

1. Rozsah a podklady

Tento projekt řeší silnoproudou elektroinstalaci nového objektu v rozsahu dokumentace pro provedení stavby. Při návrhu technického řešení se vycházelo z půdorysných plánů v digitální podobě, poskytnutých zpracovatelem architektonického řešení a stavební části stavby.

Dokumentace je zpracována pro potřeby objednatele a slouží k definování požadavků na konečné provedení stavebního díla. Dokumentace je dopracována do té úrovně, aby odborně způsobilému zhotoviteli stavby bylo zřejmé, jaké jsou požadavky na kvalitu a charakteristické vlastnosti stavby a instalovaných zařízení.

Podklady:

- Stavební půdorysy objektu
- Požadavky investora, zadavatele, jednotlivých profesí
- Standardy OIKT
- Standardy Oboru bezpečnosti
- Příslušné normy a předpisy, zejména níže uvedené:
 - ČSN EN 61439-1 ed.2 - Rozvaděče NN
 - ČSN 33 0165 ed.2 - Značení vodičů barvami nebo číslicemi
 - ČSN 33 2000-4-41 ed.2 - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
 - ČSN 33 2000-4-43 ed.2 - Ochrana proti nadproudům
 - ČSN 33 2000-5-51 ed.3 - Výběr a stavba elektr. zař. - Všeobecné předpisy
 - ČSN 33 2000-5-52 ed.2 - Výběr soustav a stavba vedení
 - ČSN 33 2000-7-701 ed.2 - Prost. s vanou nebo sprchou a umývací prostory
 - ČSN 33 2130 ed.3 - Vnitřní elektrické rozvody
 - ČSN EN 62305 ed.2 - Předpisy pro ochranu před bleskem
 - ČSN 34 1610 - Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
 - ČSN EN 12464-1 - Osvětlení vnitřních pracovních prostorů
 - ČSN EN 1838 - Nouzové osvětlení
 - ČSN 73 6005 - Prostorové uspořádání sítí

2. Základní technické údaje

2.1. Rozvodná soustava

3 + N + PE, 50Hz, 400/230V AC, TN-C-S, bod rozdělení soustavy TN-C na TN-S je v rozvaděči RH.

2.2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 332000-4-41 ed. 2

- | | |
|---------------|--|
| - základní: | Krytím a izolací |
| - při poruše: | Automatickým odpojením od zdroje ve stanoveném čase dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2, doplňkovým ochranným pospojováním, proudovými chrániči |

2.3. Vnější vlivy

Předpokládané vnější vlivy působící na elektrické rozvody jsou určeny v Protokolu o určení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 a ČSN 33 2000-5-51 ed. 3, který je součástí projektové dokumentace.

2.4. Instalovaný výkon a výpočtové zatížení

P_i - instalovaný výkon; P_p – výpočtový soudobý výkon

zařízení:	P_i (kW)	P_p (kW)
Osvětlení	6	4
Zásuvky a vývody 400V	30	5
Vrata	8	2
ZTI	4	2
Ostatní + rezerva	50	20
Celkem	98	33

Celkový předpokládaný instalovaný příkon objektu
Navrhované předjištění objektu

33 kW
100A gG

odhadovaná roční spotřeba elektrické energie

15 000 kWh/rok

3. Popis technického řešení

3.1. Připojení na distribuční rozvod elektriny, měření odběru

Realizace haly je podmíněna zajištěním dodávky elektrické energie z areálových rozvodů NN.

Jako napojovací bod bude sloužit PRIS bez označení vybudovanou v rámci výstavby pavilonu FTZ. Uvažované předjištění v přípojkové skřini pojistky 100A gG

Pro potřeby nové skladové haly bude z tohoto rozvaděče vyveden kabel AYKY 4x50 až do rozvaděče RH v objektu nové skladové haly. Kabel bude v celé délce v ochranné trubce pr.110mm

3.2. Napájecí rozvody a rozvaděče

Všechny rozvaděče budou označeny štítky s číslem rozvaděče a původem napájení. Všechny elektrické okruhy budou opatřeny popisovými štítky. Všechna přívodní a vývodní vedení budou ukončena na svorkovnicích. Do vnitřního dveřního prostoru se trvale připevní kapsa na plány rozvaděče ve formátu A4. Dodavatelská firma elektro do rozvaděčů umístí výkres rozvaděče odpovídající skutečnému provedení rozvaděče. Rozvaděče se vybudují s minimálně 20% rezervou. Barva všech rozvaděčů RAL 7035, případně dle požadavků investora.

Rozmístění přístrojů je dle zvyklosti výrobce rozvaděčů. Náplň rozvaděče může být od firmy OEZ, ABB, Moeller, Schneider electric, ... při zachování technických parametrů. Číslování svorek upraví výrobce dle skutečného provedení rozvaděče. Případné rezervní

vývodky budou ucpány pomocí ucpávek. V případě, že je do rozvaděče více přívodů (Síť, DA nebo UPS) osadit rozvaděč výstražnou tabulkou „Pozor, cizí napětí“!!!

3.2.1 Rozvaděč RH

Rozvaděč RH se bude nacházet ve skladu. U hlavního jističe bude instalována ochrana proti přepětí. Z rozvaděče bude připojena veškerá spotřeba haly.

3.3. Ochrana před bleskem, uzemnění, ochrana proti přepětí

3.3.1 Ochrana před bleskem

Objekt je zařazen do třídy IV ochrany před bleskem. Ochrana před bleskem bude provedena mřížovým jímácím vodičem FeZn o 8mm, uzemněným 10-ti samostatnými svody vedeným ke zkušební svorkám dle souboru norem ČSN EN 62305 ed. 2.

Na jímací soustavu budou připojeny všechny kovové předměty umístěné na střeše, které nejsou chráněny oddálenou jímací soustavou a jsou v přeskokové vzdálenosti. V případě, že kovové neživé části prostupují do objektu, budou tyto části v objektu připojeny nejkratší cestou na uzemnění. Pro elektrická zařízení na střeše bude zřízena oddálená soustava pomocí jímacích tyčí. Od elektrického zařízení na střeše bude jímací soustava vzdálena min. 0,6m. Svody od jímací soustavy k uzemnění budou provedeny jako náhodné s využitím podpěrné ocelové konstrukce.

3.3.2 Uzemnění

Uzemnění objektu bude provedeno dle normy ČSN EN 62305 ed.2. Jako uzemňovací soustava je zvolena soustava typu B - zemnič v základech pod izolací proti zemní vlhkosti. Všechna křížení budou spojena pomocí svorek pásek-pásek. Jednotlivé vývody pro svod jímací soustavy budou provedeny drátem FeZn a vyvedeny 2m nad upravený terén. Na zemní síť budou připojena veškerá potrubí ostatních inženýrských sítí. Rozebíratelné spoje v půdě musí být chráněny proti korozi, svorky v zemi ošetřit zalévací hmotou K1.

Kovové nosné sloupy haly budou přes zkušební svorku připojeny na uzemnění.

3.3.3 Ochranné pospojování

Sběrnice hlavního ochranného pospojování (HOP) bude umístěna u rozvaděče RH a přes zkušební svorku bude pomocí drátu FeZn pr. 10mm připojena na uzemnění objektu. Ze sběrnice hlavního ochranného pospojování budou připojena všechna vodivá potrubí a kovové předměty vstupující do prostor. V případě větších vzdáleností budou lokální sběrnice v podružných rozvaděcích připojeny přímo na nejbližší ekvipotenciální svorkovnici.

3.3.4 Ochrana proti přepětí

Pro ochranu objektu proti přepětí bude v rozvaděči RH umístěn svodič přepětí SPD typ 1+2.

3.4. Zásuvková a motorová elektroinstalace

V rámci PD je uvažováno s instalací zásuvkových skříní, s připojení vrat a zařízení ostatních profesí (ZTI, VZT, ...).

V jednotlivých dílnách budou instalovány zásuvkové skříně u vstupu do dílen. Zásuvkové skříně budou vybaveny 1x zásuvkou 32A/400V, 1x zásuvka 16A/400V, 4x

zásuvka 16A/230V. Zásuvky 16A budou jištěny samostatně, aby bylo možné využít případnou maximální kapacitu.

Pro vrata budou připraveny samostatné zásuvky.

Pro zařízení VZT bude připraven samostatný spínač, který otevře servoklapku přivede napájení do regulátoru otáček (dodávka VZT). Elektro provede kabeláž pro připojení regulátoru, propojení regulátoru motoru, zapojení regulátoru podle požadavku VZT.

Pro rozdělovač topení bude připraven samostatný vývod. Pro vodárnu bude připraven samostatný vývod. V místě vodárny je uvažováno s instalací řídicí jednotky vodárny, která spouští čerpadlo v jímce. Elektro provede kabeláž pro připojení řídicí jednotky, propojení s čerpadlem a zapojení podle požadavku ZTI. Jednotlivé prvky jsou dodávkou ZTI, profese ELE dodává kabeláž a zapojení.

Jako ochrana proti zámru požární vody bude v nevytápěném skladu v požárním hydrantu chráněno přírodní potrubí proti zamrznutí. Navržená ochrana bude provedena samoregulačním topným kabelem s výkonem 17W/m. Vývod bude samostatně jištěný. Uvažovaná délka topného kabelu 1m.

Jako příprava pro připojení otevíravých světlíků dojde k osazení kabeláže a zapojení světlíků a ústředny světlíků dodané v rámci stavby. Obecně pro všechny dvojice světlíků dojde k přivedení samostatného kabelu CYKY-J 5x1,5, v krabici na povrch dojde k připojení vlastního motoru světlíku. Z každé místnosti bude přiveden kabel CYKY-J 5x1,5 od větracího tlačítka do pozice ústředny denního větrání. Profese ELE připraví kabeláž a zapojí prvky dle podkladu od dodavatele světlíků.

Obecně veškeré volné vývody dodavatel elektro zapojí do zařízení ostatních profesí a to pod dohledem dodavatele zařízení a dle jeho pokynů (pro správné zapojení je dodavatel zařízení povinen dodat veškeré montážní návody, pokyny, manuály, ...). Po zapojení bude provedena revize připojení dodavatelem zařízení a až poté bude zařízení spuštěno a odzkoušeno. Umístění veškerých vývodů pro zařízení MaR, slaboproudu, ZTI, UT, VZT, ... budou na stavbě koordinovány s dodavateli jednotlivých profesí a zařízení.

3.5. Osvětlení

Ve výkresech jsou v jednotlivých místnostech zakreslena svítidla, jejich počet a umístění vychází z výpočtu celkového hlavního umělého osvětlení. Při návrhu umělého osvětlení byla dodržena norma ČSN EN 12464-1.

Osvětlení je navrženo zářivkovými svítidly tak, aby byla splněna požadovaná hodnota udržované osvětlenosti (E_m) pro jednotlivá pracovní místa, úkoly a činnosti dle normy ČSN EN 12464-1 a dále aby hodnota oslnění (UGR) osvětlovací soustavy nepřesahovala hodnoty uvedené v normě ČSN EN 12464-1 pro jednotlivá pracovní místa, úkoly a činnosti. Osvětlení bude ovládáno spínači na povrchu umístěnými u vstupů do místností.

Osvětlení LED svítidly na fasádě bude spínáno z rozvaděče RH. Na dveřích rozvaděče bude přepínač AUT-0-RUČ. Ruční ovládání umožní trvalé rozsvícení venkovních svítidel, v automatickém režimu bude rozsvícení spínáno na základě signálu z lampy VO.

3.6. Nouzové osvětlení

Nouzové osvětlení je navrženo dle příslušné normy ČSN EN 1838 jako nouzové osvětlení únikových cest, které zajišťuje bezpečnost lidí opouštějících prostor, nebo

snažících se dokončit potenciálně nebezpečný proces před opuštěním prostoru. Pro osvětlení budou použita svítidla se samostatným zdrojem. Toto nouzové osvětlení zajistí také orientační osvětlení vybraných prostor při výpadku napájecí sítě. Nouzové osvětlení bude navrženo v souladu s ČSN EN 50172 kde funkčnost zdrojů a jejich kontrolu zajišťuje provozovatel - kompetentní osoba. Použitá autonomní svítidla jsou LED svítidla, s dobou svícení (samostatnost) 1 hodina.

3.7. Datové rozvody (Strukturovaná kabeláž)

Tato část projektu řeší rozvod datových rozvodů (strukturované kabeláže) v novém objektu skladu a zázemí. **Veškeré dodávané prvky a provedení slaboproudé instalace musí splňovat aktuální Standardy OIKT.**

Připojení bude řešeno pomocí optického spoje mezi budovou Rektorátu a Halou Provozního zahradnictví, FAPPZ a FŽP. Vedení páteřní trasy je skrze multikanálové spojení (kapacita 2x2 komory) a kolektory. Multikanálové spojení bude navazovat ze zemní komory, která budou v rámci stavebních prací na nové budově FTZ vybudována. Umístění nových zemních komor je v těsné blízkosti budovy FAPPZ Skleníky. S ohledem na vzdálenost bude nutné mezi zmíněnou zemní komorou a Halou provozního zahradnictví položit ještě jednu zemní komoru, která bude usazena na hraně stávající budovy Provozního zahradnictví. Z této zemní komory bude možné připojit v budoucnu budovu Provozního zahradnictví do páteřní sítě. Komora bude venkovního rozměru 1310x1310 mm s víkem D400. Hloubka komory 1500mm.

Optický kabel 24 vláken SM OS2 bude veden v HDPE a zakončen v optické vaně, kde bude zakončeno pouze 12 vláken s konektory E2000 APC. Všechna optická vlákna musí vždy projít měřením certifikovaným měřidlem s platnou kalibrací pro konkrétní průmyslový standard optické kabeláže. Páteřní linky jsou provozovány na standardu minimálně 10 Gbit/s s výhledovým potenciálem na 100 Gbit/s pomocí jedno vidových optických vláken single mode.

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. Dimenzování žlabů pro datové kabeláže musí odpovídat průměrně 50% obsazenosti v nejužším místě v rámci výstavby. Zbytek kapacit je alokován pro budoucí příložky. Prostupy do všech místností musí být kapacitně schopny pojmout příložky ve dvojnásobném objemu, než je potřebné pro stávající požadavek. Prostupy musí být opatřeny požárními ucpávkami, pokud se jedná o přechod mezi požárními úseky.

Za předpokladu, že prostory pro vedení kabeláže a datových rozvodů budou vystaveny působení chemických látek, rozpouštědel, vodě a vlhku, tak kabeláže musí odolávat, jak vodě, chemickým čisticím prostředkům, tak tlaku z čisticích zásahů obsluhy. Zakončení datových zásuvek musí být schopno odolávat náročnému mechanickému zacházení a prostředí s vysokou vlhkostí a tekoucí vodou (IP69).

Kabelové rozvody jsou v současných výkonových požadavcích pracovních stanic na úrovni 1 Gbit/s a výhledovým potenciálem na 10 Gbit/s na jednu koncovou stanici. Nadále

je základním předpokladem připojení stanic pomocí metalického kabelu se zakončením RJ-45.

Datový rozvaděč

Umístění datového rozvaděče bude v prostoru místnosti sklad PZ. Ideální variantou je uzemněný stojanový rozvaděč o velikosti 19", minimálně 10U výška x 60 cm šířka x 80cm hloubka. Ochranný manipulační prostor v okolí racků je vždy minimálně 1m na minimálně 2 strany. Rack bude osazeno 1 x optická vana, 2 x vyvazovací patch panel, 2 x patch panel STK vysoko hustotní, 1 x PDU lišta a 1 x UPS.

Zabezpečení přístupu a proti požáru je zajištěna pomocí systémů EZS, CCTV a ACS. Definice požadavků a standardů je řešena v samostatném dokumentu, které vydává ČZU OB.

Elektro přívody rozvodny

Do racku bude přiveden samostatný okruh jištěný alespoň jednofázovým jističem 16 A vypínací charakteristiky C. Rack bude uzemněn z elektrického rozvaděče. PDU je připojeno přímo do UPS o výkonu minimálně 750 W. UPS je síťové řiditelná a monitorovatelná pomocí SNMP.

Připojení koncových stanic a zařízení

Následující odstavce definují možnosti připojení koncových zařízení do datové sítě pomocí pevné drátové sítě (metalická STK). Minimální požadavky lze charakterizovat jako minimální počet přípojních míst na jednoho pracovníka univerzity, počet přípojek na učebny, vedení kabeláže a její typologie. Mimo pevné drátové sítě jsou společné prostory pokryty bezdrátovým signálem pro zprostředkování konektivity mobilním klientům.

Požadavky na připojování zařízení do kabelové sítě

Všechna zařízení, která mají mít jakoukoliv pevnou (kabelovou) síťovou konektivitu, 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, připojování centrálně neřízených síťových prvků či sběrnice připojení). Není přípustné využívání přepínačů a rozbočovačů jinde, než jsou prostory racku. Ke každému zařízení jsou dotaženy minimálně dvě trasy zakončené dvoj zásuvkou (kamera, Wi-Fi, jednotka MAR aj.).

Bezdrátové sítě

Přípojná místa pro Wi-Fi přístupové body je nejefektivnější instalovat na strop společných prostor středem budovy. Ukotvení samotného přístupového bodu Wi-Fi je možno instalovat s možnostmi uchycení na stropní konzole nebo zařízení montovat viditelně na podhled. Na jeden bezdrátový aktivní prvek připadají dva metalické porty.

Venkovní přístupové body umístěné na plášti budovy se připojují pomocí běžné STK s ramenním držákem od výrobce použitých bezdrátových technologií. Venkovní přístupové body umístěné jinde než na plášti budovy, například na sloupech veřejného osvětlení je nutno připojovat pomocí více vidových nebo jedno vidových optických tras a za samostatně jištěné napájení. Optické trasy jsou zakončeny v optické vaně v rozvodně u

ostatních optických rozvodů. Jističe pro napájení venkovních přístupových bodů jsou umístěny v datové rozvodně z důvodu možnosti ovládání přísunu elektrické energie přímo pro přístupové body.

V rámci projektu je uvažováno s osazením 1 vnitřního přístupového prvku a 1 venkovního přístupového prvku. Specifikace přístupových prvků je přílohou technické zprávy.

Rozmístění technologie v racku

Rozmístění v racku STK pro rack výšky minimálně 10RU pozice ze shora dolů:

1. volná
2. optická vana
3. vyvazovací patch panel
4. modulární patch panel 24 portu velikosti 1U se značením zásuvek běžných
5. volná pozice pro switch
6. modulární patch panel 24 portu velikosti 1U se značením zásuvek pro Wi-Fi a kamery
7. vyvazovací patch panel
8. PDU lišta s napájením - je vždy umístována na 4. U ze spodu racku
9. UPS 2U – je vždy umístována od 3. U ze spodu racku
10. UPS 2U – je vždy umístována od 3. U ze spodu racku

V dodávce SLP bude krom vlastní strukturované kabeláže dodávka UPS a switche. Detailní specifikace je přílohou technické zprávy.

Vyvázání a značení metalických portů:

Patch panely jsou zakončovány v racku zleva do prava a ze shora směrem dolů dle rozmístění technologie v racku. Nejprve jsou zakončovány datové trasy běžné STK. Poté v tomto pořadí následují datové trasy ze střechy, MAR, Wi-Fi a kamery. Datové trasy mimo běžnou STK jsou vyvazovány zvlášť na datových patch panelech a každá technologie začíná na novém patch panelu.

Pokud není v datové rozvodně uvažována zdvojená podlaha, je kabeláž přivedena do racku z drátěného kabelového žlabu ze shora. Kabeláž musí být vyvázána v racku k patch panelu tak, aby nepřekážela při osazování aktivních prvků, které mohou být hluboké až 50 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 Wi-Fi 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).

Datové rozvody budou uloženy v samostatných drátěných kabelových žlabech instalovaných nad silnoproudými rozvody.

Při přechodech rozvodů z jednoho požárního úseku do druhého (např. mezi jednotlivými sekcemi objektů) se vzniklé průrazy a prostupy zabezpečí proti možnosti šíření požáru nehořlavými ucpávkami a tmely, případně se průrazy po instalaci zadělají protipožární ucpávkou. Event. použité vkladací lišty a příp. oceloplechové žlaby se v místech průrazů rovněž vyplní ucpávkami.

3.8. Kamerový systém

Dodávaný systém CCTV musí splňovat Standardy Odboru bezpečnosti.

Kamerový systém je navržen jako IP kamerový systém s pozorováním obrazu ve vnitřní síti, s tím že se obraz nahrává do NVR jednotky. V rámci projektu budou dodány osazené kamery včetně licencí, vlastní záznamové zařízení je součástí stávajícího rozvodu. Osazeny budou 3 kamery 360°, umístěné v garážích a 4 pevné kamery umístěné na fasádě objektu, jedna pevná kamera ve skladu.

V rámci dodávky je kalkulováno s navýšením kapacity centrálního datového úložiště o 10 TB SAS hard disk drive.

Požadované parametry běžných kamer:

- Rozlišení minimálně 4MPx pro všechny kamery
- Variofokální objektv
- Režim den/noc
- Detekce pohybu
- Komprese h.264
- Více streamový přenos dat s možností volby kvality pro každý stream
- Technologie WDR/HDR nebo obdobná
- Napájení PoE
- Zabudovaný infra-přísvit

Dodané kamery musí splňovat aktuální standard ČZU a být kompatibilní se stávajícím kamerovým systémem již provozovaným v areálu.

3.10. Elektronická kontrola vstupů (EKV)

Dodávaný systém EKV musí splňovat Standardy Odboru bezpečnosti a musí být kompatibilní se stávajícím systémem EKV, který pro ČZU vyvíjí a servisuje firma IMA s.r.o.

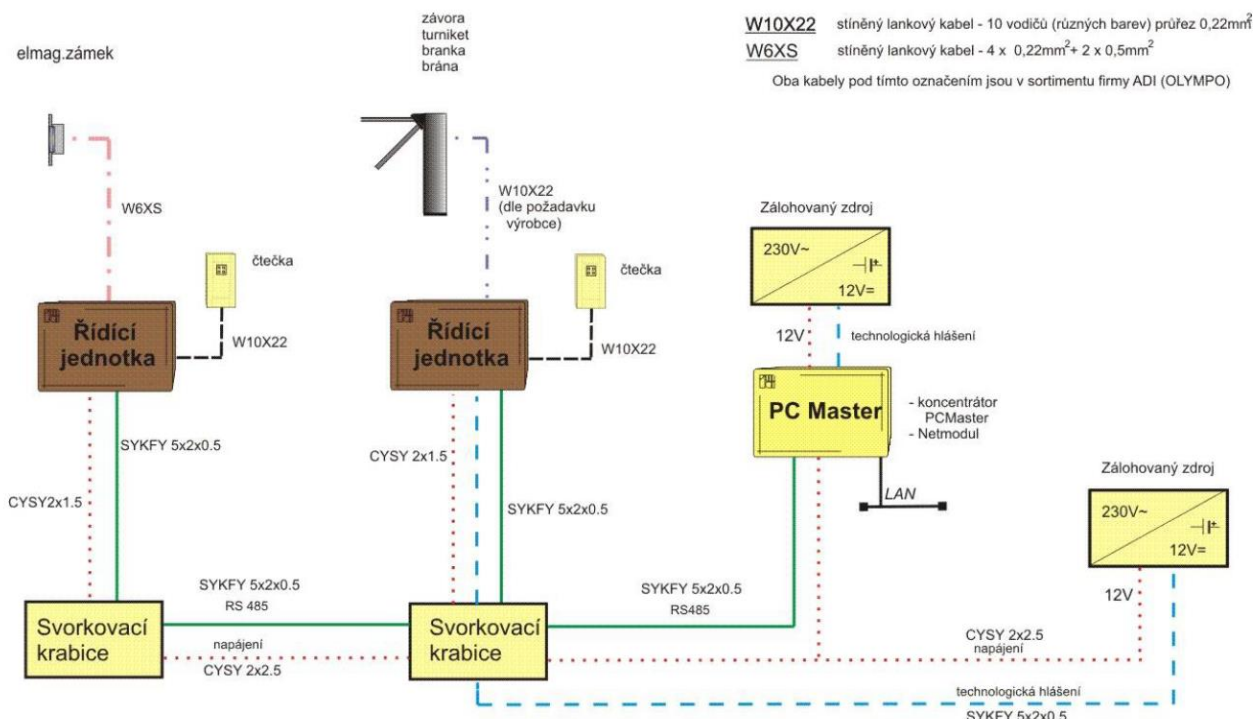
U vybraných dveří viz výkresová dokumentace budou osazeny elektromech. Zámky, případně elektrické otevírače. Přesný typ může být upřesněn v rámci výstavby objektu např. vzhledem ke změně účelu místností apod. dle kategorizace a umístění jednotlivých dveří. Elektrické zámky jsou logickou a funkční součástí systému EKV. Pro napájení budou použity zálohované zdroje vyhrazené pro EKV. Elektrické zámky sledovány systémem EKV. Z tohoto důvodu a z důvodu následné záruky na „kompletní“ systém a řešení servisu budou zámky nedílnou součástí dodávek systému EKV, stejně jako ostatní prvky.

Struktura prvků systému:

Server – PC master/Net modul – řídicí jednotka – čtečka

Pátevní sběrnice systému je řešena komunikačním kabelem SYKFY 5x2x0,5 + napájení H05RR-F 2x2,5. Pátevní sběrnice je rozbočena ve svorkovací krabici a napojena do řídicí jednotky. Z řídicí jednotky je hvězdicově připojena kabelem W10X22 čtečka karet a kabelem W6XS vlastní zámek.

Grafické znázornění prvků a popis kabeláže:



3.11. Elektronický zabezpečovací systém - EZS

Dodávaný systém EZS musí splňovat Standardy Odboru bezpečnosti.

V rámci projektu je řešena plášťová a prostorová ochrana pomocí magnetů a detektorů pohybu.

V objektu v místnosti 1.04 bude osazena podružná ústředna EZS připojená do centrálního systému EZS pomocí rozvodů SK. Dodávaný systém musí být kompatibilní se stávajícím systémem ČZU – Galaxy Dimension.

Navržená ústředna bude pro až 96 zón, včetně TCP/IP komunikátoru, prostor pro 2 koncentrátory, 2x sběrnice.

U vstupu do místnosti 1.04 bude na fasádě objektu instalována základní dvouřádková LCD klávesnice pro odkódování přístupu.

Na všech vratech a vstupních dveřích z venkovního prostoru budou instalovány magnety. Ve vnitřním prostoru budou osazeny duální pohybová čidla. Páteří sběrnice bude provedena kabelem FTP cat.5 do klávesnice a expandérů. Připojení koncových prvků z expandérů kabelem SYKFY 2x2x0,5.

Pro rolovací vrata bude dodavatelem vrat buď připraven výstup z řídicí jednotky se stavem otevření dvířek, nebo připraveny rozvody pro EZS ve vratech, včetně dvou volných párů v komunikačním flexi kabelu pro potřeby EZS.

Systém EZS bude komunikovat se systémem EKV. Zóny v místnostech 1.01, 1.02, 1.03 budou odblokovávány výstupem čtečky EKV. Zabezpečení a odbezpečení prostoru je prováděno pouze ACS bez použití klávesnice EZS použitím příchodové a odchodové čtečky přístupového systému a dvojím přiložením oprávněné karty ze seznamu max. 300 čísel off-line karet, který je nahrán do paměti ŘJ. Dvojí přiložení oprávněné karty na vchodové čtečky způsobí odbezpečení zabezpečeného prostoru a odblokování zámku. Následné příchody do prostoru jsou již v normálním režimu. Poslední osoba prostor

zabezpečí dvojnásobným přiložením karty k odchodové čtečce a tím bude po odchodovém timeoutu prostor zabezpečen. Do zabezpečeného prostoru nelze na kartu vstoupit bez odblokování EZS. ŘJ ACS je s EZS propojena na úrovni signálů. U vstupní čtečky do místnosti bude instalováno venkovní LED světlo signalizující stav systému EZS.

Pro potřeby EZS budou do ústředny přivedeny 3 kabely Strukturované kabeláže.

Průchody kabelů mezi různými požárními úseky musí být zabezpečeny protipožárními ucpávkami dle ČSN 73 08 02 čl. 761. Kabelové prostupy jednotlivými požárními úseky utěsnit protipožární hmotou.

Montážní práce na zařízení EZS smí provádět jen montážní organizace, která má pro tuto činnost vyškolené pracovníky dle vyhl. 246/2001 Sb.

Před uvedením do provozu musí být provedena výchozí revize zařízení.

3.9. Kabelové rozvody

Páteřní rozvody budou provedeny ve žlabech nebo na kabelových roštích. **Uložení kabelových žlabů koordinovat s rozvody ostatních profesí a s koordinacním výkresem stavby.**

U technologických zařízení se provede ochranné pospojení. Elektroinstalace bude provedena kabely CYKY. Uložení kabelů bude provedeno v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, ČSN 736005, ČSN 730802 a ČSN 730831.

3.10. Popis zařízení

Rozvaděče budou označeny štítky s č. rozvaděče a původem napájení. Všechny kabely budou v rozvaděči označeny štítkem s údaji o typu kabelu a koncovém zařízení.

Všechna instalovaná zařízení (spínače, svítidla, zásuvky, zásuvkové skříně, ...) budou opatřena štítkem, na kterém bude vyznačen popis zařízení a odkud je zařízení napájeno. (příklad popisu: ZS1-RH1/FA2 - tj. okruh ZS1 připojený z rozvaděče RH1, z jističe FA2. Označení musí korespondovat se schématem příslušného rozvaděče).

3.11. Požární ochrana a bezpečnost provozu

Po instalaci rozvodů se provedou následující opatření: při přechodech rozvodů z jednoho požárního úseku do druhého (např. mezi jednotlivými sekcemi objektů) se vzniklé průrazy a prostupy zabezpečí proti možnosti šíření požáru nehořlavými ucpávkami, případně se průrazy po instalaci zabetonují eventuálně použité vkládací lišty a příp. oceloplechové žlaby se v místech průrazů rovněž vyplní ucpávkami.

Pro vypnutí instalace bude instalováno tlačítko Totat Stop u vstupu do místnosti 1.04. Toto tlačítko bude napojeno požárně odolným kabelem z rozvaděče RH. Tlačítko bude s aretací.

Nově instalované rozvody neovlivní ani nezhorší bezpečnost provozu a práce v dotčených prostorách ani nebudou mít jiný negativní vliv na pracovní prostředí. Z tohoto důvodu není třeba dělat žádná zvláštní opatření.

3.12. Pokyny pro obsluhu a údržbu

Při provozu, údržbě a opravách zařízení elektroinstalace (svítidla, spínače, zásuvky, topidla, atd.) je nutné dodržovat veškerá bezpečnostní opatření vyplývající ze souvisejících norem a předpisů.

- Provozní předpisy nejsou součástí projektové dokumentace.
- Ke každému elektrickému zařízení je dodavatelská organizace povinna předat provozovateli návod k použití, ve kterém je specifikované zacházení se zařízením (el. instalace, bezpečnostní pokyny, apod.).
- Opravy a údržbu na zařízení, včetně spínačů a zásuvek mohou vykonávat jen kvalifikovaní pracovníci a pouze při vypnutém zařízení.
- Pravidelnou údržbu nouzového osvětlení (pravidelné prohlídky a zkoušky) dle ČSN EN 50172 provádí kompetentní osoba určená provozovatelem prostor.

4. Závěr

Projektová dokumentace byla zpracována dle platných norem ČSN a souvisejících předpisů.

Nedílnou součástí technické zprávy je výkresová dokumentace.

Elektroinstalace (vč. uzemnění) musí být provedena v souladu se všemi předpisy a ČSN platnými v době realizace. Dodavatelská firma musí zajistit vedení realizace stavby autorizovanou osobou. Při bouracích, stavebních a montážních pracích je nutné se řídit platnými předpisy a zákony.

Zařízení bude uvedeno do provozu až po provedení výchozí revize el. instalace dle ČSN 33 2000-6.

Přílohy – podobnější specifikace dodávaných zařízení a příslušenství:

Položka: Přístupový bod Wi-Fi vnitřní

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavek
Třída zařízení: indoor přístupový bod	ano
Uzavřená konstrukce bez ventilátorů	ano
Podpora bezdrátových standardů: 802.11a/b/g/n, 802.11ac wave2	ano
Plnohodnotná certifikace Wi-Fi Alliance: IEEE 802.11a/b/g/n/ac	ano
Pracovní režim AP bez kontroléru (autonomní)	ano
Pracovní režim AP řízené kontrolérem (lightweight)	ano
Pracovní režim AP v roli kontroléru s možností správy až 120 AP	ano
Minimální počet portů ethernet LAN 10/100/1000 Mbps	1x GE RJ45
Podpora standardů IEEE 802.3af (PoE) a IEEE 802.3at (PoE+)	ano
Podpora standardního PoE 15,4W bez nutnosti redukce výkonu 5GHz rádía	ano
Podpora napájení z AC napájecího zdroje	ano
Vestavěná interní anténa MIMO, omni down-tilt	ano
Radiová část: dual band, současná podpora pásem 2,4GHz a 5GHz	ano
MIMO a počet nezávislých streamů na 2,4GHz rádio: 2x2:2	ano
MIMO a počet nezávislých streamů na 5GHz rádio: 2x2:2	ano
Podpora šířky kanálu 80 MHz	ano
Podpora MU-MIMO	ano
Automatické ladění kanálu a síly signálu v koordinaci s ostatními AP	ano
Možnost nastavení vysílacího výkonu s krokem 0.5 dBm	ano
Minimální komunikační rychlost na fyzické vrstvě (Max data rate) pro 5GHz: 867 Mbps	ano
Integrovaný TPM pro bezpečné uložení certifikátů a klíčů	ano
Podpora 802.11ac explicitního beamformingu	ano

Podpora airtime fairness	ano
Prioritizace jednotlivých SSID na základě vysílacího času	ano
Vypínatelné indikační LED diody informující o stavu zařízení	ano
Band Steering či obdobné (prioritizace 5GHz pásma v případě je-li podporováno)	ano
Detekce Rogue AP	ano
Minimální počet inzerovaných SSID (BSSID) na radio: 16	ano
Nastavitelný DTIM interval pro jednotlivé SSID	ano
Mapování SSID do různých VLAN podle IEEE 802.1Q	ano
VLAN Pooling	ano
Podpora wireless MESH funkcionality s protokolem pro optimální výběr cesty v rámci MESH stromu	ano
Podpora Layer-2 izolace bezdrátových klientů	ano
Podpora spektrální analýzy v pásmech 2,4GHz a 5GHz	ano
Hardware filtry pro filtraci intermodulačního rušení pocházejícím z mobilních sítí (Advanced Cellular Coexistence nebo obdobné)	ano
Detekce a monitorování problémů WLAN odchyťáváním provozu na AP ve formátu PCAP a jeho zasíláním do Ethernetového analyzátoru, schopnost zachytávat rámce včetně 802.11 hlaviček	ano
DHCP server, směrování a NAT pro bezdrátové klienty	ano
AP v režimu IPsec VPN klient s možností tvorby L2 či L3 VPN	ano
Automatická identifikace připojeného zařízení a jeho operačního systému	ano
Předávání konektivity mezi AP při pohybu bez výpadku spojení – roaming	ano
Dynamické vyvažování zátěže klientů mezi AP se zohledněním zátěže, počtu klientů, síly signálu v koordinaci s ostatními AP	ano
Optimalizace provozu: multicast-to-unicast konverze	ano
Možnost řízení QoS (šířky pásma) na základě aplikací (Office 365, Dropbox, Facebook, P2P sdílení, VoIP, video aplikace)	ano
Filtrování přístupu na web	ano
Podpora RadSec (RADIUS over TLS)	ano
802.11w ochrana management rámců	ano
Podpora Kensington lock	ano
Podpora MAC ověřování a 802.1X ověřování s využitím lokální DB v AP	ano
Podpora 802.1X suplicant, AP se ověřuje před připojením do LAN	ano
Volitelně možnost spravovat AP cloud management nástrojem	ano
CLI formou USB serial konsole port	ano
SSHv2, SNMPv2c a SNMPv3	ano
AP podporuje zero touch provisioning pomocí externího management SW jehož IP adresu získá z cloud aktivační služby poskytované výrobcem	ano
Integrované Bluetooth Low Energy (BLE) rádio	ano
Součástí AP je příslušenství pro montáž na zeď nebo strop	ano
Součástí AP je licence umožňující provoz pod kontrolérem (kapacitní)	ano
Součástí AP je licence umožňující využívat firewall v kontrolerovém modu	ano
Součástí AP je licence umožňující využívat na kontroleru spektrální analýzu	ano
Plná kompatibilita a možnost správy pomocí řadiče Aruba 7240XM (aktuální OS: 8.3.0.6)	ano

Ostatní podmínky:

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

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

Položka: Přístupový bod Wi-Fi venkovní:

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavek
Základní vlastnosti	
Třída zařízení: outdoor přístupový bod	ano
Uzavřená konstrukce bez ventilátorů	ano
Stupeň krytí IP67 a rozsah provozních teplot -40° až +65°C	ano
Podpora bezdrátových standardů: 802.11a/b/g/n, 802.11ac wave2	ano
Plnohodnotná certifikace Wi-Fi Alliance: IEEE 802.11a/b/g/n/ac	ano
Podpora pracovních režimů: autonomní AP bez kontroléru, AP řízené kontrolérem-lightweight	ano
Pracovní režim AP v roli kontroléru s možností správy až 120 AP	ano
Minimální počet metalických portů ethernet: 1x10/100/1000 Mbit/s RJ45	ano
Podpora PoE dle standardu IEEE 802.3at bez nutnosti redukce výkonu rádia	ano
Podpora napájení z AC napájecího zdroje	ano
Antény: interní, MIMO, omni všesměrová	ano
Radiová část: dual band, současná podpora pásem 2,4GHz a 5GHz	ano
MIMO a počet nezávislých streamů na 5GHz rádio: 2x2:2	ano
Podpora MU-MIMO a šířky kanálu 80 MHz	ano
Automatické ladění kanálu a síly signálu v koordinaci s ostatními AP	ano
Možnost nastavení vysílacího výkonu s krokem 0.5 dBm	ano
Minimální komunikační rychlost na fyzické vrstvě (Max data rate) pro 5GHz: 867 Mbps	ano
Integrovaný TPM pro bezpečné uložení certifikátů a klíčů	ano
Podpora 802.11ac explicitního beamformingu	ano
Podpora airtime fairness	ano
Prioritizace jednotlivých SSID na základě vysílacího času	ano
Vypínatelné indikační LED diody informující o stavu zařízení	ano
Band Steering či obdobné (prioritizace 5GHz pásma v případě je-li podporováno)	ano
Detekce Rogue AP	ano
Minimálně 16 inzerovaných SSID (BSSID) na rádio	ano
Nastavitelný DTIM interval pro jednotlivé SSID	ano
Mapování SSID do různých VLAN podle IEEE 802.1Q	ano
VLAN Pooling	ano
Podpora wireless MESH funkcionality s protokolem pro optimální výběr cesty v rámci MESH stromu	ano
Podpora Layer-2 izolace bezdrátových klientů	ano
Podpora spektrální analýzy v pásmech 2,4GHz a 5GHz	ano
Hardware filtry pro filtraci intermodulačního rušení pocházejícím z mobilních sítí (Advanced Cellular Coexistence nebo obdobné)	ano
Detekce a monitorování problémů WLAN odchytnutím provozu na AP ve formátu PCAP a jeho zasláním do Ethernetového analyzátoru, schopnost zachytávat rámce včetně 802.11 hlaviček	ano
DHCP server, směrování a NAT pro bezdrátové klienty	ano
AP v režimu IPsec VPN klient s možností tvorby L2 či L3 VPN	ano
Automatická identifikace připojeného zařízení a jeho operačního systému	ano

Předávání konektivity mezi AP při pohybu bez výpadku spojení – roaming	ano
Dynamické vyvažování zátěže klientů mezi AP se zohledněním zátěže, počtu klientů, síly signálu v koordinaci s ostatními AP	ano
Optimalizace provozu: multicast-to-unicast konverze	ano
Možnost řízení QoS (šířky pásma) na základě aplikací (Office 365, Dropbox, Facebook, P2P sdílení, VoIP, video aplikace)	ano
Podpora filtrování přístupu na web	ano
Podpora RadSec (RADIUS over TLS)	ano
802.11w ochrana management rámců	ano
Podpora Kensington lock	ano
Podpora MAC ověřování a 802.1X ověřování s využitím lokální DB v AP	ano
Podpora 802.1X suplicant, AP se ověřuje před připojením do LAN	ano
Volitelně možnost spravovat AP cloud management nástrojem	ano
CLI formou USB serial konsole port	ano
SSHv2, SNMPv2c a SNMPv3	ano
Podpora ZTP pomocí externího management SW jehož IP adresu získá AP z cloud aktivační služby	ano
Integrované Bluetooth Low Energy (BLE) rádio	ano
Součástí AP je příslušenství pro montáž na sloup a/nebo na stěnu	ano
Součástí AP je licence umožňující provoz pod kontrolérem (kapacitní)	ano
Součástí AP je licence umožňující využívat firewall v kontrolerovém modu	ano
Součástí AP je licence umožňující využívat na kontroleru spektrální analýzu	ano
Plná kompatibilita a možnost správy pomocí řadiče Aruba 7240XM (aktuální OS: 8.3.0.6)	ano

Ostatní podmínky:

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

Položka: Přepínač LAN

Požadovaný počet: 1 ks

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky
Základní vlastnosti	
Třída zařízení	L2/L3 Switch
Velikost zařízení 1U	Ano
Počet metalických portů	24x10/100/1000Mbit RJ45
Počet optických portů 1/10 Gbit/s s volitelným fyzickým rozhraním	4x10Gbit SFP+ nezávislé
Podpora redundantního napájecího zdroje	ano, možno externě
Celková propustnost přepínače	128 Gbps
Celkový paketový výkon přepínače	96 mpps
Podpora Energy Efficient Ethernet (EEE)	Ano
Dostupný výkon pro PoE+	370W
Vlastnosti stohování	
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
Základní funkce a protokoly	
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
Management	
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: Příslušenství a optické převodníky

Popis	Počet kusů
Patchcord optický SM OS1 9/125, E2000APC-LC/PC, 0,5m, LSOH, G.657.A	2
Patchcord optický SM OS1 9/125, E2000APC-LC/PC, 1m, LSOH, G.657.A	2
Propojovací kabel, Cat 6A, STP, 2xRJ45, délka 0.25m, šedá	25
Propojovací kabel, Cat 6A, STP, 2xRJ45, délka 0,5m, šedá	20

Ostatní podmínky:

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