu zařízení	Ano
Podpora spektrální analýzy v pásmech 2.4-GHz and 5-GHz	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
Podpora Layer-2 izolace bezdrátových klientů	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
CLI formou serial konsole port	Ano
Součástí AP je příslušenství pro montáž na zeď nebo strop	Ano
Součástí dodávky jsou všechny potřebné licence pro stávající kontroler	Ano
Plná kompatibilita a možnost správy pomocí řadiče Aruba 7210 (aktualní OS: 6.5.3.3)	ano

Položka: Access Point Typ\_2

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky
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 pod kontrolérem (lightweight)	Ano
Plná kompatibilita se stávajícím Wi-Fi kontrolérem	Ano
Počet portů Ethernet LAN	1x10/100/1000 Mbit/s RJ45
Energy Efficient Ethernet (EEE)	Ano
Podpora napájení z přepínače – PoE	Ano, IEEE802.3af
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
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 beamforming	Ano pro 802.11ac
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
Podpora spektrální analýzy v pásmech 2.4-GHz and 5-GHz	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
Podpora Layer-2 izolace bezdrátových klientů	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
Podpora Kensington lock	Ano
CLI formou serial konsole port a serial over bluetooth	Ano
Součástí AP je příslušenství pro montáž na zeď nebo strop	Ano
Součástí dodávky jsou všechny potřebné licence pro stávající kontroler	Ano

Plná kompatibilita a možnost správy pomocí řadiče Aruba 7210 (aktualní OS: 6.5.3.3)	ano
---	-----

Položka: Access Point Typ\_3

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky
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 pod kontrolérem (lightweight)	Ano
Plná kompatibilita se stávajícím Wi-Fi kontrolérem	Ano
Počet portů Ethernet LAN	2x10/100/1000 Mbit/s RJ45
Podpora IEEE 802.3ad	Ano
Energy Efficient Ethernet (EEE)	Ano
Podpora napájení z přepínače – PoE	Ano, IEEE802.3af
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	4x4:4
MIMO a počet nezávislých streamů na 5GHz rádio	4x4:4
Podpora šířky kanálu 160MHz	Ano
Podpora MU-MIMO	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 beamforming	Ano pro 802.11ac
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
Podpora spektrální analýzy v pásmech 2.4-GHz and 5-GHz	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
Podpora Layer-2 izolace bezdrátových klientů	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

Podpora Kensington lock	Ano
CLI formou serial konsole port a serial over bluetooth	Ano
Součástí AP je příslušenství pro montáž na zeď nebo strop	Ano
Součástí dodávky jsou všechny potřebné licence pro stávající kontroler	Ano
Plná kompatibilita a možnost správy pomocí řadiče Aruba 7210 (aktuální OS: 6.5.3.3)	ano

Položka: Přepínač LAN Typ\_1

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky
<b>Základní vlastnosti</b>	
Třída zařízení	L2/L3 Switch
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 redundancy)	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 lokalitami vzdálenými až 10 km	Ano
Kapacita stohovacího propojení	20 Gbit/s
<b>Základní funkce a protokoly</b>	
Podpora "jumbo rámců"	Ano
Podpora IEEE 802.3ad včetně možnosti rozšíření o BFD	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
Zařazování do VLAN podle MAC adresy bez nutnosti externího řízení (Radius)	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 včetně nastavitelné reautentizace	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
Konfigurace zařízení v člověku čitelné textové formě	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 Role Based Access Control (RBAC) s využitím lokální DB	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 – lokální interpret jazyka v přepínači	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

Položka: Přepínač LAN Typ\_2

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky
<b>Základní vlastnosti</b>	
Třída zařízení	L2/L3 Switch
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
Dostupný výkon pro PoE+	370W
<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 lokalitami vzdálenými až 10 km	Ano
Kapacita stohovacího propojení	20 Gbit/s
<b>Základní funkce a protokoly</b>	
Podpora "jumbo rámců"	Ano
Podpora IEEE 802.3ad včetně možnosti rozšíření o BFD	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
Zařazování do VLAN podle MAC adresy bez nutnosti externího řízení (Radius)	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 RIPng	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 včetně nastavitelné reatentizace	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
Konfigurace zařízení v člověku čitelné textové formě	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 Role Based Access Control (RBAC) s využitím lokální DB	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 – lokální interpret jazyka v	Ano

přepínači	
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

Položka: Páteří směřovač Typ\_1

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky
<b>Základní vlastnosti</b>	
Třída zařízení	L3 Switch
Velikost zařízení 1U	Ano
Počet optických portů 1/10 Gbit/s s volitelným fyzickým rozhraním	48x SFP/SFP+
Počet optických portů 100 Gbit/s s volitelným fyzickým rozhraním	6x QSFP28
Možnost volby 100Gbit/s a 40Gbit/s rychlosti portu transceiverem	Ano
Interní hot-swap AC napájecí zdroje	Ano, 2x stejný model
Možnost interního DC napájecího zdroje	Ano
Redundantní hot-swap ventilátory	Ano
Volitelný směr proudění vzduchu zařízením	Ano, power to port
Celková propustnost přepínače	2.16 Tbit/s
Celkový paketový výkon přepínače	1600 Mpps
Latence přepínání paketů pod 1μs	ano
Podpora Cut-Through přepínání	Ano
Maximální hloubka přepínače: 48cm	Ano
Podpora upgrade OS přepínače bez narušení provozu (ISSU)	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 L3 zařízení (router, gateway, peer) včetně podpory dynamických směrovacích protokolů jako OSPF a OSPFv3	Ano
Podpora seskupení portů (IEEE 802.3ad) mezi různými prvky stohu	Ano
Podpora stohování mezi lokalitami vzdálenými až 10 km	Ano
Kapacita stohovacího propojení	200 Gbit/s
<b>Základní funkce a protokoly</b>	
Podpora "jumbo rámců" včetně velikosti 10k Byte	Ano
Podpora IEEE 802.3ad	Ano

Počet LACP skupin/linek ve skupině	128/32
Podpora VLAN podle IEEE 802.1Q	Ano, 4000 aktivních VLAN
Počet záznamů v tabulce MAC adres	288 000
Protokol-based VLAN	Ano
Zařazování do VLAN podle MAC adresy bez nutnosti externího řízení (Radius)	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
Implementace CFM a OAM na Ethernetu	802.3ah, 802.1ag
Transparent Interconnection of Lots of Links (TRILL)	Ano
SPB podle IEEE 802.1aq	Ano
MPLS Layer-3	Ano
Hardware podpora IEEE 802.1aq	Ano
Podpora VXLAN včetně podpory BFD pro VXLAN	Ano
Podpora VXLAN L3 routing	Ano
MP-BGP EVPN control plane	Ano
Podpora integrace s VMware NSXv včetně REST API a BFD	Ano
FCoE v souladu s FC-BB-5, podpora režimů: FCF, NPV a transit	Ano
Priority-based Flow Control 802.1Qbb - PFC	Ano
Enhanced Transmission Selection 802.1Qaz - ETS	Ano
Podpora bridgování mezi virtuálními stroji a LAN dle 802.1Qbg (EVB)	Ano
DHCP server pro IPv4 a IPv6	Ano
DHCP relay pro IPv4 a IPv6	Ano
DNS klient pro IPv4 a IPv6	Ano
PTP podle IEEE 1588v2	Ano
Podpora Layer 3 routed port	ano
Statické směrování IPv4 a IPv6 včetně podpory BFD	ano
Policy based směrování na základě ACL pro IPv4 a IPv6	ano
Podpora virtuálních směrovacích instancí (VRF) pro unicast a multicast	ano
IGMP a MLD Snooping	ano
Směrování multicats IPv4:PIM-DM, PIM-SM, PIM-SSM, BIDIR-PIM	ano
Směrování multicats IPv6:PIM-DM, PIM-SM, PIM-SSM, BIDIR-PIM	ano
Podpora MSDP	

Hardware podpora IPv4 a IPv6 ACL	
IEEE 802.1p – Minimální počet front	8
ACL klasifikace na úrovni zdrojová/cílová MAC adresa, Zdrojová/cílová IPv4/IPv6 adresa, číslo zdrojového/cílového portu, protokol, číslo VLAN	ano
HW ochrana proti zahlcení (broadcast/multicast/unicast) nastavitelná na procentuální rychlost portu a množství paketů za vteřinu	ano
BPDU guard a Root guard	ano
DHCP snooping pro IPv4 a IPv6	ano
Podpora IP Source-Guard pro IPv4 a IPv6	ano
802.2X s podporou odlišných Guest VLAN, Fail VLAN a Critical VLAN	ano
QoS ochrana před zahlcením WRED	ano
Kontrola dostupnosti zdroje routovaného unicast paketu	ano
Control plane policing (CoPP)	ano
Management	
CLI formou RJ45 seriál console port	ano
Konfigurace zařízení v člověku čitelné textové formě	ano
OoB management formou portu RJ45 s podporou ethernetu	ano
USB port pro přenos konfigurace a firmware	ano
SSHv2 a SCP pro IPv4 a IPv6	ano
Podpora PKI včetně možnosti importu certifikátu CA	ano
Podpora SNMPv2c a SNMPv3	ano
Možnost omezení přístupu k managementu (SSH, SNMP) pomocí ACL	ano
Podpora Role Based Access Control (RBAC) s využitím lokální DB	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
SYSLOG s podporou VRF i IPv6 a možností logování do více syslog serverů	ano
Podpora skriptování v jazyce Python – lokální interpret jazyka v přepínači	ano
Podpora Netconf over SSH	ano
Automatická archivace konfigurací na vzdálené FZP SCP	Ano, např. skriptem
Podpora OVSDB	ano
Analýza síťového provozu sFlow podle RFC 3176	ano
IP-SLA nebo alternativní způsob monitorování provozu a dostupnosti služeb s možnou návazností na automatické konfigurační změny pro	ano

zajištění zachování dostupnosti služeb. Režim IP-SLA iniciátor.	
ACL selektivní odchyťávání datového provozu v reálném čase na úrovni paketu s možností ukládání a exportu ve formátu PCAP	ano
Podpora OpenFlow v1.3	ano

**Položka: Příslušenství a optické převodníky**

Popis	Počet kusů
<b>Stackovací kabely</b>	
40GE DAC kabel, délka 1m	2
10GE DAC kabel, délka minimálně 0,6m	10
10GE DAC kabel, délka minimálně 1m	1
10GE DAC kabel, délka minimálně 3m	1
<b>Optika</b>	
40Gbit LR4L QSFP+ LC 2km originální převodník výrobce zařízení, nepřipouští se OEM verze	4
10Gbit LR SFP+ originální optický převodník výrobce zařízení, nepřipouští se OEM	4
10Gbit SFP+ optický převodník kompatibilní s výrobcem zařízení, připouští se OEM	4
1Gbit LR SFP optický převodník kompatibilní s výrobcem zařízení, připouští se OEM	18
Patchcord optický SM OS1 9/125, E2000APC-LC/PC, 1m, LSOH, G.657.A	20
Patchcord optický SM OS1 9/125, E2000APC-LC/PC, 2m, LSOH, G.657.A	20
<b>Metalika</b>	
Propojovací kabel, Cat 6A, STP, 2xRJ45, délka 0.25m, šedá	400
Propojovací kabel, Cat 6A, STP, 2xRJ45, délka 1m, šedá	100
Propojovací kabel, Cat 6A, STP, 2xRJ45, délka 5m, šedá	50
Propojovací kabel, Cat 6A, STP, 2xRJ45, délka 7m, šedá	10
Monitorovací systém serverovny - čidla: 1 x záplavové. 1 x vlhkost s teplotou 1 x teplota	1