

TECHNICKÁ ZPRÁVA:

1 OBSAH:

Dokumentace pro provedení stavby obsahuje zařízení silnoproudé elektrotechniky (dále jen elektroinstalace) pro stavbu Rekonstrukce havarijního stavu Elektroinstalace – III. Etapa 2.Np, Gymnázium Brno, Vídeňská, příspěvková organizace, Vídeňská 55/47, 639 00 Brno.

Projekt řeší:

Silnoproud:

- rozvody pro osvětlení a nouzové osvětlení 2.NP
- rozvody pro zásuvky 2.NP
- rozvody pro technologii 2.NP
- slaboproudé rozvody 2.NP
- vystrojení podružných rozvodnic

Projekt byl zpracován podle požadavků investora a projektu stavební části.

2 HLAVNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE:

2.1. Hlavní provozní údaje:

Proudová soustava:	3PEN, 3N+PE ~ 50 Hz, 400V, TN-C-S místo rozdělení N a PE bude v podružných rozvodnicích RSM v jednotlivých částech budovy
Zdroj:	distribuční síť NN E.GD - stávající
Instalovaný příkon:	stávající
Soudobý příkon:	stávající
Hlavní jistič:	stávající
Měření el. energie:	stávající přímé měření na straně NN - osazeno ve spojovací chodbě Zajištění dodávky el. energie je ve stupni č. 3.
Vnější vlivy:	jsou určeny dle ČSN 33 2000-3 , 33 2000-5-51 edice3 v protokolu o určení vnějších vlivů - viz příloha
Osvětlení:	LED svítidly, hodnota udržované osvětlenosti je určena podle ČSN EN 12464-1 (36 0450) a jsou uvedeny ve výkresech

2.2. Ochrana před úrazem el. proudem a druh uzemnění:

Je provedena podle ČSN 33 2000-4-41 edice 3 takto:

a) Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí:

Je provedena izolací živých částí a kryty. V objektu budou do styku s el. zařízením přicházet laici, proto musí být minimální krytí el. instalace IP20.

Dle ČSN 33 2000-7-701ed.2 musí být pro el. instalaci ve sprchách, koupelnách, umývárkách a prádelnách použit proudový chránič s vybavovacím proudem max. 30mA.

Dle ČSN 33 2000-4-41 edice 3 musí být pro ochranu zásuvek se jmenovitým proudem nepřekračujícím 20A ve venkovním prostředí a pro ochranu zásuvek, u kterých lze předpokládat, že budou použity pro napájení ručního přenosného nářadí používaného venku, použit proudový chránič s vybavovacím proudem max. 30mA.

b) Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí:

❑ ZÁKLADNÍ: (v prostorech normálních i nebezpečných)

Síť NN bude provedena podle podmínek pro síť TN-C. Ochrana bude provedena automatickým odpojením při poruše.

Ochrana vnitřní el. instalace bude provedena automatickým odpojením při poruše nadproudovými prvky a proudovými chrániči.

Popis ochrany:

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 musí být pro ochranu zásuvek se jmenovitým proudem nepřekračujícím 20A, které jsou používány laiky použit proudový chránič s vybavovacím proudem max. 30mA. Proto budou všechny zásuvky 230V a 400V/16A zapojeny přes proudové chrániče.

Ochranné (hlavní) pospojování:

V objektu musí být navzájem spojeny tyto vodivé části:

- ochranný vodič - v hlavním rozvaděči RH
- hlavní ochranná svorka - přípojnice v RH
- rozvod potrubí v budově - vodovod a plyn (pouze ocel), VZT
- kovové konstrukční části - ústřední topení, kabelové žlaby
- ochranné svorky v podružných rozvodnicích
- server počítačové sítě

Podružné rozvodnice jsou připojeny samostatnými vodiči na hlavní ochrannou přípojnici (PAS) v hlavním rozvaděči pomocí vodiče CYA 10mm² zž na svorkovnici PE rozvodnice HR). Rozvody vody, plynu a vytápění budou připojeny vodiči CYA10mm². Datové rozvodnice budou napojeny samostatnými vodiči CYA6 - 16mm². Hlavní uzemňovací přípojnice v RH bude napojena zemnicím vodičem FeZn - 8mm na společnou uzemňovací soustavu stavby. Prostupy mezi požárními úseky budou utěsněny požárními ucpávkami dle požární zprávy.

❑ ZVÝŠENÁ : (v prostorech zvlášť nebezpečných)

Jedná se o prostory se zvýšeným výskytem vody (místnosti se sprchami) a v technických místnostech (ve skladu č.1,2). V těchto prostorech bude provedeno doplňující pospojování vodičem CY4mm², resp. CY6mm² pod omítkou nebo pevně ke kovovým zařízením.

3 HLAVNÍ ROZVADĚČ A NAPOJENÍ PODRUŽNÝCH ROZVODNIC:

V první etapě byla provedena rekonstrukce hl. rozvaděče a podružných rozvodnic vč. páteřních rozvodů. V první etapě byly osazeny rozvaděčové skříně, do kterých byly osazeny stupačkové svorkovnice a hl. vypínače.

V rozvodnici ER-HR jsou osazeny přepětové ochrany stupeň B/C, v podružných rozvodnicích bude osazen stupeň C a stupeň D bude osazen v zásuvkách pro napojení PC a na vyznačených místech.

4 ROZVODY PRO EL. OSVĚTLENÍ:

Stávající světelné rozvody budou ve vyznačených prostorech třetí etapy demontovány v plném rozsahu vč. stávajících podhledů stropu.

Nové osvětlení bude provedeno LED svítidly, které budou přisazeny ke konstrukci podhledu a stropu. Dále budou vestavěny do podhledu stropu v prostoru kabinetů a kanceláří. Osvětlovací soustavy budou ovládané v prostoru kanceláří pomocí kolébkových vypínačů a v prostoru učeben budou osvětlovací soustavy ovládané ve světelných scénách, které budou stmívány v závislosti na denním osvětlení – *v etapě III. bude použit pro řízení osvětlení systém od firmy HELVAR – DALI z důvodu dodržení kompaktnosti s již osazeným systémem řízení v etapách I. a II.* Hodnoty udržované osvětlenosti jsou uvedeny ve výkresech půdorysů podle požadované hodnoty udržované osvětlenosti. (učebny 500lx, chodby 100lx, soc. zařízení 200lx.)

Rozvody budou provedeny kabely CXKH-R, které budou uloženy pod omítkou, v podhledu stropu, v ocelových kabelových žlebech. Osvětlení všech prostor gymnázia je navrženo pomocí LED svítidel, která budou přisazena ke stropní konstrukci (v učebnách bude osazen nový akustický podhled v rastru 1200x600mm) nebo vestavěny do podhledu stropu (kabinety) a na stěnách ve výškách vyznačených na výkrese. Osvětlení učeben bude řízeno v závislosti na intenzitě venkovního osvětlení. Dále navržený systém řízení umožňuje spínat osvětlení v předem definovaných světelných scénách. Svítidla budou vybavena digitálním stmívatelným předřadníkem DALI od stejného výrobce jako řídicí systém. Osvětlení kabinetů a chodeb bude ovládané pomocí kolébkových vypínačů a pomocí spínacích hodin – režim spínání bude stanoven v průběhu realizace stavby. Na vyznačených místech budou osazena nouzová svítidla, která budou vybavena piktogramy vyznačující směr únikových cest dle PBŘ.

Osvětlení budou v prostoru chodeb a schodiště provedeno pomocí LED svítidel, které budou ovládané pomocí kolébkových vypínačů (tlačítek), které budou spínat svítidla v určených skupinách. Osvětlení chodeb + schodiště bude spínáno automaticky dle stanoveného denního režimu - při příchodu a odchodu trvale sepnut po uplynutí stanovené doby osvětlení bude osvětlení spínáno tlačítkovými ovladači (tlačítkové ovladače napojeny pomocí mini jednotky 444 na sběrnici DALI osvětlení chodeb začleněno do řídicího systému osvětlení což umožní naprogramovat režim spínání a vypínání osvětlovacích soustav chodeb a schodiště) - po stanovené době svítidla automaticky vypnou – pro úklid pomocí ovládacích tlačítek bude navolen stav trvalého sepnutí.

5 ROZVODY PRO NOUZOVÉ OSVĚTLENÍ:

Budou použita LED svítidla (1W). Svítidlo při výpadku sítě přejde automaticky do nouzového režimu, kdy je zářivka napájena ze 12V akumulátoru. Rozvody budou provedeny kabely CXKH-R-J 3x1.5mm² pod omítkou, v ocelových žlebech, trubkách PH, pod omítkou a v podlaze.

6 ROZVODY PRO ZÁSUVKY:

Rozvody pro zásuvky 230V budou provedeny kabely CXKH-R-J 3x2.5mm². Kabely budou uloženy v SKD konstrukcích, pod omítkou v podhledu stropu.

Zásuvky obyčejné budou osazovány na stěnách spodní hranou ve výši 0,4m nebo dle označení ve výkresech, u umyvadel budou osazeny ve výšce 1.2m mimo umývací prostor a na WC. Zásuvky 230V VDT budou osazeny ve výšce 1.2m.

Typ a design ovládacích prvků bude upřesněn v průběhu stavby a odsouhlasen architektem a investorem.

7 ROZVODY PRO TECHNOLOGII:

Zásuvkové a technologické rozvody budou provedeny kabely CXKH-R, které budou uloženy pod omítkou, v ocelových kabelových žlebech v podhledu stropu. Zásuvky budou osazeny ve výšce 40 a 120 cm nad podlahou, pokud není stanoveno jinak. Na vyznačených místech bude provedeno ochr. pospojování. Upozornění – možná změna umístění plátna v průběhu realizace – koordinovat s investorem.

Dále budou napojeny stávající rozvody pro venkovní žaluzie. Ovládací prvky budou umístěny v prostoru katedry. Bude provedeno napojení el. dveří v prostoru vstupu do objektu školy a budou provedeny vývody pro napojení slp zdrojů.

8 STRUKTUROVANÁ KABELÁŽ

SK je soubor přístrojů a zařízení sloužící k distribuci datových linek sloužící pro připojení PC, telefonů a Wifi zařízení do lokální sítě a prostřednictvím poskytovatele do veřejné sítě internetu. Zásuvky SK jsou vždy tvořeny jedním, nebo dvěma porty. Topologie systému je do hvězdy, kdy je vždy kabel veden z rozvaděče přímo na port zásuvky. Maximální celková délka metalické kabeláže je 100 m, kdy se počítá 10 m na propoje mezi PC, nebo jiného aktivního zařízení a zásuvkou a propoje mezi patch panelem a aktivním prvkem v rozvaděči.

Navrhovaný systém objektové strukturované kabeláže musí vyhovovat následujícím standardům: EN50173, ISO/IEC 11801, EIA/TIA.

Dodavatel zajistí před uvedením do provozu protokolární proměření všech vývodů strukturované kabeláže (optických i metalických).

9 Rozhlasový systém

Stávající reproduktory rozhlasového systému budou demontovány a nahrazeny novými reproduktory- dle PD. Stávající ústředna rozhlasu má dle dostupných podkladů v době zpracování projektu dostatečnou rezervu pro tuto rekonstrukci.

Rozmístění prvků viz. výkresová dokumentace.

Stávající ústředna rozhlasu je umístěna v hovorňě a bude přemístěna do racku v 1.PP. Stávající kabeláž k mikrofonní stanici bude kvůli přesunu racku nutné znovu natáhnout na novou pozici ústředny.

a) Kabelové rozvody

Kabely 2x2.5 budou vedeny ve žlábech, v rekonstruovaných prostorech budou vedeny v ohebných trubkách pod omítkou případně nad podhledem.

10 Jednotný čas

V objektu je navrhována instalace jednotného času od hlavních hodin řízených signálem. Anténa pro příjem signálu DCF je umístěna na střeše- projekt předpokládá, že je funkční. Hlavní hodiny s přijímačem DCF jsou umístěny v hovorňě. V rámci projektu budou hlavní hodiny přesunuty do nového racku v 1.PP slaboproudu a odtud je rozveden signál po objektu. Podružné hodiny jsou instalovány na chodbách a vytápěvaných prostorech. Podružné hodiny jsou analogové.

Rozmístění hodin viz výkresová dokumentace.

11 Audiovizuální technika (AV), TEL

Na vstupech (viz projektová dokumentace) budou instalovány IP vrátníky.

V učebnách budou instalovány HDMI+USB zásuvky jako příprava pro interaktivní tabule.

12 Poloha koncových prvků

Určení konečné polohy všech koncových prvků bude na základě odsouhlaseného projektu interiéru.

13 Uzemnění, stínění

Všechna projektovaná slaboproudá zařízení instalovaná v kovových krytech budou uzemněna na stávající zemnicí síť.

14 Vedení kabelových rozvodů

Kabeláž bude vedena skrytě nebo na povrchu. – Trasy budou vedeny na stahovacích páscích, v trubkách nebo na příchýtkách ve skladbě střechy nad stropním panelem, svody ze stropu povedou ke koncovým prvkům. Fasádní prvky budou nasazeny na montážní desky do zateplení v případě zateplení budov kvůli eliminaci tepelných mostů.

Bourací práce –

Při bouracích pracích postupovat opatrně, aby nedošlo k poškození zvukotěsnosti zděných konstrukcí mezi učebnami - 2x příčka z dutých cihel + vzduchová mezera při probourání první stěny do vzduchové mezery provést opatření pro zmenšení akustických přenosů.

PROVOZ A ÚDRŽBA OSVĚTLENÍ:

Aby byly dodržovány předepsané hodnoty intenzity osvětlení v luxech, tak je nutno osvětlovací soustavy správně provozovat a zejména správně udržívat.

Provoz a údržba osvětlení spočívá v čištění svítidel a světelných zdrojů, ve výměně světelných zdrojů a obnově povrchů ploch odrážejících nebo propouštějících světlo. Kromě toho údržba zahrnuje běžné opravy elektroinstalace. Svítidla je nutno čistit 1x za půl roku. Čištění svítidel bude prováděno ze žebříku nebo individuálně podle místních podmínek. Výměna zdrojů bude prováděna individuálně. Obnova povrchů (maleb) bude prováděna 1x za 3 roky. Za stav a provoz osvětlovacích soustav bude zodpovídat pověřená osoba.

Pokles hodnot osvětlení během provozu je charakterizován hodnotou udržovacího činitele, který zásadně ovlivňuje účinnost osvětlovací soustavy.

Provádění údržby bude prováděno podle místních provozních a bezpečnostních předpisů, které zpracovává provozní světelný technik. Tyto předpisy musí obsahovat:

- hodnoty osvětlenosti a místa jejich měření - hodnoty osvětlenosti budou dány ve výkresech půdorysů jednotlivých místností
- pravidla pro obsluhu osvětlení
- pracovní postupy údržby - čištění svítidel a výměna zdrojů bude prováděna ze žebříku nebo individuálně podle místních podmínek
- způsob zajištění bezpečnosti práce a technického zařízení tak, aby do el. zařízení nezasahovaly osoby bez elektrotechnické kvalifikace
- zajištění zdravé pohody prostředí - zajištění funkčnosti všech svítidel a zajištění stejných typů světelných zdrojů při jejich výměně
- způsob likvidace odpadu - nefunkční světelné zdroje budou likvidovány příslušnou firmou
- vybavení pracovníků pracovními a ochrannými prostředky
- určení odpovědných pracovníků a jejich kvalifikace
- lhůty činností, včetně revizí, korigovaných na základě výsledků kontrolního měření. Před uvedením el. zařízení do provozu musí být vyhotovena výchozí revizní zpráva se zakreslením změn do projektu dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6-61. Dále je nutné provádět pravidelné revize podle lhůt stanovených v ČSN 33 1500.
- způsob zajištění evidence stavu osvětlovacích soustav, údržbových prací a výsledků kontrolních měření.

15 PÉČE O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ:

Provedení el. instalace nebude mít vliv na změnu stávajícího životního prostředí. Při provozu nevzniknou žádné odpadové nebo zdraví škodlivé látky.

16 DALŠÍ PROVOZNÍ PODMÍNKY:

1. El. instalační práce musí být provedeny tak, aby odpovídaly platným elektrotechnickým předpisům a ČSN, a to zařízení pracovníků s kvalifikací podle ČSN EN 50110-1 a ČSN EN 50110-2 (34 3100) a se zkouškou podle NV 194/2022 Sb., která opravňuje k samostatné činnosti na elektrických zařízeních.

2. Nutno respektovat vnější vlivy podle ČSN 33 2000-3.

3. Zajistit, aby do elektrického a hromosvodného zařízení nezasahovaly nedovoleným způsobem osoby bez elektrotechnické kvalifikace a nekonaly v nich žádné práce ve smyslu ČSN EN 50110-1, ČSN EN 50110-2 a ČSN 62 305.

V objektu budou do styku s el. zařízením přicházet laici, proto musí být minimální krytí el. instalace IP20.

4. S dovolenou obsluhou a bezp. předpisy prokazatelně seznámit všechny osoby, které budou konat jakékoliv práce i obsluhu v uvažovaném objektu. Práce na el. zařízení je nutné provádět po vypnutí a zajištění ve smyslu ČSN EN 50110-1 a ČSN EN 50110-2 (34 3100)

5. Před provedením omítek je nutné přizvat revizního technika k prověření správnosti uložení vodičů a ke změření izolačních odporů.

6. Před uvedením el. zařízení do provozu musí být vyhotovena výchozí revizní zpráva se zakreslením změn do projektu dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6-61.

Dále je nutné provádět pravidelné revize el. instalace podle lhůt stanovených v ČSN 33 1500.

7. Je nutné v předepsaných intervalech kontrolovat funkčnost proudových chráničů.

8. Bezpečnostní vypínání el. zařízení jako celku je v rozvaděči hlavním vypínačem, který musí být označen bezp. tabulkou "Hlavní vypínač - vypni v nebezpečí". V případě požáru, povodně nebo jiné skutečnosti vyžadující odpojení celého objektu od napětí bude objekt odpojen v trafostanici pojistkami osobou s kvalifikací podle ČSN EN 50110-1 a ČSN EN 50110-2 (34 3100) a se zkouškou podle NV 194/2022 Sb která opravňuje k samostatné činnosti na elektrických zařízeních.

9. Požární ochrana bude zpracována dle příslušných norem. Provozovatel zpracuje požární předpisy, se kterými seznámí příslušné pracovníky. V požárních předpisech určí, které části el. zařízení se budou při požáru vypínat.

17 ZÁVĚR:

V případě výskytu nebo zjištění nepředvídaných okolností během montáže je nutné, aby dodavatel o tomto ihned uvědomil projektanta, a mohla být sjednána úprava.

Projektant bude trvat na dodržení technických parametrů tohoto projektového řešení. Bez souhlasu projektanta nesmí být žádný použitý prvek nahrazen. Zejména musí být dodrženy předepsané typy svítidel, vypínačů a zásuvek. Dodavatel musí investorovi předložit certifikáty všech použitých typů kabelů, svítidel a všech použitých přístrojů a zařízení.

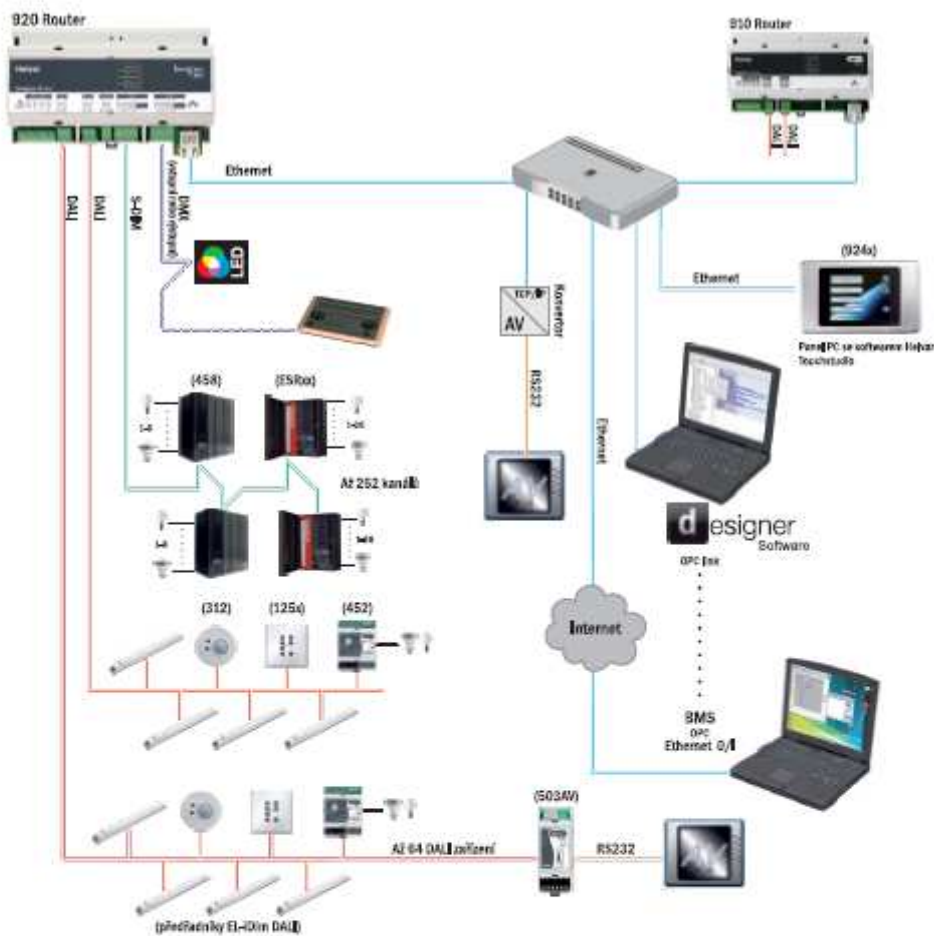
Každá změna této projektové dokumentace plynoucí z nových požadavků investora, která se vyskytne během montáže, musí být samostatně na novou objednávku s projektantem projednána a potvrzena.

V případě, že v době mezi předáním tohoto projektového řešení a započatím realizačních prací dojde ke změně norem a předpisů ČSN s přihlédnutím na nutný rozsah projektové dokumentace je rovněž nutné, aby investor zajistil revizi tohoto projektového řešení samostatnou objednávkou.

Únor 2024

Vypracoval: Pavlů Jiří

**Řízení osvětlení učebny – typ systému nutné dodržet
navazuje na již instalované části v etapě I., II.**



System s jedním routerem

Systém jednoho routeru se obvykle využívá např. v konferenčních místnostech, posluchárnách nebo restauracích.

Ke dvěma DALI sběrnicím s dvojitým napájením z routeru lze zapojit až 128 zařízení DALI, včetně komponentů Hevar DIGIDIM:

- spínací panely
- zátěžová rozhraní
(stíniváná, spínaná, analogová / 1-10V)
- multisenzory DALI
- předřadníky DALI (EL-iDim)

Sběrnici DMX lze použít buď k zasílání dat DMX (např. řízení LED/RGB barevného světelného spektra) nebo k přijímání dat DMX (např. z DMX ovládacího panelu).

Sběrnice S-DIM zajišťuje rychlou sériovou komunikaci RS485 a to pomocí protokolu Helvar S-DIM. Ten umožňuje řídit až 252 kanálů zařízení Imagine od společnosti Helvar.

Routery 920 jsou propojovány a konfigurovány pomocí standardního připojení Ethernet 10/100 Mbit/s s využitím Internetového protokolu (TCP/IP). Router 920 je napájen ze standardní napájecí sítě (85-264 VAC, 45-65 Hz).

Integrace systému

Stále více osvětlovacích aplikací vyžaduje řízení, které jde dále než je pouze osvětlení, a proto s úspěchem využijí možnosti integrace systému, které nabízí routery Digidim 910 a Imagine 920.

Systém routerů se uvádí do provozu a programuje pomocí software Designer od společnosti **Hevar**. Kromě toho lze software Designer vyvíjet aplikaci OPC (OPC server). OPC je softwarové komunikační rozhraní, které nabízí otevřenou konektivitu pro řízení rozhraní a výměnu dat mezi routerovým systémem **Hevar** a externím hostitelským systémem, například BMS (OPC klient).

Přímý přístup k integraci systémů routerů Hewlett se nabízí také prostřednictvím sad příkazů Ethernet I/O. Přímé ethernetové komunikace tak eliminuje nutnost softwarového rozhraní a umožňuje připojení routerového systému přímo k jiným systémům jako je BMS nebo LCD dotykový panelům. Ethernetové příkazy (TCP nebo UDP) lze využívat k řízení a datování routerového systému Hewlett nebo k zasílání příkazů do externího systému (BMS, MaR).

K řízení a dotazování routerového systému lze také využívat standardní sériové komunikace RS232 a to pomocí převodníku 503 AV-interface.

Spínače a zásuvky



SPECIFIKACE DATOVÉ ROZVODNICE + SLP

položka	Množství	MJ
Technologie		
RACK 2.NP DT 6		
Nástěnný rozvaděč 19" 600x800mm 18U (1978mm), vč. montážní sady a vložky zámku	1	ks
Vyvazovací panel 1U	7	ks
Patch panel 48port cat 6 UTP	4	ks
Ventilační jednotka 4 ventilátory + termostat	1	ks
Police 1U	1	ks
Napájecí panel, 3m, 19", 5x230V vč. přepětové ochrany	1	ks
Optická vana výsuvná 1U, 12x SC simplex/LC duplex/E2000, černá, nastavitelný trn pro upevnění kazet na sváry	1	ks
Ochrana svaru, předsmrštěná	8	ks
Pigtail 2m MM,LC Simplex	8	ks
Adaptér optický LC-LC, Duplex, UPC/PC, multimode	4	ks
Patch cord LC/UPC-SC/UPC Duplex 50/125 3m	4	ks
4 + 1 years Next Business Day Delivery (NBDD) service for business switch series	1	ks
Přídavná karta pro správu na vzdálený monitoring (ref. CyberPower CloudCard RCCARD100, LAN)	1	ks
SFP modul, 1000Base-LX, 1000 Mbps LC konektor, MM	2	ks
Patch kabel UTP cat.6-1m	82	ks
RACK 2.NP - DT 7		
Nástěnný rozvaděč 19" 600x800mm 18U (1978mm), vč. montážní sady a vložky zámku	1	ks
Vyvazovací panel 1U	1	ks
Patch panel 48port cat 6 UTP	1	ks
Ventilační jednotka 4 ventilátory + termostat	1	ks
Police 1U	1	ks
Napájecí panel, 3m, 19", 5x230V vč. přepětové ochrany	1	ks
Optická vana výsuvná 1U, 12x SC simplex/LC duplex/E2000, černá, nastavitelný trn pro upevnění kazet na sváry	1	ks
Ochrana svaru, předsmrštěná	8	ks
Pigtail 2m MM,LC Simplex	8	ks
Adaptér optický LC-LC, Duplex, UPC/PC, multimode	4	ks
Patch cord LC/UPC-SC/UPC Duplex 50/125 3m	4	ks
4 + 1 years Next Business Day Delivery (NBDD) service for business switch series	1	ks
Přídavná karta pro správu na vzdálený monitoring (ref. CyberPower CloudCard RCCARD100, LAN)	1	ks
SFP modul, 1000Base-LX, 1000 Mbps LC konektor, MM	2	ks
Patch kabel UTP cat.6-1m	24	ks

LCD panel 86" UČEBNA č 211

- LCD panel s min. úhlopříčkou 86", kovové šasi.
- Interaktivita pomocí pasivního pera a prstu až 40 dotyků.
- Tvrzené ochranné sklo LCD panelu v provedení Anti Glare a Anti Finger Print stvrdostí min. 7H na Mohsově stupnici (tvrdost křemene).
- Air gap max. 0.8 mm.
- Nativní rozlišení 4K (3840 x 2160), poměr stran 16:9.
- Svítivost min. 420 cd/m², kontrastní poměr 5000:1, kontrastní poměr dynamický 7000:1, doba odezvy 6 ms.
- Vestavěné stereo reproduktory min. 2x 20 W.
- Připraveno na montáž VESA 800 x 600 mm.
- 2 pasivní pera magneticky přidržená na spodním rámu panelu.
- Maximální spotřeba 490 W.
- Konektivita: Vstup 3x HDMI 2.1, 1x VGA, 1x Audio 3.5 mm. Výstup 1x HDMI, 1x Audio 3.5 mm.
- Ovládání interaktivity pro dva HDMI vstupy bez nutnosti přepojování USB kabelu.
- Ovládání: 4x USB 3.0, 1x USB 2.0, 1x RS232, 2x RJ45, 1x USB-C, 2x USB-B, 1x S/PDIF.
- Vestavěný operační systém min. Android 11, možnost o rozšíření o modulový PC i5, i7.
- Kompatibilní s Windows, MacOS, ChromeOS, Linux.
- Filtr modrého světla dle certifikace TÜV.
- Ovládací menu v češtině.
- Operační paměť 8 GB, úložiště 64 GB.
- Minimální životnost displeje je 50 000 hodin.
- Pro snadnou tvorbu výuky jsou k dispozici předpřipravené nástroje v anotačním režimu.
- Možnost nahrání vlastního pozadí. Lze nahrávat průběh výuky přímo do paměti displeje.
- Přídavný WiFi a Bluetooth modul, duální frekvence 2.4/5GHz, min. Bluetooth 5, WiFi 6, rychlost až 866.7 Mbps
- Zapojení žáků do výuky – vestavěné hlasování, vyvolávání a posílání odpovědí žáků.
- Možnost bezdrátové připojení k obrazovce pomocí CreativeCast Pro. Lze připojit z mobilu, notebooku a PC.
- Možnost pracování ve dvou aplikacích zároveň na obrazovce.

MONTÁŽ

- Součástí nabídky je požadavek na stavební připravenost.
- Dodávka bude provedena včetně montáže, tzv. „na klíč“.
- Montáž všech komponent autorizovaným montážním partnerem výrobce zvedacích systémů.
- Nabídka obsahuje všechny položky potřebné pro dodávku a montáž na klíč, včetně instalace, seřízení a uvedení do provozu kompletní sestavy LCD panelu, přenosu videosignálu a zvuku kabelem HDMI, přivedení kabeláže do stolu učitele, průchodky stolovou deskou se zaškolením obsluhy.

Záruka

- Prodloužená záruka min. 5 let na kompletní dodávku, její komponenty s registrací u výrobce pro jistotu garance záruky.

LCD panel 75" – UČEBNA PC

- LCD panel s min. úhlopříčkou 75", kovové šasi.
- Interaktivita pomocí pasivního pera a prstu až 40 dotyků.
- Tvrzené ochranné sklo LCD panelu v provedení Anti Glare a Anti Finger Print stvrdostí min. 7H na Mohsově stupnici (tvrdost křemene).

- Air gap max. 0.8 mm.
- Nativní rozlišení 4K (3840 x 2160), poměr stran 16:9.
- Svítivost min. 400 cd/m², kontrastní poměr 5000:1, kontrastní poměr dynamický 7000:1, doba odezvy 6 ms.
- Vestavěné stereo reproduktory min. 2x 20 W.
- Připraveno na montáž VESA 800 x 400 mm.
- 2 pasivní pera magneticky přidržená na spodním rámu panelu.
- Maximální spotřeba 355 W.
- Konektivita: Vstup 3x HDMI 2.1, 1x VGA, 1x Audio 3.5 mm. Výstup 1x HDMI, 1x Audio 3.5 mm.
- Ovládání interaktivity pro dva HDMI vstupy bez nutnosti přepojování USB kabelu.
- Ovládání: 4x USB 3.0, 1x USB 2.0, 1x RS232, 2x RJ45, 1x USB-C, 2x USB-B, 1x S/PDIF.
- Vestavěný operační systém min. Android 11, možnost o rozšíření o modulový PC i5, i7.
- Kompatibilní s Windows, MacOS, ChromeOS, Linux.
- Filtr modrého světla dle certifikace TÜV.
- Ovládací menu v češtině.
- Operační paměť 8 GB, úložiště 64 GB.
- Minimální životnost displeje je 50 000 hodin.
- Pro snadnou tvorbu výuky jsou k dispozici předpřipravené nástroje v anotačním režimu.
- Možnost nahrání vlastního pozadí. Lze nahrávat průběh výuky přímo do paměti displeje.
- Přídavný WiFi a Bluetooth modul, duální frekvence 2.4/5GHz, min. Bluetooth 5, WiFi 6, rychlost až 866.7 Mbps
- Zapojení žáků do výuky – vestavěné hlasování, vyvolávání a posílání odpovědí žáků.
- Možnost bezdrátové připojení k obrazovce pomocí CreativeCast Pro. Lze připojit z mobilu, notebooku a PC.
- Možnost pracování ve dvou aplikacích zároveň na obrazovce.

Zvedací systém

- Hliníkový zvedací systém – stojan odolný proti korozi, barevné provedení stříbrný elox, šedé krytování.
- Kotvení do stěny, tichý chod, snadná manipulace.
- Variabilní závaží umožňující dovážení uživatelem pro případ doplnění počítače k LCD panelu nebo po demontování křidel, bez zásahu servisní firmy.
- Bezúdržbové komponenty odolné dlouhodobé zátěži – kuličková ložiska, ocelové kladky. Vysoký komfort, tichý a hladký posuv tabule po celou dobu životnosti výrobku.
- Šířka x výška stojanu max. 1000x1900 mm. Minimální rozsah vertikálního pohybu tabule je 500 mm. Bezpečnostní pojistka proti vytržení ze stěny.
- Hliníková odkládací polička s povrchovou úpravou stříbrný elox v celé šířce LCD panelu, polička má minimální hloubku 100 mm, je vhodná pro odkládání psacích potřeb a stěrek a zároveň slouží jako madlo k vertikálnímu posuvu LCD panelu.

MONTÁŽ

- Součástí nabídky je požadavek na stavební připravenost.
- Dodávka bude provedena včetně montáže, tzv. „na klíč“.
- Montáž všech komponent autorizovaným montážním partnerem výrobce zvedacích systémů.
- Nabídka obsahuje všechny položky potřebné pro dodávku a montáž na klíč, včetně instalace, seřízení a uvedení do provozu kompletní sestavy LCD panelu, přenosu videosignálu a zvuku kabelem HDMI, přivedení kabeláže do stolu učitele, průchodky stolovou deskou, včetně zaškolení obsluhy.

Záruka

- Prodloužená záruka min. 5 let na kompletní dodávku a její komponenty s registrací u výrobce pro jistotu garance záruky.

Tabule TRIPTYCH na zvedacím systému učebna č.205

Tabule

- Třídílná magnetická tabule typu TRIPTYCH – tabule s křídly, rozměr tabule při zavřených křídlech 200x120 cm, při otevřených křídlech 400x120 cm.
- Povrch tabule v bílé barvě na popis fixem.
- Povrch tabulí z certifikované dvouvrstvé keramiky e3 vypalovaná nad 800°C. Keramický povrch vhodný pro nejvyšší zatížení, který je vysoce odolný proti mechanickému poškození. Tabulová deska certifikovaná zkušebním ústavem.
- Celková tloušťka tabulových desek je minimálně 20 mm, sendvičová konstrukce tabulových desek odolná proti kroucení.
- Rám tabule je z hliníku s povrchovou úpravou přírodní elox, šedé plastové rohy.
- Hliníková odkládací polička s povrchovou úpravou stříbrný elox v šířce středního dílu tabule, polička má minimální hloubku 100 mm, je vhodná pro odkládání psacích potřeb a stěrek a zároveň slouží jako madlo k vertikálnímu posuvu tabule.
- Doložit parametry katalogovým listem.

Zvedací systém

- Hliníkový zvedací systém – stojan umístěný ve středu tabule, odolný proti korozi, barevně provedení stříbrný elox, šedé krytování – designově sladěný celek.
- Kotvení do stěny a podlahy, tichý chod, snadná manipulace po celou dobu životnosti.
- Variabilní závaží umožňující dovážení uživatelem při změně hmotnosti tabule bez zásahu servisní firmy.
- Bezúdržbové komponenty odolné dlouhodobé zátěži – kuličková ložiska, ocelové kladky. Vysoký komfort, tichý a hladký posuv tabule po celou dobu životnosti výrobku.
- Šířka x výška stojanu max. 1000x1700 mm. Minimální rozsah vertikálního pohybu tabule je 550 mm. Bezpečnostní pojistka proti vytržení ze stěny.
- Regulační prvek pro plynulé seřízení tuhosti posuvu – tabule nesjíždí při případném zatížení magnetickými pomůckami.
- Tabuli lze stejně snadno a plynule zvedat za okraj křídla jako za madlo stojanu, bez ztráty záruky.
- Příprava pro možnost rozšíření zvedacího systému o kompatibilní integrované hliníkové univerzální rameno pro montáž interaktivního projektoru. V takovém případě se předpokládá i výměna středu tabule na bílý povrch pro projekci a popis fixem.
- Zvedací systém a celá sestava musí být bez vůlí a vibrací, aby bylo možné systém rozšířit o interaktivní projekci na prst se zaručením bezvadné funkčnosti.
- Doložit parametry katalogovým listem.

Rameno pro montáž projektoru na zvedací systém

Rameno je certifikováno výrobcem tabule a zvedacího systému pro bezpečnou montáž na tabuli a stojan bez ztráty záruky. Teleskopický výsuv ramene v horizontálním a vertikálním směru pro možnost montáže a seřízení libovolného projektoru.

Celek je funkčně a designově sladěn.

Projektor s ultrakrátkou projekční vzdáleností -

- Technologie projekce 3LCD.
- Svítivost (ANSI) 4 100 lm.
- Kontrast 2 500 000:1.
- Rozlišení 1 280 x 800 nativní (WXGA, 16:10).
- Životnost projektoru 20 000 hodin v běžném módu (30 000 v eco módu).
- Hmotnost 6 kg.
- Zabudovaný reproduktor 16 W.
- Konektivita: možnost připojit chytré zařízení (Ad-hoc/infrastruktura), USB 2.0 A, USB 2.0 B, RS-232C, Ethernetové rozhraní (100 Base-TX / 10 Base-T), 2x VGA vstup, 1x VGA výstup, 3x HDMI vstup, audiovýstup, stereofonní konektor mini-jack, 3x audiovýstup, vstup pro mikrofon.
- Funkce a vlastnosti: A/V mute, Automatické zapnutí, Automatické vyhledávání zdroje, vestavěný reproduktor, Přizpůsobitelné logo uživatele, Digitální přiblížení, funkce přímého

zapnutí a vypnutí, kompatibilní s vizualizéry, Domovská obrazovka, Horizontální a vertikální korekce lichoběžníkového zkreslení, Posun obrazu, okamžité zap./vyp., JPEG prohlížeč, Dlouhá životnost zdroje světla, Vstup pro mikrofon, síťová správa, Síťová projekce, Poznámky bez použití počítače, Funkce plánování, zrcadlové zobrazení, funkce rozdělení obrazovky, Webové ovládání, Dálkové ovládání přes web, Funkce sdílení tabule, kompatibilní s bezdrátovou sítí LAN, aplikace iProjection.

- Záruka 60 měsíců/12 000 hodin.

Interaktivní projektor s možností dotykové jednotky pro ovládání interaktivity pomocí prstu - učebny 201, 202, 203, 204

- Interaktivní projektor s ultrakrátkou projekční vzdáleností.
- Součástí projektoru je interaktivní snímač a dvě interaktivní pera s možností ovládání interaktivity dvěma pery současně.
- Technologie projekce 3LCD.
- Svítivost (ANSI) 4 100 lm.
- Kontrast 2 500 000:1.
- Rozlišení 1 280 x 800 nativní (WXGA, 16:10).
- Životnost projektoru 20 000 hodin v běžném módu (30 000 v eco módu).
- Hmotnost 6 kg.
- Zabudovaný reproduktor 16 W.
- Konektivita: možnost připojit chytré zařízení (Ad-hoc/infrastruktura), USB 2.0 A, USB 2.0 B, RS-232C, Ethernetové rozhraní (100 Base-TX / 10 Base-T), 2x VGA vstup, 1x VGA výstup, 3x HDMI vstup, audiovýstup, stereofonní konektor mini-jack, 3x audiovstup, vstup pro mikrofon.
- Funkce a vlastnosti: A/V mute, Automatické zapnutí, Automatické vyhledávání zdroje, vestavěný reproduktor, Přizpůsobitelné logo uživatele, Digitální přiblížení, funkce přímého zapnutí a vypnutí, kompatibilní s vizualizéry, Podpora dvou per, Domovská obrazovka, Horizontální a vertikální korekce lichoběžníkového zkreslení, Posun obrazu, okamžité zap./vyp., Interaktivní, Interaktivní domovská obrazovka, JPEG prohlížeč, Dlouhá životnost zdroje světla, Vstup pro mikrofon, síťová správa, Síťová projekce, Poznámky bez použití počítače, Funkce plánování, zrcadlové zobrazení, funkce rozdělení obrazovky, Webové ovládání, Dálkové ovládání přes web, Funkce sdílení tabule, kompatibilní s bezdrátovou sítí LAN, aplikace iProjection.
- Záruka 60 měsíců/12 000 hodin.

MONTÁŽ

Součástí nabídky je požadavek na stavební připravenost.

Dodávka bude provedena včetně montáže, tzv. „na klíč“.

Montáž všech komponent autorizovaným montážním partnerem výrobce tabule a zvedacího systému.

Nabídka obsahuje všechny položky potřebné pro instalaci, seřízení a uvedení do provozu kompletní sestavy projektoru, interaktivní jednotky a tabule, přenos videosignálu a zvuku kabelem HDMI, přivedení kabeláže do stolu učitele, průchodky stolovou deskou.

Bude provedeno zaškolení obsluhy.

Záruka

Prodloužená záruka min. 5 let na kompletní dodávku, její komponenty s registrací u výrobce pro jistotu garance záruky.

Další požadavky a dokumentace - VŘ

Dodání vzorku na požádání.

Zajištění záručního i pozáručního servisu autorizovaným partnerem výrobce tabule a zvedacího systému.

Prodloužená záruka po registraci produktů u výrobce tabule a zvedacího systému na 5 let.

Doložení certifikátů:

Certifikát povrchu tabulových desek e3,

Certifikát tabulových desek na normu ČSN EN 71,

Certifikát od výrobce zvedacího systému na kompatibilitu ramene se zvedacím systémem.

Certifikát autorizovaného partnera pro montáže dodávaných komponent, zejména tabule, zvedacího systému a ramene, ne starší než jeden rok od data vydání, potvrzený výrobcem příslušné komponenty.

AKTIVNÍ PRVKY DATOVÉ ROZVODNICE DT 6, 7

SWITCH – 1ks

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky	Splňuje ANO/NE
Základní vlastnosti		
Typ zařízení: L3 přepínač	ano	
Maximální velikost zařízení: 1U	ano	
Počet 10/100/1000BASE-T portů: 48x	ano	
Počet optických 10/25/50GE portů s volitelným fyzickým rozhraním: 4x 1G/10G SFP	ano	
2x Interní AC hot-swap napájecí zdroje	ano	
Minimální přepínací výkon: 128 Gbps	ano	
Minimální paketový výkon: 95 Mpps	ano	
Minimální paketový buffer: 8 MB	ano	
Maximální hloubka přepínače: 39 cm	ano	
Vlastnosti stohování		
Podporovaný počet přepínačů ve stohu: 8	ano	
Kapacita stohovacího propojení: 40 Gbps	ano	
Stoh podporuje distribuované přepínání paketů	ano	
Podpora stohu na delší vzdálenost minimálně 100m	ano	
Redundance řídicího prvku v rámci stohu	ano	
Jednotná konfigurace stohu (IP adresa, správa, konfigurační soubor)	ano	
Seskupení portů IEEE 802.3ad mezi různými prvky stohu (MC-LAG)	ano	
Podpora stohování různých typů přepínačů (PoE, Non-PoE, 24port, 48port)	ano	
Stoh funguje jako jedno L3 zařízení (router, gateway, peer) včetně podpory dynamických směrovacích protokolů jako je OSPF	ano	
Funkce a protokoly		
Podpora jumbo rámců včetně velikosti 9198 Byte	ano	
Podpora linkové agregace IEEE 802.1AX	ano	
Konfigurovatelné rozkládání LACP zátěže podle L2, L3 a L4	ano	
Minimální počet LACP skupin/linek ve skupině: 256/16	ano	
Minimální počet záznamů v tabulce MAC adres: 32 000	ano	
Minimální počet záznamů v tabulce ARP: 49 000	ano	
Protokol pro definici šířených VLAN: MVRP	ano	
Minimálně 4000 aktivních VLAN podle IEEE 802.1Q	ano	
Tunelování 802.1Q v 802.1Q	ano	
VLAN translace - swap 802.1Q tagů na trunk portu	ano	
Podpora zařazování do VLAN podle standardu 802.1v	ano	
Private VLAN včetně primary, secondary a community VLAN	ano	
Podpora VLAN-group pro rozkládání klientů přes více VLAN ID	ano	
IEEE 802.1s - Multiple Spanning Tree a IEEE 802.1w	ano	
STP instance per VLAN s 802.1Q tagováním BPDU (např. PVST+)	ano	

Podpora ERPS (ITU G.8032) pro rychlou konvergenci do 100ms v kruhových sítích	ano	
Detekce protilehlého zařízení pomocí LLDP, včetně LLDP over OoB management port	ano	
Podpora LLDP-MED	ano	
Detekce jednosměrnosti optické linky (např. UDLD nebo ekvivalentní)	ano	
DHCP server a relay pro IPv4 a IPv6 včetně podpory VRF	ano	
Podpora zapouzdření: GRE over IPv4	ano	
Podpora NTPv4 pro IPv4 a IPv6 včetně VRF a MD5 autentizace	ano	
Podpora NTP server	ano	
Podpora IEEE 1588v2 Transparent Clock	ano	
Funkce mDNS brány pro distribuci a filtraci multicast služeb napříč IP subnety	ano	
Podpora L3 routed port včetně L3 sub-interface - nadřazené L3 rozhraní lze rozdělit	ano	
Statické směrování IPv4 a IPv6	ano	
Minimální počet IPv4 záznamů ve směrovací tabulce: 60 000	ano	
Minimální počet IPv6 záznamů ve směrovací tabulce: 60 000	ano	
Dynamické směrování: RIP, RIPng, OSPFv2 včetně HMAC-SHA-384, OSPFv3, BGP, MP-BGP	ano	
Funkce BGP konfederace a route reflector pro IPv4 a IPv6	ano	
Podpora BGP MD5 autentizace a BGP TTL security	ano	
Podpora police based routing	ano	
Podpora VRRPv2 a VRRPv3	ano	
Podpora route map	ano	
ECMP včetně možnosti konfigurace rozkládání zátěže podle L3 a L4	ano	
Podpora minimálně 256 virtuálních směrovacích instancí (VRF)	ano	
IGMP v2 a v3, IGMP snooping	ano	
MLD v1 a v2, MLD snooping	ano	
Směrování multicast: PIM-DM, PIM-SM, IPv6 PIM-SM, PIM-SSM, IPv6 PIM-SSM, MSDP	ano	
Možnost zadávat statické multicast routy	ano	
Hardware podpora IPv4 a IPv6 ACL včetně podpory object group pro IP adresy a porty	ano	
ACL definice na základě skupiny fyzických portů	ano	
IN a OUT ACL aplikovatelný na interface, LAG, VLAN	ano	
DHCP snooping pro IPv4 a IPv6	ano	
HW ochrana proti zahlcení portu (broadcast/multicast/unicast) nastavitelná na kbps a pps	ano	
IEEE 802.1p – Minimálně 8 front	ano	
Předcházení zahlcení pomocí mechanismu WRED	ano	
802.1X ověřování včetně více současných uživatelů na port, minimálně 32 uživatelů/port	ano	
Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou)	ano	
Dynamické zařazování do VLAN a přidělení QoS podle RFC 4675	ano	
802.1X s podporou odlišných Preauth VLAN, Fail VLAN, Critical VLAN a Critical voice VLAN	ano	
Uživatelské role definujících pro konkrétní uživatele více tagovaných či netagovaných VLAN, ACL, QoS politiky a SDN tunely	ano	
Uživatelské role definované lokálně v přepínači, jejich aplikace dle výsledku autorizace	ano	

Uživatelské role dynamicky stahovatelné z RADIUS, jejich aplikace dle výsledku autorizace	ano	
Tunelování uživatelského provozu do L2 GRE tunelů - schopnost izolovat více koncových zařízení na jednom portu do unikátních tunelů	ano	
Přiřazení koncového zařízení do tunelu na základě výsledku autorizace	ano	
Podpora bezpečného transportu Dynamic ACL během 802.1X, např. pomocí SSL	ano	
Podpora IPv6 RA Guard, DHCPv6 Guard a IPv6 Destination Guard	ano	
IP source guard / dynamic IP lockdown	ano	
Ochrana ARP protokolu (Dynamic ARP protection nebo funkčně ekvivalentní)	ano	
Port security - omezení počtu MAC adres na port, statické MAC, sticky MAC	ano	
BPDU guard a Root guard	ano	
Podpora service insertion včetně technologie VXLAN	ano	
Podpora static a dynamic VXLAN s využitím BGP-EVPN	ano	
Podpora VXLAN přes IPv6 (underlay)	ano	
Podpora Group based policy pro VXLAN (VXLAN GBP)	ano	
Konfigurovatelná ochrana control plane (CoPP) před DoS útoky na CPU	ano	
Vynucení zadat heslo administrátora a nastavitelná politika komplexity hesla přímo na přepínači	ano	
Možnost instalace vlastního certifikátu včetně podpory Enrollment over Secure Transport (EST)	ano	
TACACS+ a RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)	ano	
Aktivní monitoring dostupnosti RADIUS a TACACS+ přednastaveným jménem a heslem	ano	
Podpora Radius over TLS (RadSec)	ano	
Podpora autentizace z Cloud prostředí včetně RadSec pro Cloud autentizaci	ano	
Podpora RADIUS CoA (RFC3576)	ano	
802.1x autentizace přepínače vůči nadřazenému přepínači s podporou EAP-TLS a EAP-MD5	ano	
Možnost rozšíření o rozpoznávání aplikací, podpora pro rozpoznávání minimálně 3000 aplikací	ano	
Možnost rozšíření o monitorování konkrétního provozu přímo na přepínači	ano	
Možnost rozšíření o zobrazení minimálně 10 nejvíce komunikujících klientů přímo na přepínači	ano	
Management		
CLI formou 1x USB-C console port	ano	
Bezdrátová sériová konzole pomocí Bluetooth	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	
Podpora IPv4 a IPv6 management: SSHv2 server, HTTPS server, SFTP a SCP klient	ano	
Možnost nastavit vlastní port pro SSHv2 server	ano	
Podpora aktualizací běžícího software bez nutnosti restartovat systém - Hot Patch	ano	
Podpora RSA s délkou klíče minimálně 4096 bitů	ano	
Podpora SNMPv2c a SNMPv3	ano	
Možnost omezení přístupu k managementu (SSH, SNMP) pomocí ACL	ano	
Lokálně vynucené RBAC na úrovni přepínače	ano	
Dvou-faktorová autentizace minimálně pro přihlášení na ssh a WebGUI	ano	

Dualní flash image - podpora dvou nezávislých verzí operačního systému	ano	
Možnost využití přepínače jako lokálního distribučního zdroje operačního systému na další přepínače v síti	ano	
Konfigurační změny pomocí naplánovaných pracovních úloh (Job scheduler)	ano	
TCP a UDP SYSLOG pro IPv4 a IPv6 s možností logování do více SYSLOG serverů	ano	
Podpora automatických i manuálních snapshotů systému a možnost automatického obnovení předchozí konfigurace v případě konfigurační chyby	ano	
Podpora standardního Linux Shellu (BASH) pro debugging a skriptování	ano	
Podpora skripování v jazyce Python – lokální interpret jazyka v přepínači	ano	
Možnost vytváření vlastních diagnostických a korelačních skriptů a jejich grafických interpretací v jazyce Python (korelace libovolných událostí a hodnot v podobě grafů)	ano	
Grafické rozhraní pro vynášení výsledků monitorování a analytických skriptů - možnost vynášení stavu monitorovaných metrik do grafů atp.	ano	
Root cause analysis v grafickém rozhraní – možnost vrácení se ke konkrétní funkční konfiguraci a stavu protokolů v čase	ano	
Integrovaný nástroj na odchyt paketů (např. WireShark nebo ekvivalentní)	ano	
Interpretace uživatelských skriptů monitorujících definované parametry síťového provozu s možností automatické reakce na události	ano	
Interní uložiště dat pro sběr provozních dat a pokročilou diagnostiku zařízení: min. 30 GB	ano	
Analýza síťového provozu sFlow podle RFC 3176 pro oba směry ingress a egress	ano	
Export síťového provozu formátem IPFIX	ano	
Ochrana proti nahrání modifikovaného SW prostřednictvím image signing a secure boot, ověřující autentičnost a integritu OS prostřednictvím TPM chipu	ano	
SPAN a ERSPAN port mirroring, alespoň 4 různé obousměrné session	ano	
IP SLA pro měření dostupnosti a zpoždění provozu VoIP - režim responder i probe	ano	
Podpora integrace s automatizačními nástroji (Ansible, NAPALM)	ano	
Automatizace – podpora read-only a read-write REST API včetně volání CLI příkazů	ano	
Podpora Cloud i On-Premise management software výrobce zařízení	ano	
Podpora Zero Touch Provisioning (ZTP)	ano	

Ostatní podmínky:

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

SWITCH + POE – 2ks

Požadavek na funkcionalitu	Minimální požadavky	Splňuje ANO/NE
Základní vlastnosti		

Typ zařízení: L3 přepínač	ano	
Maximální velikost zařízení: 1U	ano	
Počet 10/100/1000BASE-T portů: 48x	ano	
Počet optických 10/25/50GE portů s volitelným fyzickým rozhraním: 4x 1G/10G SFP	ano	
2x Interní AC hot-swap napájecí zdroje	ano	
Minimální přepínací výkon: 128 Gbps	ano	
Minimální paketový výkon: 95 Mpps	ano	
Minimální paketový buffer: 8 MB	ano	
PoE Power: 30W/port	ano	
Maximální hloubka přepínače: 39 cm	ano	
Vlastnosti stohování		
Podporovaný počet přepínačů ve stohu: 8	ano	
Kapacita stohovacího propojení: 40 Gbps	ano	
Stoh podporuje distribuované přepínání paketů	ano	
Podpora stohu na delší vzdálenost minimálně 100m	ano	
Redundance řídicího prvku v rámci stohu	ano	
Jednotná konfigurace stohu (IP adresa, správa, konfigurační soubor)	ano	
Seskupení portů IEEE 802.3ad mezi různými prvky stohu (MC-LAG)	ano	
Podpora stohování různých typů přepínačů (PoE, Non-PoE, 24port, 48port)	ano	
Stoh funguje jako jedno L3 zařízení (router, gateway, peer) včetně podpory dynamických směrovacích protokolů jako je OSPF	ano	
Funkce a protokoly		
Podpora jumbo rámců včetně velikosti 9198 Byte	ano	
Podpora linkové agregace IEEE 802.1AX	ano	
Konfigurovatelné rozkládání LACP zátěže podle L2, L3 a L4	ano	
Minimální počet LACP skupin/linek ve skupině: 256/16	ano	
Minimální počet záznamů v tabulce MAC adres: 32 000	ano	
Minimální počet záznamů v tabulce ARP: 49 000	ano	
Protokol pro definici šířených VLAN: MVRP	ano	
Minimálně 4000 aktivních VLAN podle IEEE 802.1Q	ano	
Tunelování 802.1Q v 802.1Q	ano	
VLAN translace - swap 802.1Q tagů na trunk portu	ano	
Podpora zařazování do VLAN podle standardu 802.1v	ano	
Private VLAN včetně primary, secondary a community VLAN	ano	
Podpora VLAN-group pro rozkládání klientů přes více VLAN ID	ano	
IEEE 802.1s - Multiple Spanning Tree a IEEE 802.1w	ano	
STP instance per VLAN s 802.1Q tagováním BPDU (např. PVST+)	ano	
Podpora ERPS (ITU G.8032) pro rychlou konvergenci do 100ms v kruhových sítích	ano	
Detekce protilehlého zařízení pomocí LLDP, včetně LLDP over OoB management port	ano	
Podpora LLDP-MED	ano	
Detekce jednosměrnosti optické linky (např. UDLD nebo ekvivalentní)	ano	
DHCP server a relay pro IPv4 a IPv6 včetně podpory VRF	ano	
Podpora zapouzdření: GRE over IPv4	ano	
Podpora NTPv4 pro IPv4 a IPv6 včetně VRF a MD5 autentizace	ano	
Podpora NTP server	ano	

Podpora IEEE 1588v2 Transparent Clock	ano	
Funkce mDNS brány pro distribuci a filtraci multicast služeb napříč IP subnety	ano	
Podpora L3 routed port včetně L3 sub-interface - nadřazené L3 rozhraní lze rozdělit	ano	
Statické směrování IPv4 a IPv6	ano	
Minimální počet IPv4 záznamů ve směrovací tabulce: 60 000	ano	
Minimální počet IPv6 záznamů ve směrovací tabulce: 60 000	ano	
Dynamické směrování: RIP, RIPv2, OSPFv2 včetně HMAC-SHA-384, OSPFv3, BGP, MP-BGP	ano	
Funkce BGP konfederace a route reflector pro IPv4 a IPv6	ano	
Podpora BGP MD5 autentizace a BGP TTL security	ano	
Podpora police based routing	ano	
Podpora VRRPv2 a VRRPv3	ano	
Podpora route map	ano	
ECMP včetně možnosti konfigurace rozkládání zátěže podle L3 a L4	ano	
Podpora minimálně 256 virtuálních směrovacích instancí (VRF)	ano	
IGMP v2 a v3, IGMP snooping	ano	
MLD v1 a v2, MLD snooping	ano	
Směrování multicast: PIM-DM, PIM-SM, IPv6 PIM-SM, PIM-SSM, IPv6 PIM-SSM, MSDP	ano	
Možnost zadávat statické multicast routy	ano	
Hardware podpora IPv4 a IPv6 ACL včetně podpory object group pro IP adresy a porty	ano	
ACL definice na základě skupiny fyzických portů	ano	
IN a OUT ACL aplikovatelný na interface, LAG, VLAN	ano	
DHCP snooping pro IPv4 a IPv6	ano	
HW ochrana proti zahlcení portu (broadcast/multicast/unicast) nastavitelná na kbps a pps	ano	
IEEE 802.1p – Minimálně 8 front	ano	
Předcházení zahlcení pomocí mechanismu WRED	ano	
802.1X ověřování včetně více současných uživatelů na port, minimálně 32 uživatelů/port	ano	
Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou)	ano	
Dynamické zařazování do VLAN a přidělení QoS podle RFC 4675	ano	
802.1X s podporou odlišných Preauth VLAN, Fail VLAN, Critical VLAN a Critical voice VLAN	ano	
Uživatelské role definující pro konkrétní uživatele více tagovaných či netagovaných VLAN, ACL, QoS politiky a SDN tunely	ano	
Uživatelské role definované lokálně v přepínači, jejich aplikace dle výsledku autorizace	ano	
Uživatelské role dynamicky stahovatelné z RADIUS, jejich aplikace dle výsledku autorizace	ano	
Tunelování uživatelského provozu do L2 GRE tunelů - schopnost izolovat více koncových zařízení na jednom portu do unikátních tunelů	ano	
Přiřazení koncového zařízení do tunelu na základě výsledku autorizace	ano	
Podpora bezpečného transportu Dynamic ACL během 802.1X, např. pomocí SSL	ano	
Podpora IPv6 RA Guard, DHCPv6 Guard a IPv6 Destination Guard	ano	
IP source guard / dynamic IP lockdown	ano	
Ochrana ARP protokolu (Dynamic ARP protection nebo funkčně ekvivalentní)	ano	

Port security - omezení počtu MAC adres na port, statické MAC, sticky MAC	ano	
BPDU guard a Root guard	ano	
Podpora service insertion včetně technologie VXLAN	ano	
Podpora static a dynamic VXLAN s využitím BGP-EVPN	ano	
Podpora VXLAN přes IPv6 (underlay)	ano	
Podpora Group based policy pro VXLAN (VXLAN GBP)	ano	
Konfigurovatelná ochrana control plane (CoPP) před DoS útoky na CPU	ano	
Vynucení zadat heslo administrátora a nastavitelná politika komplexity hesla přímo na přepínači	ano	
Možnost instalace vlastního certifikátu včetně podpory Enrollment over Secure Transport (EST)	ano	
TACACS+ a RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)	ano	
Aktivní monitoring dostupnosti RADIUS a TACACS+ přednastaveným jménem a heslem	ano	
Podpora Radius over TLS (RadSec)	ano	
Podpora autentizace z Cloud prostředí včetně RadSec pro Cloud autentizaci	ano	
Podpora RADIUS CoA (RFC3576)	ano	
802.1x autentizace přepínače vůči nadřazenému přepínači s podporou EAP-TLS a EAP-MD5	ano	
Možnost rozšíření o rozpoznávání aplikací, podpora pro rozpoznávání minimálně 3000 aplikací	ano	
Možnost rozšíření o monitorování konkrétního provozu přímo na přepínači	ano	
Možnost rozšíření o zobrazení minimálně 10 nejvíce komunikujících klientů přímo na přepínači	ano	
Management		
CLI formou 1x USB-C console port	ano	
Bezdrátová sériová konzole pomocí Bluetooth	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	
Podpora IPv4 a IPv6 management: SSHv2 server, HTTPS server, SFTP a SCP klient	ano	
Možnost nastavit vlastní port pro SSHv2 server	ano	
Podpora aktualizací běžícího software bez nutnosti restartovat systém - Hot Patch	ano	
Podpora RSA s délkou klíče minimálně 4096 bitů	ano	
Podpora SNMPv2c a SNMPv3	ano	
Možnost omezení přístupu k managementu (SSH, SNMP) pomocí ACL	ano	
Lokálně vynucené RBAC na úrovni přepínače	ano	
Dvou-faktorová autentizace minimálně pro přihlášení na ssh a WebGUI	ano	
Dualní flash image - podpora dvou nezávislých verzí operačního systému	ano	
Možnost využití přepínače jako lokálního distribučního zdroje operačního systému na další přepínače v síti	ano	
Konfigurační změny pomocí naplánovaných pracovních úloh (Job scheduler)	ano	
TCP a UDP SYSLOG pro IPv4 a IPv6 s možností logování do více SYSLOG serverů	ano	
Podpora automatických i manuálních snapshotů systému a možnost automatického obnovení předchozí konfigurace v případě konfigurační chyby	ano	
Podpora standardního Linux Shellu (BASH) pro debugging a skriptování	ano	
Podpora skripování v jazyce Python – lokální interpret jazyka v přepínači	ano	
Možnost vytváření vlastních diagnostických a korelačních skriptů a jejich	ano	

grafických interpretací v jazyce Python (korelace libovolných událostí a hodnot v podobě grafů)		
Grafické rozhraní pro vynášení výsledků monitorování a analytických skriptů - možnost vynášení stavu monitorovaných metrik do grafů atp.	ano	
Root cause analysis v grafickém rozhraní – možnost vrácení se ke konkrétní funkční konfiguraci a stavu protokolů v čase	ano	
Integrovaný nástroj na odchyt paketů (např. WireShark nebo ekvivalentní)	ano	
Interpretace uživatelských skriptů monitorujících definované parametry síťového provozu s možností automatické reakce na události	ano	
Interní uložiště dat pro sběr provozních dat a pokročilou diagnostiku zařízení: min. 30 GB	ano	
Analýza síťového provozu sFlow podle RFC 3176 pro oba směry ingress a egress	ano	
Export síťového provozu formátem IPFIX	ano	
Ochrana proti nahrání modifikovaného SW prostřednictvím image signing a secure boot, ověřující autentičnost a integritu OS prostřednictvím TPM chipu	ano	
SPAN a ERSPAN port mirroring, alespoň 4 různé obousměrné session	ano	
IP SLA pro měření dostupnosti a zpoždění provozu VoIP - režim responder i probe	ano	
Podpora integrace s automatizačními nástroji (Ansible, NAPALM)	ano	
Automatizace – podpora read-only a read-write REST API včetně volání CLI příkazů	ano	
Podpora Cloud i On-Premise management software výrobce zařízení	ano	
Podpora Zero Touch Provisioning (ZTP)	ano	

Ostatní podmínky:

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