

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název projektu: Škola digitálního věku

Reg. č. projektu: CZ.1.07/1.3.00/51.0003

PEDAGOGICKÉ, ORGANIZAČNÍ A TECHNICKÉ ASPEKTY ROZŠIŘOVÁNÍ ŠKOLNÍ INFRASTRUKTURY

Autor: Ludmila Brestičová, Mgr. Pavel Vojkůvka

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obsah

1 Vstupní faktory ovlivňující práci na školní infrastruktuře.....	3
1.1 Rozloha školy	3
1.2 Počet budov a jejich lokality.....	3
1.3 Stáří budov	4
1.4 Speciální místnosti.....	4
1.5 Tradice a organizace školy	4
1.6 Požadavky na bezpečnost	5
1.7 Náklady.....	5
1.8 Konektivita v dané lokaci	6
2 Současná situace na českých školách	7
2.1 Řešení případu SŠ.....	9
2.2 Řešení případu ZŠ.....	13
3 Školní WiFi.....	13
4 Správa sítě.....	15
4.1 Správa koncových zařízení ve školní privátní síti	15
4.2 Správa aktivních síťových prvků	15
4.3 Fyzická ochrana IT struktury	16
4.4 Zálohování	16
4.5 Dohled nad správným fungováním klíčových prvků sítě, monitoring sítě a služeb	17
4.5.1 Monitoring a diagnostika softwaru, hardwaru a sítě.....	17
Závěr	18

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pedagogické, organizační a technické aspekty rozšiřování školní infrastruktury

V roce 2015 hraje datová infrastruktura školy čím dál větší roli. Práce s počítačem a informačními systémy školy jsou neoddělitelnou součástí pracovního dne moderního pedagoga. V tomto dokumentu se budeme snažit nastínit důležitost často velmi opomíjené části školních technologií a to je datová infrastruktura, datové sítě. Budeme-li se snažit nadefinovat školní infrastrukturu, zjistíme, že neexistuje jednotné pojetí toho, čím by každá škola měla či neměla disponovat.

1 Vstupní faktory ovlivňující práci na školní infrastruktuře

1.1 Rozloha školy

Z pohledu administrátora je vždy složitější práce s rozsáhlejšími komplexy. Nejedná se pouze o délku kabeláže. Problém může představovat i fakt, že v rozsáhlejších komplexech nalezneme technologie, které ty malé budovy ze své podstaty vůbec nevyžadují. Může se jednat např. o prvky systému centrálního vytápění (snímače + regulační akční členy), interní telefonní síť, systémy pro řízení přístupu, kamerové systémy, decentralizované datové rozvody (více datových rozvaděčů), atp.

1.2 Počet budov a jejich lokality

Lze jednoznačně říci, že všechny budovy jedné školy by měly být síťově propojeny do jednoho funkčního celku za účelem centralizace datových zdrojů (servery) a správy ICT v organizaci. V mezinárodních firmách je dnes standardem, že se IT operace centralizují do nadnárodních správních center (např. z jediné kanceláře v ČR je spravováno několik poboček na Slovensku, v Maďarsku, Chorvatsku, Rusku, atp.). Otázkou zůstává, jakým způsobem tohoto cíle dosáhnout. Za podmínky, že se budovy nacházejí v těsné blízkosti, je vhodné využít fyzického páteřního propojení a začlenit je tak přímo do vnitřní sítě.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jsou-li však budovy vzdáleny tak, že přímého propojení (ať už metalickou, optickou či bezdrátovou cestou) nelze využít, je možné vytvořit mezi sítěmi na jednotlivých budovách VPN tunely skrze internet.

1.3 Stáří budov

Starší budovy nejsou připraveny na éru digitálních technologií a tak je často možné pozorovat, že datové rozvody jsou taženy v lištách po zdech, že do školy není přivedena kvalitní datová páteř, že budova je nevyhovující pro šíření signálu WiFi, že v budově dochází v problémům s ICT vybavením kvůli kolísání napětí v napájecí síti, atd. Stáří se podepisuje na mnoha faktorech, které komplikují každodenní práci. Památková ochrana může být rovněž komplikací pro provádění rekonstrukcí datových rozvodů.

1.4 Speciální místnosti

Vhodným postupem při hodnocení potřeb školní infrastruktury je analýza speciálních potřeb. Ve školách můžeme narazit na spoustu účelových místností, přičemž účel každé z nich vyžaduje zvláštní přístup při zavádění IT. Kabinety, třídy, sborovna a sklady jsou snad ve všech školách bez rozdílu. Roli komplikátora však mohou hrát místnosti, jako je např. jídelna, kde je potřeba rozmístit rozvody tak, aby nezavazely provozu či úklidu při dodržení požadavků na integraci do existujícího celku, bezpečnost a hygienu. Dále např. laboratoře, kde je nutné vzhledem k netradičnímu rozložení tříd a požadavků na zajištění bezpečnosti zabudovat veškerou elektroniku přímo do nábytku. Je rovněž vhodné zvážit integraci knihovny do informačního systému školy. Zvláštní přístup pak může vyžadovat např. historická aula, kde je před započatím prací nutno dopředu promyslet každý funkční detail.

1.5 Tradice a organizace školy

Dalším ze vstupních faktorů mohou být např. tradice školy. Je vhodné zvážit, zda škola umožní žákům svobodný přístup k informacím prostřednictvím otevřené bezdrátové sítě

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

WiFi. Na školní infrastrukturu má dále vliv např. přístup veřejnosti do školního areálu, což je faktor ovlivňující požadavky na bezpečnostní systémy. V neposlední řadě je nutné myslet, zda se budou ve škole pořádat plesy, večírky, akce pro veřejnost či zda se některé prostory pronajímají veřejnosti.

1.6 Požadavky na bezpečnost

S předchozím odstavcem úzce souvisí právě projekce bezpečnostních opatření. Před započítáním budování jakýchkoliv rozvodů je vhodné promyslet si, jakým způsobem bude řešen přístup do školy, zda např. nepotřebujeme rozvody i na síťové dveřníky ovládatelné VoIP telefony. Rovněž je vhodné rozmyslet si, zda ve škole nebudou do budoucna potřeba kamery a kde, jak budou rozmístěny které detektory elektronického zabezpečovacího systému (EZS), čtečky elektronického vstupního systému (EVS), zda budeme budovat elektronický požární systém (EPS) a jaké jsou požadavky na kabeláž (např. standardní PVC × bezhalogenové (LSZH = Low Smoke Zero Halogen)).

Máme-li vyřešenu bezpečnost fyzickou, je vhodné myslet i na bezpečnost dat, která přes naši síť proudí. V praxi se lze setkat nejčastěji s řešením absolutně nezabezpečené, otevřené sítě, která je cestou do bezpečnostního pekla. Jednoznačně je vhodné oddělit datový provoz tříd, PC učeben, kabinetů a vedení školy. Toho lze dosáhnout nikoliv jen pomocí úpravy fyzických rozvodů, ale i mnohem efektivněji pomocí členění datového provozu do virtuálních sítí.

1.7 Náklady

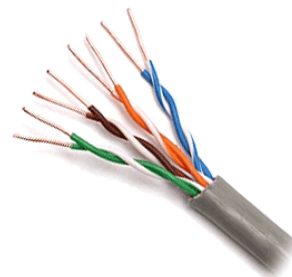
Při budování infrastruktury jsme odkázáni na finanční limity, které jsou nezdědkakdy smrtícím faktorem jakéhokoliv rozvoje školních sítí. Jelikož je však infrastruktura jedním z naprosto základních prvků potenciálu rozvoje školy, je vhodné jí při investicích jednoznačně preferovat, nešetřit na ní, avšak současně jít cestou hledání nejlepšího poměru cena / výkon. Při cenách profesionálních síťových prvků v řádech desítek tisíc je nutné uvědomit si, že škola není výrobní závod a že jí postačují zařízení pro profesionální sektor se základní funkcionalitou. Např. cena switche se 48 porty a

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

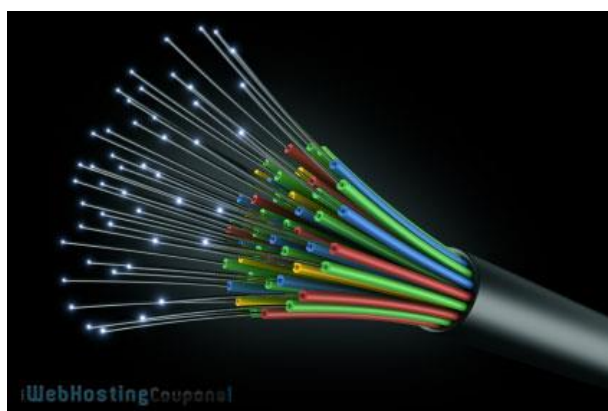
čtyřmi páteřními se pohybuje okolo 7000,- Kč včetně DPH. Pro switch vybavený 24 + 4 porty je cena kolem 4000,- Kč. Potřeba je však ještě zařízení pro směrování (router), což už však není tak jednoduché a tudíž o němž bude řeč ještě dále.

1.8 Konektivita v dané lokaci

Připojení do Internetu je základem funkčního ICT. Pro funkční infrastrukturu je nezbytné nadimenzovat venkovní konektivitu dle reálného využití v praxi. Podstatnými kritérii při výběru poskytovatele připojení je jeho spolehlivost, přičemž je vhodné preferovat připojení přes optický kabel, případně metalický kabel, případně telefonní linku (pokud nabídne dostatečnou rychlost) a při nejhorším teprve bezdrátovou cestu. Za připojení by měla škola platit pouze rozumnou cenu. Nebojte se oslovit okolní školy, zjistit jaké služby od jakého poskytovatele využívají, za jaké ceny a případně se nebojte vyjednat si slevu, třeba i hromadnou s ostatními školami. Trh se však rychle mění, smlouvy je nutno ročně revidovat.



Abychom však vůbec mohli jednat s poskytovateli připojení, musíme vědět, co vlastně potřebujeme – musíme si linku nadimenzovat. Musíme zjistit, jaké rychlosti budeme potřebovat. Rychlost se odvíjí od počtu PC ve třídách, v kabinetech, v počítačových učebnách, atd. Obecně lze však říci, že pokud je k dispozici symetrická linka 20 / 20 Mbps (megabit za sekundu; pro megabyte za sekundu nutno toto číslo vydělit osmi), měla by pro provoz funkční sítě postačovat. Problémy mohou nastat



ve špičkách, kdy se najednou například 3 učebny plné dětí rozhodnou koukat na různá videa na youtube, do toho učitelé zapisují známky přes webové rozhraní, sekretářka má

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

puštěné internetové rádio, děti mají 550 mobilů připojených na wifi a linka se zahltí. Kapacitu linky lze sledovat prostřednictvím internetové brány, nejčastěji routeru, který však tuto funkci musí umožňovat. Podle dlouhodobějších statistik lze vysledovat maximální datové toky, porovnat je s maximální kapacitou linky a usoudit, zda je linka dostačující či není.

2 Současná situace na českých školách

Demonstrujme si typický příklad z praxe. Budova vesnické základní školy postavená teprve nedávno z dotací kraje a EU je plošně malá a nenáročná na údržbu. Naopak naše referenční odborná SŠ však má ve svém hlavním areálu 3 budovy, přičemž ta hlavní byla postavena v éře první republiky, mechanizační hala cca. v sedmdesátých letech a třetí budova v letech devadesátých. V obou školách se o místní IT stará pověřený učitel s pedagogickým vzděláním.

Nová budova vesnické základky má zbrusu nové elektrické rozvody, datové spojení s okolním světem je vzhledem k odlehlosti školy realizováno prostřednictvím telefonní linky 20 / 2 Mbit, škola je situována pouze do jediné budovy a veškerá infrastruktura byla v průběhu stavby tažena v kabelových průchodkách pod omítkou. Škola má jednu počítačovou učebnu. Učitelé si stěžují, že sem tam vypadává internet.

V hlavní budově střední školy byly elektrické rozvody markantněji rekonstruovány naposledy v šedesátých letech, silové kabely jsou z hliníku a datová kabeláž pro tři počítačové učebny byla natažena nekonceptně na přelomu tisíciletí s příchodem počítačů do škol a to různými firmami tak, jak se jim to zdálo zrovna nejlepší. Na dvou budovách nejsou nataženy datové rozvody vůbec. Do internetu je škola připojena linkou 10/10 Mbit skrze metalický kabel. Škola i přes svou velikost nemá místnost vyhrazenou čistě pro ICT technologie a rozvody jsou ze všech kabinetů svedeny přes několik switchů pro domácí použití do centrálního routeru, rovněž pro domácí použití. Do toho všeho je nově potřeba někde umístit a napojit školní server pro provoz softwaru Bakaláři a tak se umístí tam, kde je zrovna místo a odkud je nejjednodušší natáhnout kabel do libovolného switchu. Po spuštění softwaru však

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příklad malé vesnické ZŠ



Příklad velké starší SŠ

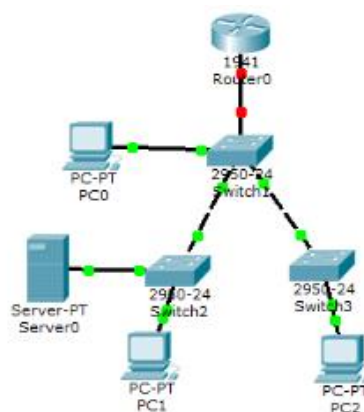


nastává problém. Přes nekoncepčně stavěnou datovou síť najednou začínají procházet markantní objemy dat, což levné switche a router pro domácí použití přestanou zvládat. Do této chvíle občasné výpadky internetu souvisely pouze s provozem ve školní učebně a nikdo tomu nevěnoval větší pozornost, jelikož se jednalo o občasné záležitosti a nikdo si tyto fenomény nespojil.

V momentě, kdy je situace provozně neudržitelná, vznikne na SŠ nápad, že se současná situace začne řešit a přizve se odborník přes datové sítě, který se v lepším případě zhrozí a nechá si práci řádně zaplatit (přičemž se začne hrozit vedení), v horším se rovnou otočí a odejde, protože na tak nevděčnou práci jako je přestavba nefunkční sítě při dodržení velmi striktních rozpočtových omezení, (často navíc s vidinou, že až tu práci dodělá, tak se o svůj výtvar nebude starat), má žaludek málo lidí.

Na co by se tedy měly jednotlivé školy zaměřit? Pojdme si nejprve popsat, jak takové sítě fungují.

Základem každé sítě je centrální router, který slouží jako řídicí prvek datového provozu. Router posílá přes svých několik rychlých portů data jednoznačně adresovaná jedné konkrétní síti a směřuje provoz mezi počítači v různých sítích. Může tak řídit například to, že počítače z učitelské sítě se dostanou na server, zatímco počítače ze sítě pro třídy k serveru vůbec přístup mít nebudou. Router zároveň slouží jako oddělovač celé vnitřní sítě od internetu. Každý počítač a každá síť mají svou adresaci.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tyto adresy se označují jako adresy IP. Nejčastěji používanou adresací je dnes IPv4. V dnešní době se již přechází i na IPv6, avšak konfigurace IPv6 je poněkud nepřehledná a je nutno k ní dnes použít pokročilé síťářské techniky, což je mimo rozsah této práce.

Router je spojen s páteřními porty switchů, jejichž jediným účelem je, zjednodušeně řečeno, zajistit, aby se správná data dostala do správných kabelů a ne tam, kam nepatří. Switche se dělí na konfigurovatelné a nekonfigurovatelné. Ty základní, se kterými se lze dle autorových zkušeností setkat na valné většině českých škol, jsou nekonfigurovatelné a veškerý provoz, který přes ně teče, je v jedné síti – nepodporují VLAN (virtuální lokální síť). Switche jsou definovány počtem portů, datovou propustností, podporou různých funkcí a protokolů a v neposlední řadě i výrobcem – každý výrobce má vlastní doktrínu při tvorbě konfiguračního rozhraní. Na trhu tak nalezneme switche bez managementu, s grafickým managementem či s rozhraním čistě textovým.

Sítě používané ve školství mají standardní topologii do hvězdy (nikoliv sběrníkovou či kruhovou). Optimální hierarchie sítě by měla mít co nejméně skoků. Jako skok je označován přechod mezi aktivními prvky sítě – např. propojení dvou switchů či routeru a switche. Na každém aktivním prvku totiž narůstá nežádoucí zpoždění přenosu, což znemožňuje efektivní komunikaci. Navíc, pokud máme několik switchů v sérii, přetěžujeme switche ležící blízko středu sítě. Levnější switche proto přestanou stíhat a dojde ke zpožděním či výpadkům komunikace bez zjevné příčiny.

2.1 Řešení případu SŠ

V případě SŠ se nevyhneme instalaci nové kabeláže. Existují dvě varianty řešení – technicky optimální a pak ta levná. V případě snahy zajistit technicky optimální řešení je vhodné zvážit rekonstrukci rozvodů (minimálně slaboproudé) elektroinstalace v celé škole. Jedině tak totiž dosáhneme stoprocentního řešení jak po stránce funkční, tak po stránce bezpečnosti a odolnosti fyzických rozvodů. Nejdéle vydrží kabeláž schovaná v uzavřených trubkách pod omítkou – nesvítí na ni světlo, které způsobuje degradaci izolace, nemění se zde moc teplota, nikdo o ní neví a tudíž ji nemůže cíleně zničit. Jen je dobré vědět, kde je uložena a to pro případ, že by někdo někdy potřeboval vrtat do zdi. Druhá varianta, levnější, počítá s natažením kabeláže v lištách šroubovaných na stěnu.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tato varianta má však mnoho nevýhod – lišty vypadají škaredě, kabeláž nechrání tak dobře jako kvalitně provedené trubky ve zdech, často ve zdech nedrží a v případě, že je malíř přetře barvou se odbarví po prvním otevření.

Kromě koncové kabeláže je však nutno rovněž zvážit natažení páteřních linek na zbylé dvě školní budovy. Vzhledem k faktu, že se všechny budovy nachází v těsné blízkosti, není problém je propojit přímou kabeláží. Zde máme opět na výběr ze dvou variant – můžeme zvolit buď optickou nebo metalickou kabeláž. Metalická kabeláž má maximální délkový limit stanoven normou na 100 metrů. Při delších vzdálenostech by docházelo k chybám. Optická kabeláž má zato mnoho nesporných výhod. Při použití multimodového kabelu s optikou ve viditelném spektru (červené LED diody) je délkový limit 500 metrů. Při použití singlemodového kabelu s laserovými zářiči v infračerveném spektru je maximální limit až 80-100 km. V dnešní době se již ceny obou technologií srovnaly a je tak vhodné použít výhradně singlemodovou kabeláž. Optika je rovněž odolná proti zásahům bleskem, jelikož nevede elektrický proud. Oproti metalickým kabelům je však náchylnější na ohýbání a mechanické namáhání, není proto například vhodná na převěsy mezi budovami.

(obrázky optika vs metalika)

(obrázek převěsu × výkopu)

Dalším krokem by mělo být vyhrazení zvláštních prostor pro server a rozvaděče. Mělo by se jednat optimálně o jedinou místnost, v případě potřeby většího počtu rozvaděčů kvůli členitosti budovy lze tolerovat nástěnné rozvaděče v rámci dalších prostor. Každá škola by však měla mít vyčleněnou místnost, kam bude mít přístup pouze vedení a člověk zodpovědný za provoz serverů a infrastruktury. Jedná se o strategické technologie, do kterých by neměl zasahovat nikdo bez hloubkových znalostí problematiky, navíc, školní server je plný osobních údajů a k těm by měl být přístup omezen.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ
Tower vs. rack servery

V rámci serverovny je také jednoduché připojit server přímo na páteřní síť, k obojímu je zde dobrý přístup. Serverovna by měla být místnost s konstantní teplotou nepřekračující teplotu běžnou pokojovou – běžnou chybou je umístění např. do špatně izolovaného



podkroví či vlhkých sklepních prostor. Špatné provozní prostředí se rychle podepíše na životnosti veškeré elektroniky. Do serverovny je rovněž možné umístit administrátorský počítač s přístupem do všech částí sítě. Jako vhodné se jeví zabezpečení prostor serverovny prostřednictvím EZS.

Jak již bylo nastíněno, velmi důležitou roli hraje zabezpečení sítě. Zabezpečovat síť můžeme na několika úrovních. Tou základní je omezení přístupu k fyzickým rozvodům, o čemž již byla řeč. Další úroveň je rozdělení sítě do několika logických celků – virtuálních sítí. To se dělá konfigurací routeru a switchů, které si tak následně vyměňují tzv. „tagované“ pakety. Norma 802.1q definuje postupy používané pro komunikaci ve virtuálních sítích Ethernet. Základem je zabalení daného paketu (nejmenší jednotky síťové komunikace v ethernetových sítích) do jakoby většího balíčku a označení tohoto balíčku tzv. tagem. Po jediném kabelu tak mohou chodit balíčky s tagem v rozmezí 1-4096, což nám dává prostor rozdělit jednu síť až na 4096 různých sektorů. V realitě, když jich využijeme hodně, tak nám bude stačit 30 sektorů. Každý síťový prvek však musíme nakonfigurovat, aby věděl, jaké tagy má na kterých portech zpracovávat. Krokem následujícím po rozdělení sítě na části je nezbytně omezení toku mezi jednotlivými částmi. Toto se konfiguruje prostřednictvím firewallu na úrovni L3, což je úroveň IP adres. Veškerá pravidla tak definujeme prostřednictvím pravidel, ve kterých stojí např.:

Allow 192.168.20.0/24 to 192.168.10.0/24

Allow 192.168.10.0/24 to 192.168.20.0/24

Allow 192.168.10.0/24 to 192.168.10.0/24

Allow 192.168.20.0/24 to 192.168.20.0/24

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Deny ANY

to ANY

Konfigurace firewallu vyžaduje dobré znalosti síťových protokolů a jedná se o celkem vyčerpávající činnost, protože pravidla musí být navržena tak, aby měla vždy potenciál na změny při rozšiřování sítě či změnách konfigurace.

Poslední bezpečnostní úroveň, se kterou můžeme v podmínkách školství zaobírat je kvalitní zaheslování všech služeb. Například Bakaláři potřebují ke své funkci dvě serverové funkce – souborový server a MS SQL server. Souborový server nám skrze protokol SMB poskytuje zabezpečené sdílení složky, ze které se program spouští. Aby se nikdo nedostal ani ke spuštění programu samotného, je nutné zvolit kvalitní heslo, kterým je přístup ke složce podmíněn. Když už je software možné spustit, jeho součástí je poslední vrstva ochrany a tou je přihlášení uživatele do aplikace samotné. Bakaláři v posledních verzích jsou již schopni vytvořit si ODBC spojení s MS SQL serverem automaticky včetně přístupových hesel, které však nelze běžnými postupy zpětně zjistit, takže člověk s přístupem k předkonfigurovanému počítači má přímý přístup do systému.

Shrnutí potvrzeno – když budeme chtít přistoupit k serverové službě Bakaláři, musíme být ve správné části sítě, musíme mít přístup do zaheslované složky, ve které musíme mít práva na spuštění programů. Když program spustíme, musíme se do něj umět přihlásit a musíme mít správná práva – např. administrátor systému nemá přístup do webové aplikace. Selhání bezpečnosti sítě a únik údajů je tedy většinou souhra nedostatků způsobených absolutní ignorací základních bezpečnostních pravidel. Slovo „většinou“ však píše proto, že žádný systém není dokonalý.

Posledním krokem při řešení problémů naší referenční SŠ bude jednání s poskytovatelem připojení. Vzhledem k faktu, že již máme vyřešenu infrastrukturu a máme tak z čeho získat statistiky provozu sítě, víme, jaké datové toky nám v síti probíhají. Řekněme, že jsme zjistili, že linka je při výuce vytížena běžně na svůj maximální limit, tj. 10 Mbps směrem do školy. Směrem ze školy je linka postačující. Zkusíme se tedy domluvit s poskytovatelem připojení o možnosti navýšení rychlosti. Napřed však kontaktujeme okolní školy a zjistíme, že jedna z nich má u stejného poskytovatele 50 Mbps v obou směrech za shodné peníze, což nám dává perfektní možnosti pro vyjednávání. V této chvíli je již pouze na dohodě s poskytovatelem

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

připojení, jakým způsobem se bude ochoten domluvit a k jakému kompromisu dojdeme. Naším cílem je posouvat školu dále při současném snižování nákladů.

V momentě kdy nám veškerá technika konečně funguje tak jak má, je vhodné zajistit odborníka, který se nám o tyto technologie bude starat. Můžeme se vydat buď cestou najmutí externí firmy, optimálnější řešení však spočívá v zaplacení vlastního člověka, kterého tyto technologie baví a to z oblasti osob škole blízkých. Je však nutné klást důraz na jeho odborné znalosti – optimální situace je, když si jeden člověk (popř. dva) tu síť postaví od základu a následně se o ni i stará. Přeci jen, autor řešení má vždy lepší znalosti o dané problematice, než člověk, který nějaké řešení zdědí. Rovněž nepokládám za šťastné řešení, když se o síť (nemluvíme o počítačích, ale o síti) stará učitel informatiky, jelikož většinou má v tomto oboru znalosti pouze povrchové a nemá ze své podstaty kapacitu na průběžné vzdělávání se v takto komplexním oboru.

2.2 Řešení případu ZŠ

A jak je na tom naše základní škola? Zde stačí dohlédnout na to, aby se zde používaly příslušné síťové prvky. Při stavbě nových budov málokdo myslí na organizační specifika školy a tak jediným cílem projektantů je dostat počítače na internet. Kdyby ony počítače skutečně měly fungovat pouze pro připojení k internetu, nebyl by se síť problém. Ten však nastane při přetížení poddimenzovaných prvků zavedením lokálních služeb náročnějších na síťové připojení, jako je např. Active Directory, Bakaláři, síťové sdílení souborů, apod. Samozřejmě, že chvilkové výpadky mohou být způsobeny mnoha dalšími faktory, jako jsou např. vady zařízení (SW či HW), výpadky na straně poskytovatele, kvalita linky k poskytovateli, avšak mým cílem bylo zmínit ty méně jasné a dosti časté případy.

3 Školní WiFi

V první řadě je potřeba rozhodnutí vedení školy, zda v ní bude poskytováno připojení k internetu prostřednictvím WiFi sítě jen pro účely dokrytí míst bez kabeláže či zda bude k dispozici učitelům nebo jestli bude síť přístupná i žákům nebo v rámci školy i široké veřejnosti.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

V momentě, kdy takovéto rozhodnutí padne, je na místě zvážit zatížení v jednotlivých místech školy. Je očekávatelné, že v místě s vysokou koncentrací lidí budou kladeny vysoké nároky na výpočetní výkon přístupových bodů. V tomto případě už totiž není až tak velkým limitujícím faktorem datová propustnost jako v případě kabelové sítě. Mnohem větší roli zde hraje výkon výpočetní části přístupových bodů, na které se všechna zařízení připojují. Rozdíl mezi aktivními prvky pro kabelové sítě a pro wifi spočívá primárně ve vlastnostech přenosového média. Zatímco v kabelu máme cestu definovanou celkem jednoduše, v případě rádiového vlnění to tak již nefunguje. Rádiový přenos totiž trpí na jevy jako je zarušení pásma, vícenásobné odrazy od překážek (zkreslení signálu efektem ozvěny), omezení vysílaného výkonu, apod. Problémem, který může celou wifi rázně znehodnotit a který moc lidí ani nenapadne, je význam zabezpečení. Na rozdíl od kabelu nemá WiFi druhý, jednoznačně umístěný konec, na kterém sedí uživatel, který, když něco provede, může být jednoznačně označen a vypátrán. WiFi nemůžeme zamknout do omezeného prostoru. WiFi jsou neviditelné dvířka do sítě, které jsou v dnešní době otevíratelné i přes mobilní telefony. Záleží na konfiguraci. Přestože můžeme mít na síti zapnuté šifrování, toto šifrování nemusí být k ničemu, pokud jej zvolíme špatně či pokud ponecháme zapnuty funkce, které dokáží šifrování obejít.

Je dobré mít na paměti, že šifrování je sice dobrý sluha, ale zlý pán. Šifrování provozu pro 60 simultánně běžících klientů, kteří generují datový tok 150 Mbit, klade značné nároky na výpočetní výkon obou stran. Běžné routery pro domácí použití mají silně omezený výkon výpočetních jednotek, veškeré výpočty se odehrávají na úsporných procesorech (nikoliv v dedikovaných čipech) a v případě, že se na zařízení připojí více, než cca 10-15 uživatelů, router přestane být stabilní. Samozřejmě nelze generalizovat, avšak na trhu existuje ne vždy jasná hranice mezi tzv. SOHO a Enterprise sektory. Jednoznačným ukazatelem zařízení pro Enterprise sektor může být např. fakt, že si je nekoupíme v obchodě se spotřební elektronikou, ale že se jedná o systémy nabízené téměř výhradně formou poptávky s individuálním naceněním.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



4 Správa sítě

Privátní síť obsahují komplexní servis se zárukou funkčnosti hardwaru i softwaru ICT systému.

Pro menší školy je výhodnější uzavřít smlouvu s externím pracovníkem, který bude v dosahu a rychle vyřeší nečekané události. Není vhodné tuto práci svěřovat pedagogům, kteří nemají potřebnou praxi a zkušenosti.

Jako doporučení pro větší školní komplexy je vhodné mít vlastního zaměstnance, který bude za částečný nebo plný úvazek obsluhovat ICT infrastrukturu.

4.1 Správa koncových zařízení ve školní privátní síti

Školní subjekty se opakovaně setkávají s problémy, z důvodu špatné funkčnosti koncových zařízení. Jedná se o notebooky, stolní počítače, tiskárny i jiné zařízení.

Nepříjemnosti je potřebné vyřešit rychle a efektivně. Někdy je nutné vyřešit tyto problémy na dálku pomocí telefonu. Mohou se objevovat i fatální selhání, které dokáží přerušit chod školy i na delší dobu. Takovýmto problémem je například virový útok.

4.2 Správa aktivních síťových prvků

Z hlediska funkčnosti je hlavním kritériem správné nastavení aktivních síťových prvků,

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

severů a routerů. Toto nastavení je dáno již při instalaci nebo při updatech a upgradech sítě. K průběžné údržbě slouží nespočet placených i neplacených analytických i monitorovacích aplikací. Tyto aplikace mají na starost údržbu, která je především zaměřena na bezpečnost, ochranu před napadením a monitoring uživatelů, kteří se snaží narušit síťovou ochranu.

4.3 Fyzická ochrana IT struktury

Koncová zařízení a především síťové prvky chrání před nedovoleným přístupem a mechanickým poškozením. Velkým problémem je ztráta či krádež koncového zařízení. Mnohem závažnějším a nebezpečným problémem je poškození síťových prvků infrastruktury. Náklady na pouhou výměnu kabeláže jsou vysoké a dokáží způsobit mnoho problémů. Největší problémem je ovšem nefunkčnost sítě, které mají za následek špatné pracovní podmínky a při nejhorším ztrátu dat.

Jako doporučení je dobré vést kabeláž v zabezpečených plochách místnosti. Špatným rozhodnutím je vést přímo na stěně nebo podlaze. Na podlaze je větší riziko poškození, odrytí a následné zničení.

Prostory sloužící k uchování switchů, routerů a dalších prvků by měl být uzamykatelné. Na umístění serverů bychom měli věnovat zvláštní pozornost a pověřit proškoleného zaměstnance či externího pracovníka.

4.4 Zálohování

Nezbytnou a především pravidelnou činností je zálohování dat. Data jsou to nejdůležitější co máme a proto je vhodné se o ně dostatečně starat. Data jsou uložena na severu či části file serveru. Zde použijeme diskové pole RAID 1, RAID 01 nebo RAID 10. Diskové pole zvolíme na základě kapacity nebo potřebě úplného zrcadlení disků. Zabráníme ztrátám, které způsobí fyzická porucha. Konečná kapacita disků je polovina součtu jejich kapacit.

Na zálohování si můžeme pronajmout i podnik, který se zálohováním zabývá. Toto řešení má pouze jednu, málo pravděpodobnou nevýhodu a to, že naše data mohou být

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

zneužita. Mezi klady můžeme uvést zaručené fyzické oddělení od vlastní sítě, bezpečnost zálohy dat, žádné počáteční náklady a minimální průběžné náklady.

4.5 Dohled nad správným fungováním klíčových prvků sítě, monitoring sítě a služeb
Podstatným krokem je vhodné zvolení pověřeného pracovníka, který má zodpovědnost za fungování sítě a jejích prvků. Lze využít několik typů monitorovacích softwarů.

Bez diagnostiky počítačové sítě je neefektivní její správa a z toho vyplývají důsledky, protože nejsme schopni vidět, co se v síti děje.

4.5.1 Monitoring a diagnostika softwaru, hardwaru a sítě

Nezbytnou činností je monitorování ICT zařízení a správa jakékoliv ICT sestavy, kam lze zařadit i školní síť. Monitoring nám zobrazí nasazení, využití a následný vývoj ICT ve školní praxi.

Školy využívají nejčastěji tyto programy:

- Product Key Explorer
- PRTG Network Monitor
- Activity Monitor
- DU Meter
- IP Host Network Monitor
- 10-Strike Network Inventory Explorer
- NSauditor Network Security Auditor
- Wireshark
- LogMeister
- URL Snooper
- Advanced TPC IP Data Logger
- 10-Strike Network Monitor
- Hardware Inspector
- York
- NetWorx
- SoftPerfect Network Scanner
- CommView for Wi-Fi

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- IPNetInfo
- SmartSniff
- NetGong

Závěr

Ať už vypadá Vaše školní síť jakkoliv, vždy začněte tím, že si přiznáte, že nevíte vše, co budete potřebovat. Další krok závisí už jen na povaze zodpovědného člověka. Buď se do neznámých vod pustí sám, aktivně si zanalyzuje trh, zdlouhavě si sežene všechny potřebné informace, nastuduje si po nocích manuály a dosáhne toho skvělého výsledku, že bude znát každý detail svého řešení a nebo si přizná, že na to nemá a obrátí se na odborníky v oboru s prosbou o komerční spolupráci.

Zde je nutné zdůraznit, a to zvláště pro vedení škol, že řekne-li člověk, že se na něco necítí, není to slabost, ba právě naopak. V některých situacích je opravdu vhodnější zaplatit odborníky, dohodnout si s nimi zaškolení vlastního personálu a mít garanci, že zaměstnance nepřetahujeme, že řešení bude kvalitní a že jsme situaci vyřešili po ekonomické a lidské stránce nejlépe, jak jsme mohli. Samozřejmě, vše platí pouze do určité míry, kterou definuje zdravý selský rozum – člověk přehazující svou práci na ostatní na tuto práci není kompetentní.

Datové sítě jsou obor nelehký, vyžadující množství píle, perfekcionismu a myšlení do budoucna. Nelze je nadefinovat natolik jednoduše, aby je chápali všichni, do značné míry tudíž stojí vztahy mezi znalými osobami a vedením škol na vzájemné důvěře. Sítě se budují vždy tak, aby fungovaly nejdelší možný čas bez zásahu do kabeláže a tak, aby v případě poruchy bylo jednoduché odstranit jakékoliv problémy. Asi nejdůležitější myšlenkou celé této práce bylo zdůraznit roli administrátorů na rozvoj těchto technologií a podložit, že lidé jsou v tomto oboru důležitější, než peníze, jelikož bez správných lidí můžeme peníze vyhazovat z okna a stále se nedobereme výsledku či naopak, nemusíme investovat vůbec, protože nás do toho nikdo netlačí. Podpora v této oblasti by měla být oboustranná – jak ze strany vedení, tak ze strany zaměstnanců.

Jedna věc je však na závěr neopomenutelná – při správném zavedení technologií a nastavení procesů v organizaci budou z této činnosti těžit všichni – zaměstnanci, vedení i klienti – čili v tomto případě děti a rodiče.