



Příloha č. 8 – Technický popis řešení

I. Současný stav

I.1. Konektivita školy k internetu

Popis připojení	Výchozí stav
Operátor	CESNET - Rowanet
Rychlost připojení do internetu, technologie	Optický kabel – 100/100 Mbit/s
Přístupové zařízení do internetu, typ	Linux (DEBIAN) router a FW Fortinet (Fortigate 80D) - nepoužívaný
Počet žáků ve škole	450
Počet zařízení	125

I.2. Strukturovaná kabeláž a síťové prvky

Strukturovaná kabeláž v budově je realizována optickou páteří sítí. Místní rozvod je realizován strukturovanou kabeláží o rychlosti minimálně 100 Mbit/s. Zásuvky ale nejsou v každé třídě. Pro rozvod jsou využity 4 podružné rozvaděče.

Aktivní prvky v hlavních rozvaděčích jsou:

- TPLINK TL-SG1016 – žákovská knihovna
- Intelinet 24 port ethernet switch – žákovská knihovna
- TPLINK TL-SG1024 – kabinet 77 3. patro
- 2xEdimax ES5524RS+ - rozvaděč třída 51 2. patro, chodba 2. patro

Aktivní prvky v učebnách jsou:

- Edimax ES5524RS+ - učebna s 20ti PC
- 7x TP-Link 1016D – 2 zbývající učebny

I.3. WiFi infrastruktura

Wi-Fi infrastruktura je ve škole realizována prostřednictvím Wi-Fi AP HP Aruba APIN0103. Napájené jsou přes power injektory – PowerDsine 3501G1. Centrální řídicí prvek není nasazen. Wifi AP jsou instalovány v osmi místech a pokrývají skoro celou školu.



I.4. Servery

Popis serverů	Výchozí stav
Typ serveru (HW, výkon, velikost úložiště)	Windows Server Linux server - DEBIAN
Operační systém serveru	Windows Server 2008, Linux
Microsoft Active Directory	2008
Způsob využití serveru	Úložiště; vzdělávací programy; autorizace uživatelů; proxy server V učebně SchoolPC - http://74.cz
Záložní napájení	2x Smart UPS 750
Zálohování	Dell (PC) v jiné budově

I.5. Počítačové učebny

Popis vybavení	Výchozí stav
Počet učeben	3 učebny s počtem zařízení – 20PC, 30PC, 30 All-in-One
Vybavenost WiFi	Ano (kapacitně ale nestačí pro připojení 30ti mobilních zařízení)
Typy HW (PC, NB, mobilní zařízení)	Standardní PC – různý výrobce; HP All-in-one řešení
Operační systém na stanicích	Windows 10, 7
Další vybavení	Multimediální tabule
SW vybavení – pro výuku	Microsoft Office
Správa učebny	SchoolPC - http://74.cz

II. Technický popis řešení zakázky

II.1. Připojení k internetu

Současné internetové připojení je dostatečné pro přístup žáků k internetu z hlediska technologie i rychlosti. Škola má 450 žáků a v plánu je mít v síti připojeno až 160 stanic. Škola tedy musí mít k dispozici připojení o rychlosti minimálně 60 Mbit synchronně s ohledem na počet žáků nebo minimálně 80 Mbit synchronně bez FUP s ohledem na počet stanic. Vzhledem k tomu, že je připojení realizované přes krajský úřad po optické síti, tak je možné, aby bylo na straně zřizovatele monitorováno a dle potřeby navýšeno.

Dodavatel musí pouze zajistit:

- Dodání minimálně 4 ks veřejných adres IPv4 i IPv6.



- Plnou podporu připojení do veřejného internetu přes protokol IPv4 i IPv6 (dual-stack).
- Připojení v bezpečnostním projektu FENIX, resp. veřejné adresy využívané školou, jsou zapojeny do infrastruktury FENIX nebo ISP splňuje alespoň technické standardy definované projektem FENIX.

II.2. Centrální síťový prvek – router a firewall

Současný centrální router je dostatečný pro provoz nové síťové infrastruktury. Může být využit Linuxový server a aktuálně nevyužívaný Fortigate 80D (po aktualizaci systému).

II.3. Centrální bezpečnostní brána

V rámci realizace zakázky není nutné pořizovat novou bezpečnostní bránu, ale je nutné dokoupit aktualizace na Fortigate 80D, případně nastavit správně Linuxový server pro přístup do internetu a monitorování aktivit uživatelů.

System musí zajišťovat následující funkcionality:

- kontrolu http a https provozu, kategorizaci a selekci obsahu dostupného pro vybrané skupiny uživatel (učitel, žák), blokování nežádoucích kategorií obsahu, antivirovou kontrolou stahovaného obsahu
- Zabezpečení přístupových protokolů (SSL/TLS), antivirová ochrana webových systémů
- Statistiky přístupu uživatelů k internetovým serverům
- Dostupnost bezpečnostních aktualizací minimálně po dobu 5 let

II.4. Centrální monitoring sítě

Monitoring bude prováděn na Linuxovém serveru, který bude monitorovat veškeré aktivity uživatelů. Obsluha tak bude mít šanci zjistit problém okamžitě, aniž by bylo nutné, aby ji o problému informoval někdo z uživatelů (většinou pedagog ve třídě).

System bude splňovat následující parametry:

- Podpora monitoringu a logování NAT (RFC 2663) provozu za účelem dohledatelnosti veřejného provozu k vnitřnímu zařízení
- Podpora evidence logování přístupu uživatelů do sítě umožňující dohledání vazeb IP adresa – čas – uživatel a to včetně ošetření v případě sdílených učeben (pracovních stanic apod.)
- Monitorování IP (IPv4 a IPv6) datových toků formou exportu provozních informací o přenesených datech v členění minimálně zdrojová/cílová IP adresa, zdrojový/cílový TCP/UDP port (či ICMP typ) - RFC3954 nebo ekvivalent (např. NetFlow)
- System pro monitorování a sběr provozně-lokačních údajů minimálně na úrovni rozhraní WAN, ideálně i LAN) a to bez negativních vlivů na zátěž a propustnost zařízení s kapacitou pro uchování dat po dobu minimálně 2 měsíců
- Detekce nelegitimního provozu a síťových anomálií



- Zálohování celé serverové infrastruktury a infrastruktury koncových stanic

II.6. Obměna aktivních prvků LAN sítě

LAN infrastruktura je navržena na metalických spojích a rychlost LAN infrastruktury je minimálně 100Mbit/s. Většina prvků však nemá management a nepodporuje VLAN. Switche také nemají možnost napájení POE pro Wifi AP. Bude nutné pořídit switche 1x48 portů a 3x 24 portů do jednotlivých podružných rozvaděčů ve škole. Dále do jednotlivých učeben switche 3x48 portů. Do dvou učeben bude potřeba umístit i rozvaděč s příslušenstvím. Dále bude vytvořen páteřní rozvod mezi rozvaděči po optické síti a pořízení jednoho centrálního optického switche s minimálně 8mi porty.

Umístění switchů do rozvaděčů

- R1 – switch 48 portů a optický switch
- R2 – switch 48 portů
- R3 – switch 24 portů
- R4 – switch 24 portů
- R5 (nový rozvaděč) – switch 48 portů
- R6 (nový rozvaděč) – switch 48 portů
- R7 – switch stávající

Aktivní prvky LAN sítě musí splňovat minimálně tyto parametry:

- Rychlost sítě minimálně 1Gbit
- Webový management
- Neblokující architektura přepínacího subsystému (wire speed), podpora 802.1Q VLAN, podpora 802.1X, radius based MAC autentizace,...
- Podpora mechanismu izolace klientů
- Plná podpora protokolů IPv4 i IPv6 (dual-stack)
- Napájení minimálně poloviny portů (POE)
- Minimálně 2x optický SFP modul pro připojení páteřního optického kabelu
- Minimální hlučnost.
- Dostupnost bezpečnostních aktualizací minimálně po dobu 5 let

II.7. Optická síť a LAN

Pro trasy kabelových a optických rozvodů je možné využít z velké části trasy stávající v lištách a v podhledech na chodbách školy. V suterénu školy je vedení realizováno zavěšením na stávajícím kablofilu. Kompletně novou trasu bude nutné zrealizovat v suterénu od serverovny do tělocvičen. Vzhledem ke stavbě výtahu a zastřešení venkovního dvoru v rámci realizace zakázky na stavební práce bude možné položit chráničku. V tělocvičnách žádné slaboproudé rozvody nejsou, vedení k Wifi bude řešeno pomocí lišt. Do lišt bude také umístěno vedení k Wifi z R2, R3, R5 a R6. Ve dvou učebnách bude vyměněno vedení k PC. Bude renovováno stávající vedení. Z nových rozvaděčů půjdou kabely vždy ke 30ti žákovským PC a 1 učitelскому PC.

Kabely optické sítě

- R1 – serverovna – 35m (bez zakončení)



- R1 – R2 – 30m
- R1 – R3 – 45m
- R1 – R4 – 95m
- R1 – R5 – 140m
- R1 – R6 – 150m
- R1 – R7 – 110m

Kabely LAN sítě

- R1 – serverovna – 2x 35m
- R1 – Wifi venkovní učebna – 1x 47m (stíněný kabel)
- R1 – Wifi tělocvična 1 – 1x 60m (stíněný kabel)
- R1 – Wifi tělocvična 2 – 1x 72m (stíněný kabel)
- R2 – Wifi hřiště – 1x 4m
- R3 – Wifi 2. patro – 1x 10m
- R5 – Wifi učebna družiny – 1x 7m
- R6 – Wifi učebna PC3 – 1x 5m
- R5 zasíťování učebny PC 2 – 600m
- R6 zasíťování učebny PC 3 – 600m

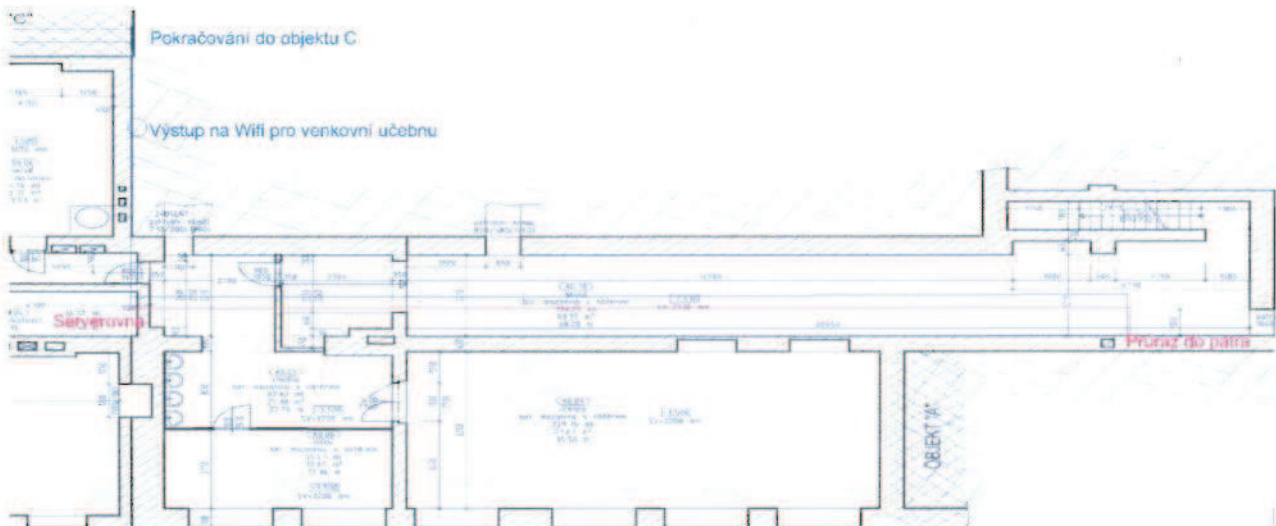


EVROPSKA UNIE
Evropský fond pro regionální rozvoj
Integrovaný regionální operační program



MINISTERSTVO
PRO MÍSTNÍ
ROZVOJ ČR

Detail suterénu



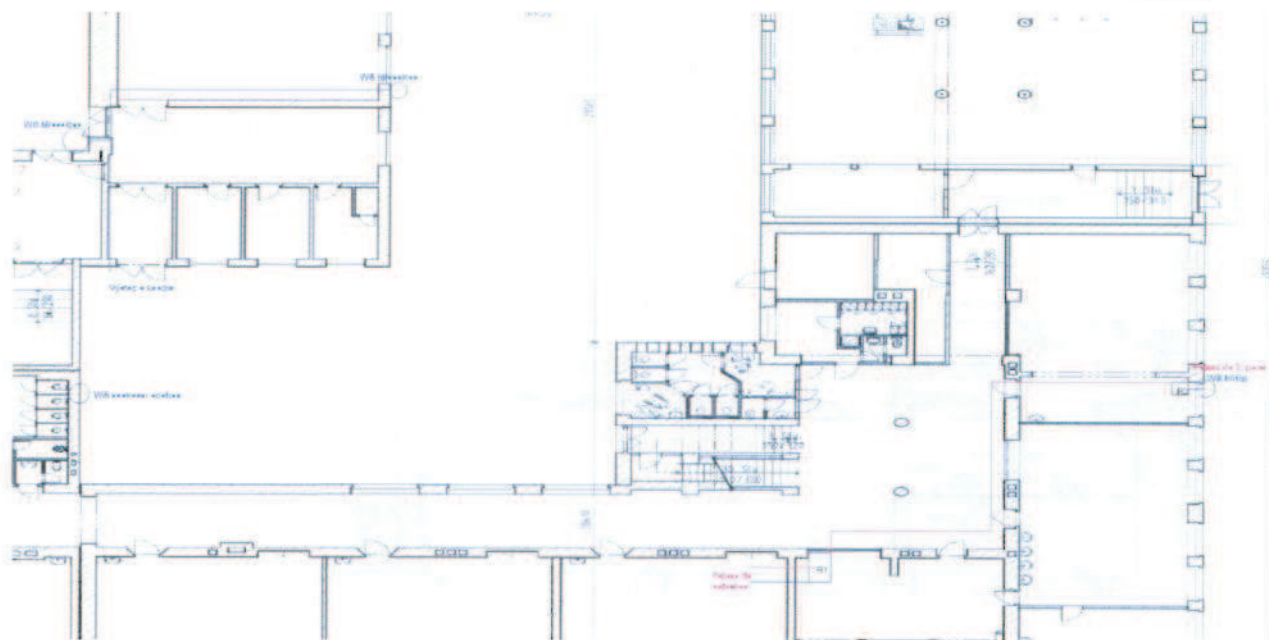


EVROPSKÁ UNIE
Evropský fond pro regionální rozvoj
Integrovaný regionální operační program



MINISTERSTVO
PRO MÍSTNÍ
ROZVOJ ČR

Detail I. patra





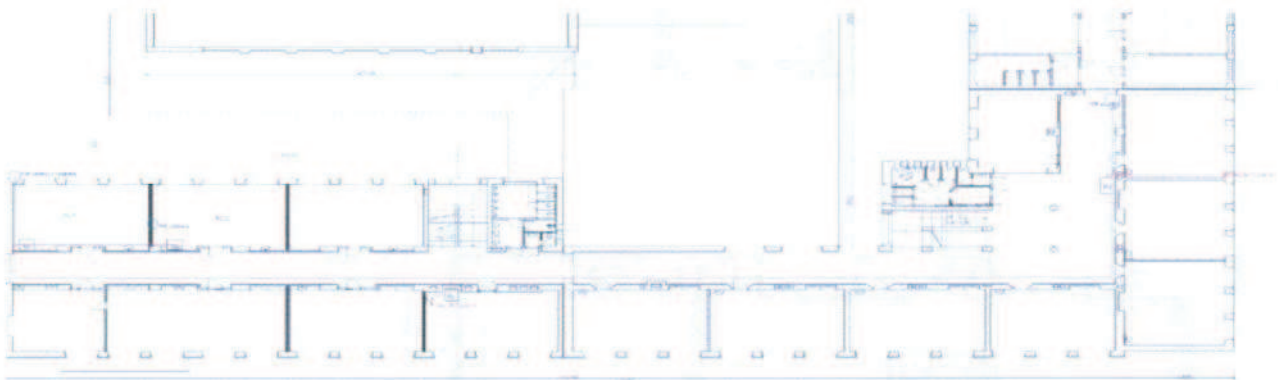
EVROPSKA UNIE
Evropský fond pro regionální rozvoj
Integrovaný regionální operační program



MINISTERSTVO
PRO MÍSTNÍ
ROZVOJ ČR



Detail 2. patra



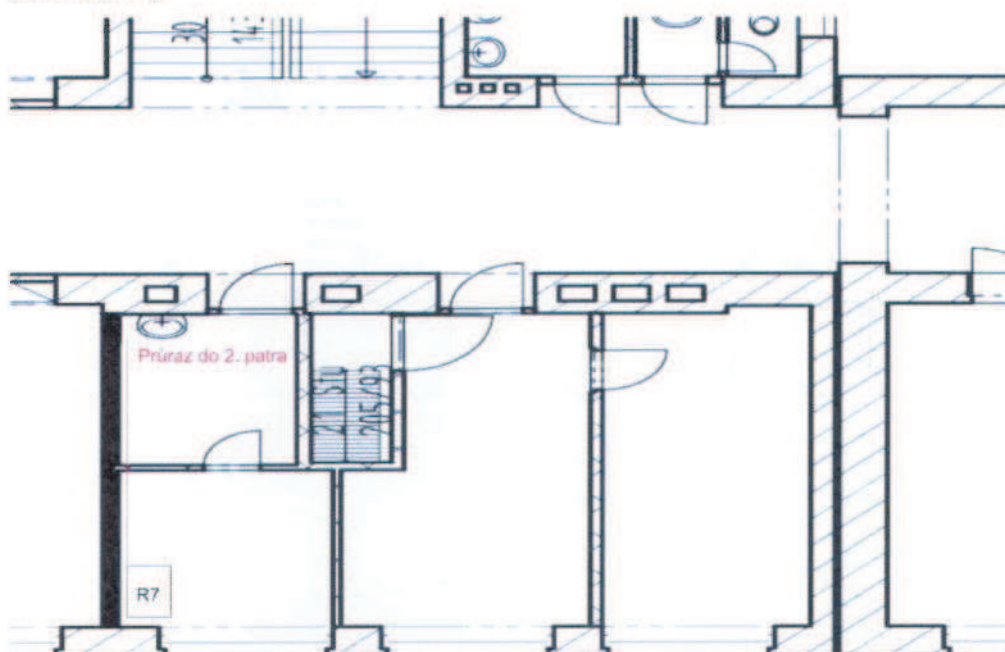


EVROPSKÁ UNIE
Evropský fond pro regionální rozvoj
Integrovaný regionální operační program



MINISTERSTVO
PRO MÍSTNÍ
ROZVOJ ČR

Detail 3. patra





II.8. Implementace Wifi sítě ve škole

Wifi síť je na škole implementována. WiFi prvky splňují potřebné parametry, ale není správně nakonfigurována, aby ji bylo možné využít i pro přístup žáků. Pro pokrytí celé školy bude také nutné doplnit 7 AP body (z toho 4 venkovní) a upravit kabeláž, aby se dostala i do míst, kde nyní není pokrytí. Celkem půjde o 15 AP prvků HP Aruba nebo kompatibilní. Pro žáky bude konfigurován hotspot pro dočasné připojení. Bude také instalován centrální řídicí kontroler. Měl by dostačovat například HP Aruba Virtual Mobility Controller nebo podobný.

Popis navýšení Wifi prvků:

- Hřiště – venkovní Wifi
- Venkovní učebna - venkovní Wifi
- Tělocvična 1 – vnitřní Wifi
- Tělocvična 2 – venkovní Wifi
- Zahrada školní družiny – venkovní Wifi
- PC 2 – vnitřní Wifi
- Učebny 2. patro - vnitřní Wifi

Wifi zařízení budou splňovat minimálně následující parametry:

- Neblokující architektura přepínacího subsystému (wire speed), podpora 802.1Q VLAN, podpora 802.1X, radius based MAC autentizace,...
- Podpora mechanismu izolace klientů
- Minimální počet připojených zařízení na 1 AP – 30ks
- Centrální řešení distribuce konfigurací s podporou automatického rozložení zátěže klientů, roamingu mezi spravované access pointy a automatickým laděním kanálů a síly signálu včetně detekce a reakce na non-Wi-Fi rušení)
- Podpora protokolu IEEE 802.1X resp. ověřování uživatelů oproti databázi účtů přes protokol radius (např. LDAP, MS AD ...)
- Podpora standardu minimálně IEEE 802.11n a případně novějších (ac, ad), současná funkce AP v pásmu 2,4 a 5 GHz
- Podpora WPA2, PoE, multi SSID, ACL pro filtrování provozu
- Minimálně pasivní zapojení do federovaného systému eduroam (www.eduroam.cz). Optimálně aktivní zapojení do systému eduroam, pro zajištění národní i mezinárodní mobility žáků a učitelů
- Dostupnost bezpečnostních aktualizací minimálně po dobu 5 let