



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra informatiky

Bakalářská práce

Využití Wi-Fi sítí na základních školách

Vypracoval: Patrik Klofáč
Vedoucí práce: Mgr. Václav Šimandl

České Budějovice 2016

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta pedagogická
Akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Patrik KLOFÁČ**
Osobní číslo: **P13104**
Studijní program: **B7507 Specializace v pedagogice**
Studijní obor: **Informační technologie a e-learning**
Název tématu: **Využití Wi-Fi sítí na základních školách**
Zadávající katedra: **Katedra informatiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je zmapovat přítomnost a případné využití Wi-Fi sítí na základních školách v rámci kraje Vysočina. Za pomoci rozhovorů s personálem škol (zejména ICT koordinátory) student identifikuje, co dané školy vedlo k tomu, aby Wi-Fi zařízení pořídily, s jakou myšlenkou do pořizování vstupovaly a zda při rozhodování hrály roli pedagogické aspekty. Student dále odhalí, jak moc se úvodní úmysl postupem času změnil; tedy v jakém rozsahu a za jakým účelem jsou Wi-Fi sítě využívány v současnosti, přičemž se zaměří mimo jiné na otázku využití Wi-Fi sítí ve výuce. Na základě mnohonásobné případové studie student identifikuje přínosy a negativa, které dané řešení s sebou nese. Student dále zmapuje, kým je Wi-Fi síť spravována, udržován její řádný chod a kontrola zařízení. V teoretické části práce student popíše technologie Wi-Fi sítí, které jsou vhodné k nasazení v prostředí základních škol, a také možnosti zabezpečení Wi-Fi sítí před nepovoleným přístupem.

Rozsah grafických prací: CD ROM

Rozsah pracovní zprávy: 40

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

1. BARKEN, Lee, 2004. Wi-Fi: jak zabezpečit bezdrátovou síť. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 174 s. ISBN 80-251-0346-3.
2. CARROLL, Brandon, 2011. Bezdrátové sítě Cisco: autorizovaný výukový průvodce. 1. vyd. Brno: Computer Press, 478 s. ISBN 978-80-251-2884-8.
3. FERJENČÍK, Ján, 2010. Úvod do metodologie psychologického výzkumu: Jak zkoumat lidskou duši. Vyd. 2. Praha: Portál. 255 s. ISBN 978-807-3678-159.
4. HENDL, Jan, 2005. Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace. Vyd. 1. Praha: Portál. 407 s. ISBN 80-736-7040-2.
5. HORÁK, Jaroslav, 2011. Vytváříme domácí bezdrátovou síť. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 293 s. ISBN 978-80-251-2977-7.
6. ROUBAL, Pavel, 2009. Počítač pro učitele. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 312 s. ISBN 978-80-251-2226-6.
7. ŠVARŤÍČEK, Roman, Klára ŠEĐOVÁ et al., 2007. Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách. Praha: Portál. 377 s. ISBN 978-80-7367-313-0.
8. ZANDL, Patrick, 2003. Bezdrátové sítě WiFi: praktický průvodce. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 190 s. ISBN 80-722-6632-2.

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Václav ŠIMANDL
Katedra informatiky

Datum zadání bakalářské práce: 23. dubna 2015

Termín odevzdání bakalářské práce: 29. dubna 2016



Mgr. Michal Vančura, Ph.D.
děkan



doc. PaedDr. Jiří Vaníček, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 23. dubna 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby stejnou elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 12. 4. 2016

Patrik Klofáč

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce bylo zmapovat přítomnost a využití Wi-Fi sítí na základních školách kraje Vysočina, identifikovat přínosy a negativa, které dané řešení s sebou nese, jakou roli má Wi-Fi při výuce, popsat technologie Wi-Fi sítí, které jsou vhodné k nasazení v prostředí základních škol. Prozkoumat a popsat důvody, které vedly školy k určitému druhu zabezpečení Wi-Fi sítí.

K těmto cílům jsem dospěl za pomoci přečtení příslušné literatury, která mi pomohla se ponořit do hloubky problematiky. Soustředil jsem se na více případů, proto byla užita mnohonásobná případová studie. Zjištěné případy byly analyzovány vzájemným porovnáváním vytyčených oblastí, důležitých pro tuto práci. Navštíveno bylo několik základních škol, kde bylo jednáno s ICT koordinátory, řediteli a byly získány odpovědi, na mnou předem připravenou sadu otázek pro důkladné zmapování.

Klíčová slova

Wi-Fi, Vysočina, základní školy, zabezpečení sítí, mnohonásobná případová studie, ICT koordinátor, přínosy a negativa

Abstract

The purpose of this bachelor's work is to map the presence and use of the Wi-Fi networks at primary schools of the Vysočina region to identify benefits and negative aspects, which bring the given solutions, what role has the Wi-Fi during the education, to describe technologies of Wi-Fi security networks, which are suitable for placing into the environment of primary schools.

Furthermore I would like to examine and describe the reasons, which led the schools to some definite sort of protection of the Wi-Fi networks. I am going to examine the proper literature, which should help me to dip into the depth of this problematic. I have focused on many cases in which a multiple case study was used. Detected cases were analyzed with a mutual comparison of given parts important for this thesis. I have visited several primary schools where I spoke with ICT coordinators and headmasters and I gained answers for my preparing list of questions.

Keywords

Wi-Fi, Vysočina, primary school, security networks, multiple case study, ICT coordinators, benefits and negative aspect

Poděkování

Rád bych poděkoval Mgr. Václavu Šimandlovi za odborné vedení při zpracování mé bakalářské práce, jeho cenné připomínky a rady.

Dále bych rád poděkoval své rodině, která mi umožnila studium na vysoké škole a dělala mi psychickou podporu.

Obsah

1	Úvod	10
1.1	Cíle práce	11
2	Wi-Fi	12
2.1	Dělení bezdrátových sítí	13
2.2	Standardy Wi-Fi.....	14
2.3	Útlum Wi-Fi.....	15
2.4	Topologie Wi-Fi sítí.....	16
2.4.1	Ad hoc / Wi-Fi direct	16
2.4.2	Přístupový bod (Access Point)	17
2.5	Zařízení	18
2.6	Šíření/předávání Wi-Fi signálu	18
2.6.1	Druhy antén	19
2.6.2	Roaming	19
2.7	Zabezpečení Wi-Fi sítě	20
3	Metody práce	22
3.1	Definice kvalitativního výzkumu	23
3.2	Výhody, nevýhody kvalitativního výzkumu.....	24
3.3	Případová studie	25
3.3.1	Mnohonásobná případová studie.....	25
3.3.2	Analýza dat	25
3.4	Hlubkový rozhovor	26
3.4.1	Polostrukturovaný rozhovor	26
3.4.2	Deník výzkumníka	27
4	Praktická část	28
4.1	Způsob řešení.....	28
4.2	Využití Wi-Fi sítí na základních školách.....	31
4.2.1	Pořídít Wi-Fi či ne.....	31

4.2.2	Očekávání, cíle	33
4.2.3	Problémy nastalé se zřízením Wi-Fi	34
4.2.4	Zabezpečení, omezení Wi-Fi sítě	36
4.2.5	Pomůcky (zařízení) podporující Wi-Fi	38
4.2.6	Využití, využití ve výuce	39
4.2.7	Plány na využití ve výuce	40
4.2.8	Změna přístup k výuce	41
4.2.9	Potřeba školení	42
4.2.10	Použité topologie a zařízení	43
4.2.11	Správa Wi-Fi sítě a zařízení	43
5	Závěr.....	45
6	Literatura a zdroje.....	47
7	Seznam obrázků	49
8	Seznam tabulek.....	49

1 Úvod

V dnešní pokročilé technologické době, kdy se Wi-Fi sítě vyskytují ve všech možných místech a téměř všude najdou využití, ve mě vyvolalo impulz zjistit, jak se tato technologie projevuje a pomáhá ve školách. Rozhodl jsem se tedy prozkoumat tuto oblast blíže, konkrétně na základních školách kraje Vysočina.

Wi-Fi – Wireless Fidelity, hlavní výhodou bezdrátových sítí je, že není nutné klást kabeláž, to souvisí s množstvím ušetřených peněz. Dále je to například mobilita, která nám zajistí bezproblémové přenášení například notebooků po místnosti atd. Nevýhodou by mohla být počáteční investice do potřebných zařízení, nutnost dobrého zabezpečení, a také spolehlivost. Wi-Fi zařízení komunikují na základě vysílání a přijímání signálu o stejném frekvenčním pásmu. Jsou však různé standardy, od kterých vyplývá jejich přenosová rychlost, propustnost, frekvence, různá pásma, dosah atd. To znamená, že školy by se měly zaměřit na správný výběr zařízení, aby splňovalo to, co od zařízení škola očekává a potřebuje. Vstupní investice mohou být například v zařízeních, která pomáhají Wi-Fi signál šířit. Jsou jimi kupříkladu router, který vytváří bezdrátovou síť, jelikož škola je velká budova a zdi tlumí signál, bude zapotřebí Wi-Fi směrovač, který přijme slabší signál a dokáže ho znovu vysílat v plné síle v jiné části budovy. Většina mobilních zařízení telefony, notebooky mají Wi-Fi přijímač, na stolní počítač je zapotřebí přikoupit PCI-E kartu nebo USB adaptér s tímto přijímačem.

1.1 Cíle práce

Jako hlavní cíl mé bakalářské práce bylo určeno zjistit, jak na tom v dnešní době základní školy jsou a napsat o tom studii, která by mohla dát školám, které do budoucna uvažují o dalším kroku v podobě Wi-Fi sítí, podstatné rady, jak začít, co pořídit a k čemu Wi-Fi využít. Cílem bylo vyzkoumat, zda a jakým způsobem vstupují Wi-Fi sítě do prostředí základních škol, jestli Wi-Fi technologie používají ve výuce, jestli ano, tak jak, nebo je zde Wi-Fi jen pro rozptýlení o přestávkách a volné hodině. Mají nějaké speciální učebny, kontroluje se průtok dat, jaké je zabezpečení atd.

Dalším cílem bakalářské práce bylo popsat topologie Wi-Fi sítí jako jsou přístupový bod AP, Ad hoc nebo novější Wi-Fi Direct. Také zabezpečení jako například SSID Service Set Identifier, neboli jedinečný identifikátor každé bezdrátové sítě. Popsat, jak by bylo možno tyto výše uvedené technologie uplatnit v rámci Wi-Fi sítě v základních školách.

2 Wi-Fi

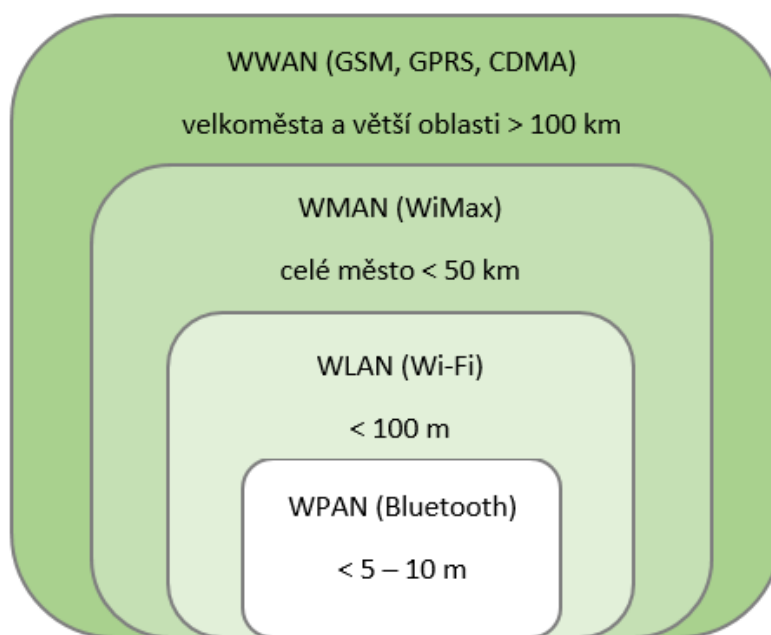
Wi-Fi (Wireless Fidelity), jinak řečeno bezdrátová spolehlivost, je pojmenování pro bezdrátové sítě a také jsou touto zkratkou pojmenovány prvky bezdrátové sítě. Označení Wi-Fi poskytuje záruku vzájemné slučitelnosti jednotlivých síťových prvků. [1]

Tato síť je běžná pro bezdrátové připojení k síti či internetu například v domácnostech, kancelářích anebo na místech, která mě budou zajímat nejvíce, a to jsou základní školy. Výhodou Wi-Fi sítí jsou pásma, v nichž se signál šíří a to 2,4GHz a 5GHz[2], jelikož jsou tato pásma volná, nepotřebujeme žádnou licenci a nemusí se za vysílání platit žádný poplatek. Při pořizování se spíše doporučuje hledat zařízení, které již vysílá signál o frekvenci 5GHz a sice z důvodu širšího pásma, které nám zajistí menší pravděpodobnost rušení signálu, ale je tu také druhá stránka věci a to omezení vysílání v pásmu 5GHz jen na vnitřní prostory, což platí pro celou Evropskou unii, tedy i pro Českou republiku.

Hlavní výhodou Wi-Fi sítě je vyloučení potřeby pokládání kabelů a s tím spojené vrtání do stěn a zasekávání kabelů do podlah, stropů nebo zdí. V porovnání s kabelovou sítí je Wi-Fi ale o něco pomalejší, méně bezpečná, méně spolehlivá, náchylnější na poruchy nebo snadněji zneužitelná, což nám na druhou stranu vyrovná mobilita, rychlá a snadná instalace, přizpůsobivost, vysoká dostupnost a nižší finanční náklady, které jsou potřeba na vybudování Wi-Fi sítě.[3]

2.1 Dělení bezdrátových sítí

V dnešní době nejsou Wi-Fi sítě jediné bezdrátové sítě, tato podkapitola bude o obecném dělení bezdrátových sítí. Nejsnazší způsob, jak si je rozdělit, je dle jejich geografické rozlohy, neboli rozlohy signálu, na kterém se dané technologie využívají, jinak řečeno vzdáleností uživatele od místa připojení k internetu. Všechny technologie, které jsou využívány, se ve velké míře snaží standardizovat institut IEEE – Institut inženýrů elektrotechniky (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Jak již ukazuje obrázek níže, bezdrátové sítě jsou mnohdy rozděleny do čtyř skupin a to WPAN, WLAN, WMAN, WWAN. U každé skupiny lze vidět přibližný rozsah signálu a jejich technologické zastoupení.[4]



Obrázek 1: Rozsah bezdrátových sítí

Z uvedených skupin bezdrátových sítí se zaměříme na WLAN (Wi-Fi).[5]

2.2 Standardy Wi-Fi

Standardy Wi-Fi nám říkají, jaká je rychlost bezdrátového připojení a na jaké frekvenci se nachází. Ovšem vypovídají toho mnohem více, například jaký je rok vydání, použité kódování a jiné. V tabulce níže jsem uvedl jen ty základní a nejdůležitější. Pro účely bezdrátového přenosu dat založil institut IEEE skupinu s názvem IEEE 802.[6] Tato skupina v průběhu času navrhla několik základních norem, z nichž nejpoužívanější jsou tyto.

Standard	Rok vydání	Pásmo [GHz]	Maximální rychlost [Mbit/s]	Dosah [m]
IEE 802.11a	1999	5	54	50
IEE 802.11g	2003	2,4	54	100
IEE 802.11n	2009	2,4 nebo 5	450	250

Tabulka 1: Přehled nejpoužívanějších standardů IEEE 802.11

Zdroj: [3]

Jak již bylo zmíněno dříve, bezdrátový přenos využívá dvou frekvenčních pásem, na které není zapotřebí žádné licence – 2,4 a 5 GHz. Pokud se jedná o vnitřní provoz, je zcela jedno, které pásmo se využije. Co se týče vzdálenosti, na kterou se může router (směrovač) připojit ke vzdálené stanici jako je počítač, tablet či smartphone, určuje ji míra rušení od ostatních sítí, dále je to závislost na určitém přenosovém prostředí a struktura zdí také hraje svou roli (např. armatura neboli kovové dráty v panelech mohou způsobovat problémy). Vzdálenost může být třeba až 100m, pokud se jedná o přímou viditelnost, s typy rušení se kterými jsme se seznámili, tato vzdálenost bohatě postačí na pokrytí běžné domácnosti. Rychlost práce sítě je tedy závislá na použitém standardu, přenosových podmínkách (může ji ovlivňovat momentální rušení) a samozřejmě se může měnit během užívání.

2.3 Útlum Wi-Fi

Se zaměřením na větší prostory jako jsou základní školy, by se útlum Wi-Fi signálu mohl jevit jako jeden z faktorů, na který by se měl brát ohled. Níže je uvedeno několik stavebních materiálů a jejich procentuální útlum signálu.

Materiál	Projde [% signálu]	Útlum [% signálu]
dřevěná zeď	95	5
hliník	90	10
sklo	75	25
cihly	70	30
beton	60	40
Sádrokarton	50 (výborně pohlcuje především záření 2,4 GHz)	50

Tabulka 2: Útlum signálu Wi-Fi

Zdroj: [3]

Wi-Fi signál je tedy náchylný na prostředí, ve kterém se nachází. Může se zcela odrazit od hladké plochy a tím pádem úplně změnit původní směr. Lom je další faktor, kdy se část odrazí a část materiálem projde, dále může být signál deformován o nějakou věc v budově, nebo rozptýlen do všech stran o více hran. Nakonec může být v místnosti takový materiál, který signál zcela pohltí.

2.4 Topologie Wi-Fi sítí

Topologie, tento odborný název se využívá pro pojmenování základního uspořádání sítě. Jde tedy v první řadě o fyzickou organizaci počítačů a dalších potřebných komponent v síti. Samotná Wi-Fi síť lze tedy nastavit dvěma primárními způsoby.

Prvním z nich je IBSS[6] (Independent Basic Service Set) v tomto způsobu se klienti vzájemně připojují jeden na druhého, síť nese název ad hoc, nebo novější typ připojení Wi-Fi direct, tyto sítě nepotřebují žádné další zařízení pro jejich správný chod.

Druhým typem je BSS/ESS[8] (Basic Service Set / Extended Service Set) zde se klienti připojují k centrálnímu přístupovému bodu, ten je reprezentován spojením využívající tzv. hvězdicovou topologii. Tento typ se využívá převážně pro vytvoření menších firemních, domácích sítí, v našem případě tedy i školních. Základním prvkem pro vytvoření takové sítě je přístupový bod (AP), veškerá komunikace tedy musí procházet přes tento bod, který slouží i jako brána pro přístup na internet. Výhodou tedy je, že stanice na sebe nemusí vůbec vidět a přesto spolu mohou bez problému komunikovat na delší vzdálenosti. Další a hlavní výhodou je jednoduchost, stačí pouze správně nastavit jedno zařízení a tím je přístupový bod.

2.4.1 Ad hoc / Wi-Fi direct

Tento typ sítě neobsahuje žádný přístupový bod, a proto se nepoužívá pro vytvoření trvalých připojení, ba naopak připojení trvá jen nezbytně nutnou dobu pro splnění svého účelu. Už jen z principu, že ad hoc síť neposkytuje žádné služby jako například firewall, DHCP nebo lepší zabezpečení. Skládá se z minimálně dvou nebo více počítačů propojených bezdrátovým způsobem, ale s rostoucím počtem připojených zařízení se zhoršuje a klesá výkon sítě. Stanice, které se do Ad hoc[1] [5] nebo Wi-Fi directu chtějí připojit, musí být pro takovou síť nastaveny. Komunikují spolu tedy napřímo a musí být ve společném rádiovém dosahu.

Novější technologie nahrazující Ad hoc je Wi-Fi direct. Wi-Fi direct[9] [10] nabízí vyšší přenosovou rychlost, lepší zabezpečení, delší dosah signálu a možnost připojení do jiné sítě, i když už jsme připojeni ve stávající síti napřímo. Tento typ sítě není potřeba nikterak nastavovat, značně tedy urychlí proces, pro který je síť vytvářena, a tudíž je to také lepší varianta oproti zdlouhavému nastavování Ad hoc.

2.4.2 Přístupový bod (Access Point)

U většiny bezdrátových sítí se vyskytuje přístupový bod AP (Access Point). Přístupový bod řídí provoz sítě, je vybaven radiovým zařízením a prodlužuje tedy dosah sítě. Obstarává přístup bezdrátových zařízení k místní síti, umožňuje přístup na internet, nebo vytváří most mezi bezdrátovými zařízeními.[11]

Převážná část přístupových bodů má jednu nebo více antén. Když pomineme zevnějšek, jsou, co se týče vnitřního složení, stejné. Přístupový bod obsahuje alespoň jeden radio přijímač/vysílač, který zaměstnává určitou frekvenci dle norem 802.11, firmware neboli programové vybavení a porty pro připojení internetu/kabelové sítě (LAN). Důležité vlastnosti přístupových bodů jsou tedy:

- Správa přístupu
- Firewall – kontroluje a definuje pravidla pro komunikace mezi sítěmi
- Šifrování
- DHCP/NAT – automatické přiřazení IP adresy a dalších parametrů pro připojení/překlad síťových adres[6]

2.5 Zařízení

Pro šíření Wi-Fi signálu v domácnostech nebo základních školách se nejvíce setkáme se dvěma zařízeními. První a základní z nich je Wi-Fi směrovač[3] (router), který je zapotřebí nejvíce, bez něho by totiž nemělo význam používat opakovač, o kterém se dozvíme v dalším odstavci. Wi-Fi router je srdcem bezdrátové sítě, umožňuje sdílení internetu. Internet je do zařízení ve většině případů zaveden pomocí kabelu s koncovkou RJ-45 a směrovač dále vytváří bezdrátové připojení.

Druhým často využívaným je Wi-Fi opakovač[6] (repeater). Opakovač se využívá v situacích, kdy je zapotřebí rozšířit pole působení bezdrátové sítě. Přijímá signál, který může být již slabší, provede jeho zesílení a dále ho šíří do míst, která nejsou pokryta. Opakovač se postará o přijetí signálu od zařízení, která nejsou pokryta routerem, a předá jej routeru.

2.6 Šíření/předávání Wi-Fi signálu

Lepšího dosahu a pokrytí Wi-Fi signálem dosáhneme za pomoci antén, musíme však brát na vědomí, že antény nemají nic společného se zesilováním signálu. Jejich hlavní účel spočívá v zaostření vydávané energie do specifického směru.

Přístupové body jsou převážně vybaveny malými anténami a ty nejsou příliš silné, a proto ve většině případů mají možnost připojení externí antény. To dává možnost zvětšit dosah a pokrytí Wi-Fi signálem.[5]

2.6.1 Druhy antén

Všesměrové antény – u všech přístupových bodů bývá zpravidla tento druh antén. Jak již napovídá název, jedná se o anténu s vyzařovacím úhlem signálu 360 stupňů. Tvar antén je sloupcový, ve vertikálním umístění a jejich výhodou je oblast, kterou pokryjí, ideálně pokud se umístí do středu budovy, pak se signál šíří do všech směrů. Menší nevýhoda těchto antén je hluché místo v bezprostřední blízkosti.[4] [6]

Sektorové antény – tento druh antén pokrývá jen specifický úhel od 30 do 180 stupňů, jejich citlivost na šum je menší než u všesměrových antén. Lze je vhodně využít na místech, kde jsou všechna zařízení ve stejném směru.[4] [6]

Směrové antény – jsou ideální pro přímé propojení přístupových bodů pod úhlem do 30 stupňů.[4] [6]

2.6.2 Roaming

Základní školy, které se skládají z více budov nebo z jedné velké, kde není možné zajistit Wi-Fi síť ve všech částech z jednoho zařízení, mohou využít takzvaného roamingu. Roaming dovoluje přenášení mobilních zařízení jako je notebook, tablet či chytrý telefon mezi jednotlivými buňkami Wi-Fi sítě bez ztráty datového připojení. Jednotlivá patra či části budovy lze pokrýt složením více přístupových bodů, jejichž vysílané signály se navzájem překrývají.

Pokud takovou síť chceme vytvořit, musíme sjednotit název sítě všech přístupových bodů, které chceme do roamingu zařadit. Naopak signálová pole, která spolu sousedí a navzájem se překrývají, nesmí mít nastavený stejný pracovní kmitočet z důvodu vzájemného rušení mezi přístupovými body.[12]

2.7 Zabezpečení Wi-Fi sítě

MAC adresa – nejjednodušší a také nejméně spolehlivá metoda zabezpečení, je filtrování MAC (fyzických) adres. Jedinečný identifikátor síťového zařízení MAC adresa je přidělena při výrobě, a dnes se dá již lehce změnit.[13]

Můžeme tedy vytvořit seznam zařízení, která mohou v síti komunikovat, ale data posílána mezi stanicemi nejsou nikterak skrytá nebo šifrovaná, to je hlavní problém, kterého se dá lehko zneužít. Tento druh zabezpečení se málo kdy využívá a pokud ano, tak ve spojitosti s jiným zabezpečením jako WEP, WPA nebo WPA2.[3] [13]

SSID (Service Set Identifier) síť – jednoznačné pojmenování bezdrátové sítě. Název sítě je automaticky vysílán každých pár sekund. Dá se skrýt a pro připojení je zapotřebí napsat správný název sítě, nebo může být viditelný pro všechny. Tento typ zabezpečení se samotný vůbec nepoužívá, obdobně jako u filtrování MAC adres je použití bezpečnější s nějakým dalším typem zabezpečení.[3] [15]

Statické IP adresy – přístupové body AP mají tu možnost přidělovat klientům IP adresy dynamicky díky protokolu DHCP, ale dá se nastavit IP adresa staticky na zařízení, která chceme, aby se připojovala stále pod jednou a tou samou IP adresou. Opět je zde vhodnější kombinace s jinými typy zabezpečení.[3]

WEP (Wired Equivalent Privaci) – byl počátečním šifrovacím protokolem a jeho úloha byla autentizace a ochrana přenášených dat se šifrováním pomocí tajného klíče, ale toto očekávání nesplnil. WEP[13] má svá zranitelná místa, a tedy najde uplatnění maximálně pro domácí uživatele, kteří nepotřebují zabezpečení ve velké míře. Dá se tedy využít jen jako taková varovná informace, že síť není veřejná a že si nepřejeme, aby se nám někdo připojoval do sítě.[16]

WPA (Wi-Fi Protected Access) – hlavním cílem bylo poučit se z nedostatků WEPu, dá se považovat za takovou jeho lepší verzi. Velké množství bezpečnostních problémů, které byly spojované s WEPem se u WPA[16] již neobjevují. Hlavní vylepšení spočívá ve zdokonalení algoritmu šifrování. WPA i přes značná

zdokonalení bylo jen dočasným řešením a je nahrazeno vylepšeným nástupcem WPA2.[13]

WPA2 – tento typ zabezpečení pro bezdrátové sítě je prozatím nejbezpečnější kvůli vylepšenému šifrování dat oproti WPA. WPA i WPA2 vyžadují pro připojení do sítě zadání klíče zabezpečení. Pokud je klíč ověřen jako platný, tak všechna data posílána mezi zařízením a přístupovým bodem jsou zašifrována. Od roku 2006 musí všechna zařízení podporovat zabezpečení WPA2, jinak nejsou certifikována jako zařízení Wi-Fi, avšak routery stále podporují i starší typy zabezpečení kvůli zpětné slučitelnosti.[13] [15]

RADIUS ověřování uživatele – velkou míru zabezpečení představuje Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS) flexibilní autentizační mechanismus. Provádění operací mezi klientem a serverem RADIUS jsou ověřovány prostřednictvím sdíleného tajného klíče, který se nikdy neposílá přes síť. Kromě toho jsou k vyššímu zabezpečení všechna uživatelská hesla mezi klientem a serverem RADIUS odesílána zašifrovaně (Rigney, 1997).[17]

3 Metody práce

Bakalářská práce stojí na kvalitativním výzkumu. Výzkumy se dají dělit na kvantitativní a kvalitativní. V této bakalářské práci byl využit druhý zmiňovaný tedy kvalitativní, který jak již z názvu vypovídá, se soustředí na kvalitu a hloubku dat nikoli na množství oslovených osob. Jak uvádí Švaříček a Šed'ová, nástrojem kvalitativního výzkumu je rozhovor.[18] V běžném případě to znamená vybrat si téma a určit základní otázky výzkumu. Otázky se dále během průběhu, sběru či analýzy výzkumu mohou přetvářet, upravovat nebo doplňovat. Tím se rozumí do hloubky probádat určitý formulovaný jev a přinést o něm maximální množství informací. Po nasbírání dostatečného množství dat začíná výzkumník hledat pravidelnosti, které se v těchto datech nacházejí.

Snažili jsme se dodržet pravdivost a platnost výzkumu, který je v kvalitativním výzkumu zásadní. **Pravdivost** – zjištění představující úkazy, ke kterým odkazují. **Platnost** – zjištěné věci jsou podloženy důkazy. Pravdivost je důležitý bod, jenž odděluje dobrý výzkum od špatného. Dalším neméně důležitým faktorem je technika zajišťující **důvěryhodnost**, aby se toho kritéria docílilo co nejlépe, je použita technika zvaná „deník výzkumníka“, která je detailněji představena níže, zároveň je možné využít citace z „terénu“. Samotný průběh kvalitativního výzkumu se nedá přesně naplánovat, jelikož se časem mění a hledají se řešení na otázky, se kterými se na počátku nepočítalo.[19] Dalo by se tedy říci, že musí být přítomny tyto fáze: (1) stanovit si cíle výzkumu; (2) vytvořit konceptuální rámec; (3) formulovat výzkumné otázky; (4) rozhodnout o metodách; (5) zajistit kontrolu kvality výzkumu; (6) sesbíraná data správně zorganizovat; (7) rozebrat (analyzovat) data; (8) formulace závěrů do výzkumné zprávy.[18]

3.1 Definice kvalitativního výzkumu

Definice podle použité metody sběru dat – pokud to řeknu zjednodušeně, prostředek kvantitativního výzkumu je dotazník, kdežto kvalitativní výzkumníci používají rozhovor, ale jen dle metody sběru dat nelze definovat kvalitativní výzkum.

Definice podle metody usuzování – tato definice si zakládá na logickém usuzování neboli indukci. Indukce je primární logický postup.

Definice podle typů dat – používají se především tři typy dat a to data z dokumentů, data z pozorování a data z rozhovorů. Pracuje se tedy se slovy a textem, což je primární lišící se znak od kvantitativního přístupu.

Definice podle způsobu analýzy dat – za pomoci kvalitativního výzkumu si neopatříme pouze poznámky z terénu, výpovědi dotazovaných, ale že tato data musíme analyzovat a vyložit odlišnými postupy, než využívá kvantitativní přístup a díky tomu dosáhneme zcela jiných typů závěrů.[18] [19]

3.2 Výhody, nevýhody kvalitativního výzkumu

Kvalitativní výzkum má celou řadu výhod a nevýhod, některé z nich zachycuje Tabulka 3: Výhody a nevýhody kvalitativního výzkumu.³[18]

Hlavní složkou kvalitativního výzkumu, která je vytýkána, jsou jeho výsledky reprezentující sbírku osobních dojmů. Takovýto typ výzkumu se nese v duchu pružného a nestrukturovaného charakteru, který lze jen těžko replikovat. Důvod je prostý, pracuje se pouze s omezeným počtem jedinců, obvykle na jednom místě, což vede k potížím se zobecňováním výsledků. Za nevýhodu se dá také považovat zkoumání do hloubky, které přidává na časové náročnosti. Abychom nezůstali jen u nevýhod, je zapotřebí zmínit hlavní výhody kvalitativního výzkumu jako menší počet dotazovaných a osobní rozhovor, kvůli lepšímu pochopení otázek. Dále to je získání hloubkového popisu případů, to znamená nespokojit se jen s povrchem problematiky, ale provést detailnější porovnání případů sledováním jejich vývoje a zkoumáním příslušných reakcí.[19]

Výhody	Nevýhody
Dosahuje podrobného popisu a pochopení zkoumaného jevu.	Celkově je časově náročnější ať už analýza dat nebo jejich sběr.
Zkoumá fenomén v přirozeném prostředí.	Je obtížné realizovat kvantitativní odhady.
Umožňuje zkoumat procesy.	Je těžší ověřovat předpoklady a teorie.
Umožňuje plánovat teorie.	Výsledky jsou lehčeji ovlivnitelné výzkumníkem a jeho preferencemi.
Dobrá reakce na místní podmínky a situace.	Výzkum nemusí být zobecnitelný na obyvatelstvo a do jiného prostředí.

Tabulka 3: Výhody a nevýhody kvalitativního výzkumu

3.3 Případová studie

Jeden ze základních designů neboli přístupů v kvalitativním výzkumu je případová studie.[18]

Počátkem 20. století se případová studie začala používat jako strategie výzkumu, která nesla užitek jak pro výzkum, tak pro teorii jednotlivých disciplín. Hlavní rozvoj však nastal až rozkvětem kvalitativního přístupu ve společenských vědách. Případová studie vychází z toho, že po důkladném prozkoumání jednoho případu pomůže při porozumění případům podobným. Jde tedy o detailní studium jednoho nebo několika málo případů, shromažďování velkého množství informací od jednoho nebo několika osob, zachycení komplikovanosti situace a charakteristika souvislostí v jejich celistvosti.[20]

3.3.1 Mnohonásobná případová studie

Protože byla v našem výzkumu užita mnohonásobná případová studie, stručně ji popíšeme.[19] Jinak řečeno mnohopřípadová studie se realizuje šetřením dvou a více případů. Výsledky se navzájem porovnají a nakonec vzniká závěrečná zpráva shrnující závěry ze všech zkoumaných případů. Pro naplnění takového úkolu je zapotřebí spoustu dat, lze použít pozorování, rozhovory a jiné. Pokud to porovnáme se studiem jednotlivých případů, tak má své pozitivní i negativní aspekty. Na závěry v mnohonásobné případové studii bývá často pohlíženo jako na přesvědčivější, a proto je tato studie považována za více průkaznou.[19]

3.3.2 Analýza dat

Existuje spousta programů, postupů a metod jak analyzovat kvalitativní výzkum. V tomto případě jsem zvolil způsob, na který není zapotřebí žádného programu. Jedná se o vytyčení oblastí, které jsou pro danou práci stěžejní. Díky těmto oblastem, na které je potřeba se při pročitání praktické části soustředit, získáme

souvislosti, které nás nejvíce zajímají. Nejzajímavější postřehy, souvislosti, na které chceme touto prací poukázat, jsou k přečtení v praktické části.[18]

3.4 Hlubkový rozhovor

Jak jsem již zmínil, komunikace byla vedena jako hlubkový rozhovor.[18] Nejvíce využívanou a osobitou metodou pro sběr dat je právě hlubkový rozhovor, který umožňoval získat detailní, maximální množství informací a nechal ICT koordinátory a ředitele rozprávět o Wi-Fi na jejich základní škole. Dovoluje nám dopodrobna porozumět zkoumané problematice, a to za pomoci několika otázek, které jsou z pravidla otevřené. Prostřednictvím otevřených otázek dává tazatel dotazovaným možnost hovořit svobodně a sdělovat své pohledy na věc. Díky této technice může výzkumník porozumět názoru dotazovaných účastníků bez toho, aby rozsah jejich odpovědí omezoval například dotazníkem, ve kterém by měli pouze možnost výběru odpovědi.[21] [22]

3.4.1 Polostrukturovaný rozhovor

Detailněji jsem se zaměřil na to, jak správně jednat s lidmi a jak vhodně sestavit otázky. Pro sběr dat byl použit polostrukturovaný rozhovor[18] – předem připravený seznam témat a otevřených otázek, umožňujících zachytit slova v jejich přirozené podobě.[21] [22]

3.4.2 Deník výzkumníka

Účel této techniky je dokumentovat co nejpodrobněji cestu kvalitativního výzkumu. Deník by měl obsahovat všechny proběhlé rozhovory, veškeré změny, které jsou provedeny během výzkumu, ať už se jedná o změnu nebo přidání výzkumné otázky.[18]

S tímto souvisí přepis nahrávek rozhovoru. Veškeré rozhovory nahrané na diktafon (mobilní zařízení) jsou následně doslovně přepisovány do textové podoby, aby bylo zajištěno uchování původně nasbíraných dat, a také si díky tomu badatel může vzpomenout na intonaci hlasu nebo na jiné faktory.

4 Praktická část

4.1 Způsob řešení

V praktické části jsem se nejprve zaměřil na tvorbu otevřených otázek, které mě k tématu využití Wi-Fi sítí na základních školách zajímaly. Otázky se postupem času měnily, upravovaly, mazaly nebo se přidávaly úplně nové. K nejvýraznějším změnám však došlo po několika prvních schůzkách, kde mi ať už ICT koordinátoři nebo ředitelé škol dávali první odpovědi. Postupně jsem za pomoci rozhovorů zjišťoval, v jakých otázkách se ptám špatně a upravoval je. Samotní dotazování se mnohdy rozpovídali natolik, že mi vnukli nápady na nové otázky, které se budou hodit do mé bakalářské práce.

Mnou vytvořené otázky pro praktickou část bakalářské práce, směřující na ředitele a ICT koordinátory ohledně využití Wi-Fi sítí na vybraných základních školách jsou následující:

- Má Vaše škola podporu Wi-Fi sítě?
- Jak dlouho zde Wi-Fi funguje?
- Co Vás vedlo k tomu Wi-Fi do školy zařídit?
- Splnila Wi-Fi Vaše očekávání?
- Nastaly nějaké problémy? Ať už s provozem nebo s čímkoliv jiným?
- Je volně přístupná?
- Má nějaká jiná omezení? Například časová?
- Používá se Wi-Fi síť při výuce?
- Jaké je využití při výuce?
- Změnil se díky Wi-Fi technologii nějakým způsobem přístup k výuce?
- Máte nějaké záznamy o průtoku dat?
- Kontrolujete obsah, který žáci vyhledávají?
- Jaký k tomu využíváte program?

- Jakou topologii Wi-Fi používáte? (Přístupový bod AP, ad hoc nebo Wi-Fi direct?)
- Jaké zařízení vlastníte? Routery? Směrovače? Počet zařízení?
- Jaké máte pokrytí? A věděl byste přibližně rozlohu pokrytí?
- Jestli se mohu zeptat, jaká byla konečná částka vybudování Wi-Fi sítě?
- Kdo nebo jaká firma je poskytovatel Wi-Fi?
- Bylo by možné podívat se do místnosti se zařízeními?

Pokud má škola různá zařízení (Tablety, notebooky)

- Absolvovali učitelé nějaké speciální školení?
- Kolik je zapotřebí mít vyškolených pedagogů?
- Je školení financováno, nebo si škola takový kurz zařizuje sama?

Pokud škola nepodporuje Wi-Fi, tak jestli mají nějaké alternativy pro žáky.

- Přemýšlíte o zavedení Wi-Fi do budoucna?
- Proč ano, ne?
- Co od zavedení Wi-Fi očekáváte?
- Mají žáci nějaký jiný možný přístup k internetu?
- Počítač je v každé učebně? Nebo máte speciální počítačovou učebnu s volným přístupem?
- Víte jaká je přibližná rozloha, kterou chcete Wi-Fi pokrýt?

Po sestavení základního okruhu otázek, od kterého jsem se odrážel, započalo věnování se tomu, jak zajistím dostatečný počet základních škol se všemi variantami přítomnosti či nepřítomnosti Wi-Fi sítě. K tomu mi dopomohl kratšoučký dotazník, donesený do prvního ročníku střední školy, kterou jsem v minulosti sám absolvoval. Dotazník mi zodpověděl důležité otázky, konkrétně jakou školu dotazovaný navštěvoval a zda tam měli Wi-Fi síť. Pokud ano, tak jestli byla volně přístupná i pro žáky nebo pouze pro učitele. Tyto informace jsem

následně roztrídil a vybral adekvátní školy pro mou návštěvu. Celkem jsem navštívil 12 škol kraje Vysočina.

Navštívené školy jsem si domlouval tak, abych vystřídal různé případy využití Wi-Fi (nemají Wi-Fi, mají Wi-Fi, anebo disponují Wi-Fi sítí jen pro učitele). Tyto možnosti jsem postupně prostrídával z důvodu úprav a korekce otázek, na které se dotazuji. Schůzky do škol jsem si ve většině případů dojel domluvit osobně jak s ředitelem, tak s ICT koordinátorem. Jako alternativní způsob domluvy termínu schůzky mi přišlo vhodné zvolit telefonní spojení, které za pomoci internetových stránek školy nebylo těžké dohledat.

Veškeré rozhovory, které proběhly, byly nahrávány na mobilní zařízení, v součtu to je přibližně 150 minut čistého času, a následně přepisovány do deníku výzkumníka, který obsahuje bezmála 48 stran textu. Jen přepisování rozhovorů mi zabralo bezmála 4000 minut.

V poslední a také nejdůležitější části bakalářské práce jsem analyzoval rozhovory. Vybíral jsem pestré spektrum odpovědí, aby bylo dosaženo všech různých variant, které mohly nastat v určitém případě. Z rozhovorů byly přímo citovány celé části, které nejvíce vystihují problematiku a mohou nějakým způsobem napomoci v budování Wi-Fi sítě na jiných školách, které o tom dosud pouze uvažovaly.

4.2 Využití Wi-Fi sítí na základních školách

4.2.1 Pořídit Wi-Fi či ne

Co se této otázky týče, ředitelé a ICT koordinátoři se ve většině případů shodují, a to v tom, že pokud Wi-Fi nemají, určitě uvažují o pořízení. Některé školy začínají dělat stavební úpravy, budovy se uzpůsobují k inovaci a pokrytí celých škol právě Wi-Fi sítí: *„No určitě, my do toho chceme teďka jít, chceme tu Wi-Finu udělat, začneme dělat tady tu starší budovu, která už je připravena, takže tu síť budeme pomalu předělávat a modernizovat. Vedoucí Petr chce prozatím udělat takové provizorní připojení na Wi-Fi. V horizontu dvou let chceme, aby celá škola byla pokryta Wi-Fi sítí.“* Ale v důvodech, které brání pořízení, však najdeme nemalé rozdíly. Někde se nesehnaly peníze, protože se většinou čeká na granty a ty se mohly uplatnit jiným potřebnějším směrem pro školu: *„Chtěli jsme Wi-Fi pořídit, zkoušeli jsme to z grantu, ale v podstatě se nepovedlo, takže je to jen otázka budoucnosti, chtěli bychom, aby to byla blízká budoucnost.“* Někde se peníze najít musely, protože klást kabeláž není úplně jednoduché, pokud ji škola chce mít ukrytou ve zdech, a proto je lacinější varianta rozšířit stávající kabelové sítě právě o Wi-Fi: *„My jsme tu jeli přes kabel, vzhledem k tomu, že nebylo pokrytí po celé škole, tak jsme zvolili ještě rozšíření o tu Wi-Fi síť, aby se to připojení k internetu dalo vlastně využívat po celé škole.“* Další faktor v pořízení Wi-Fi může být rozloha školy, přece jen menší maloměstské či vesnické školy jsou, co se týče rozlohy budovy, na tom lépe než městské. Městské školy jsou většinou složeny ze dvou a více budov na rozdíl od jedné dostačující vesnické budovy. Je tedy potřeba si dobře propočítat, zdali stačí koupit jeden nebo dva routery a máme půlku školy pokrytou nebo to bude daleko složitější řešení v rámci desetitisíců korun: *„Já si myslím, že je to možné tím rozsahem, že ty vesnické školy tu Wi-Fi mají, záleží, jak to zavádějí, jsou to třeba menší školy a i třeba technicky je to lépe zvládnutelné. Ve městech to technické řešení bude trošičku finančně náročnější, ty vesnické školy to*

je vždycky jenom jeden barák, možná, že tam stačí jedna bedýnka a pokryje to celou školu.“

U některých škol bylo pořízení Wi-Fi sítě jen jako doplněk: *„Chtěli jsme bezproblémové připojení k internetu v každé třídě.“* Jinde bylo pořízení naopak nutnost, je obtížné fungovat na nějaké úrovni, když v celé škole není žádný přístup k internetu: *„Ze začátku to byla nutnost, protože ve škole nebyly žádné kabely, takže kvůli tomu, aby měli učitelé nějaké připojení k internetu.“* A jelikož školy jsou účastníky mnoha vzdělávacích projektů a pořídily mobilní zařízení, jako jsou tablety či notebooky, které učitelům usnadňují práci, tak by byla velká škoda nevyužít tato zařízení na 100 %.

***Případová studie 1.** „Škola je zapojena do mezinárodních projektů a přece jenom se tady občas objeví cizinci, kteří potřebují být nějakým způsobem napojeni na síť, aby mohli fungovat online, takže to byl jeden důvod. A druhý důvod, přece jenom se na téhle škole pohybovalo pár notebooků a byla by věčná škoda, kdyby se nemohli připojit všude a hledali, kde bude nějaká zásuvka, nebo nějaký kabel, aby se mohli napojit. Takže to byl tento důvod a další důvod pro to rozšíření na celou školu byl projekt, **Dotkněme se budoucnosti**, který byl realizovaný v předchozím roce, co se týká zavádění tabletů do škol. To znamená, že v rámci toho se nakoupily tablety pro vyučující.“*

Některé odpovědi byli kurióznější, jelikož pořízení Wi-Fi se nejevilo úplně jako zlepšení, ale spíše ulehčení práce co se týče pokládání kabelů: *„Abychom pořád nemuseli vrtat dráty do zdi, tak asi kvůli tomu.“*

Za zmínku také stojí, že v žádné mnou navštívené škole nehrálo rozhodovací roli pořídit Wi-Fi síť za pedagogickými účely. Primárně se Wi-Fi síť pořizovala pro učitele k usnadnění práce a až poté padala rozhodnutí ohledně zapojení do výuky, kde a jak by se Wi-Fi dala uplatnit.

4.2.2 Očekávání, cíle

Některé školy Wi-Fi prozatím nemají, ale do budoucna určitě plánují její pořízení. Mají své vize, například jestli udělat jednu síť, nebo rovnou vybudovat dvě – jednu pro učitele a druhou pro žáky. Ve svých plánech myslí i na technické detaily, zda ji chtějí přístupnou či nikoliv a jiná další omezení a zabezpečení: *„Tak chceme udělat, aby byly dvě sítě, že by byla učitelská a žákovská. Na 100 % nebude veřejná a samozřejmě bude nějakým způsobem omezená. Může tam být i nějaká doba, kdy ty děti budou moct se připojit (...), kdy je to opravdu pustí pouze na to účelově ve vyučování, aby to nebylo zneužíváno.“* Našel jsem také případy, kdy jsou některé školy k Wi-Fi skeptičtí, neví co přesně očekávat, a proto volí cestu pomalého oťukávání. Vybudovat menší část a vyzkoušet, zdali se Wi-Fi bude využívat a povede to ke zlepšení školy nebo samotné výuky a až poté pokročit dále. *„Zatím je to taková jakoby zkouška nebo pokus, jak se to bude využívat, jak se to osvědčí a samozřejmě zatím nechceme, aby k tomu měly děti přístup, protože všichni mají chytré telefony, čili zatím je to opravdu jen k využití pro kantory.“*

Mladší učitelé v tom vidí jakési ulehčení práce typu: veškerou přípravu do hodiny si udělají na notebooku a dají na školní server, na který se můžou za pomoci Wi-Fi napojit odkudkoliv, známky žáků si již nemusí zapisovat do notýsků a velkou roli sehraje také úbytek materiálů v papírové podobě. Další ulehčení by viděli ve výuce, kde by se mohli zapojit chytrá zařízení a skrz ně napsat písemku a čas strávený rozdáváním papírů a luštěním pravopisu využít jinak a produktivněji: *„Prvotní cíle byly takové, že zasílujeme školu, aby to bylo vhodné pro využití učitelů, například notebooky do vyučování, abychom mohli odkudkoliv dávat data na školní síť. A druhá varianta byla taková, že postupně začneme začleňovat Wi-Fi do výuky, že chceme nastavit Wi-Fi přístupnou o přestávkách pro děti, aby měly přístup k internetu a nějakým způsobem využít mobilní zařízení ve výuce. Děti si donesou třeba telefony a skrz ten telefon se připojí třeba na kvíz a ten přes telefon vyplní.“*

Jeden nejmenovaný pan ředitel základní školy má ohledně Wi-Fi sítí vizi jasnou, ačkoliv se může zdát maličko kontroverzní tím, že očekává od žáků nošení vlastních mobilních zařízení, kterými by se zapojili do výuky cca do pěti let. Tento názor se mi natolik zalíbil svou originalitou, že určitě stojí za zamyšlení, zdali to bude v dohledné době reálné.

***Případová studie 2.** „Zatím upřímně řečeno to úplně nenaplnilo očekávání, protože zatím ještě není komplexně dořešený ten systém, co od toho očekáváme v cíli. Ten cíl je, že mám takovou vizi, že by jednou ty děti používaly svoje vlastní chytrá zařízení, určitě co mám informace a jakým směrem se ubírá západ, tak není to o tom, že se nakoupí tablety do škol, protože to je zařízení, které je za rok zastaralé a je to strašně komplikované udržovat. Tendence ve světě je taková, že si děti sami nosí svoje vlastní zařízení, čili chytré telefony atd. do školy, sami se o něj starají a mít ve škole techniku, která je kompatibilní se vším tím zařízením, což v západní Evropě existuje. Tohohle bych chtěl docílit. Není to nic nereálného, myslím si, že je to otázka pěti let.“*

Setkal jsem se také s variantou, kde vize ohledně Wi-Fi sítí jsou ta tam, jelikož škola vůbec neplánuje Wi-Fi nějakým způsobem zapojit do výuky a co se cílů týče, byly naplněny právě tím, že síť posloužila v potřebnou chvíli: „No ve své době to určitě splnilo to, co jsme od Wi-Fi sítí chtěli. A v dnešní době je v každé třídě datová zásuvka, takže ta nutnost té Wi-Fi už není taková, jakoby co se týče těch kantorů, ale tak na nějaké věci se to samozřejmě někdy využije.“

4.2.3 Problémy nastalé se zřízením Wi-Fi

Na žádné mnou navštívené škole jsem se nesetkal s výraznějším problémem, který by se týkal čistě výstavby Wi-Fi sítě. To je známka toho, že Wi-Fi má celkem jednoduchou instalaci. Co stojí za zmínku, je finanční stránka věci: „Akorát finance byly asi největší problém, ty se musely získat od města, dostali jsme granty a podařilo se to realizovat.“ Za takový menší problém by se dalo považovat, že

Wi-Fi signál nedosahoval až takového výkonu, jak bylo počítáno a doporučeno. To bylo mnohdy důvodem k přikoupení dalšího zařízení: *„Problém byl jediný, že dosah té jedné Wi-Fi nebyl tak velký, takže jsme nechali ještě jednu při instalovat, aby byly ty Wi-Fi sítě ve dvou patrech.“* Další problém, na který je možné narazit, se týká výkonu Wi-Fi. Bez problému postačí na pár zařízení, což se může jevit jako dostačující, ale pokud se najednou například z jedné třídy připojí větší počet zařízení, tak Wi-Fi nestíhá a vše trvá velice dlouho a síť se tedy stává nepoužitelnou. *„Využití Wi-Fi sítě s tím, že bude k dispozici v jedné učebně 20 tabletů, (...) absolutně ne, to by ten výkon musel být někde jinde, muselo by se to hodně posílit a to by přesáhlo asi i možnosti školy, teď je dejme tomu výkon sítě, že se v každé třídě napojí bez problému 3, 4 přístroje, pokud víc, tak se to začíná zahlcovat.“*

V téměř všech školách, které jsem navštívil a měly podporu Wi-Fi sítě, nastal problém s vyzrazeným zjištěným heslem. Překvapila mě proto odpověď jednoho pana ředitele, ten měl z vyzrazeného hesla vyloženě hrůzu: *„Problémy možná budou! Vyzrazené heslo dětem to by bylo. To by byl únik, to by bylo strašný. Protože to jsou závisláci, dneska jsou všichni závislí na svém mobilu.“* Wi-Fi sítě ve školách jsou povětšinou viditelné a žáci se pokouší heslo vyzjistit, ať už hrubou silou čili testováním různých kombinací znaků, nebo jsou natolik vychytralí, že heslo zjistí v momentu, kdy je vyučující požádá, ať prozatím zapnou notebook, že se po chvíli vrátí zpět do třídy. Našel se také případ, kdy žák, který heslo zjistil, se ho pokoušel prodávat za menší peněžní obnos. Všechny varianty zjišťování hesel jsou čistě domněnky, a kdo ví, jak se žáci k heslům skutečně dostávají: *„Samozřejmě máme tu síť normálně viditelnou plus heslo. Heslo se samozřejmě provalilo, takže děti nám vstupovaly do té sítě a vlastně nás vytlačovaly, (...) můj osobní názor je, protože máme pedagogy, kteří mají děti ve škole, tak si myslím, jestli se třeba nedostaly do jejich počítačů doma a to heslo nezjistily, ale to jsou pouze spekulace, (...) žáci dokonce heslo prodávali.“*

Školy, by si také měly dávat pozor na to, za co svému poskytovateli platí. Může to být například pouze měsíční paušální poplatek, nebo paušální poplatek za určitý

počet připojených zařízení. Zde se dostáváme k jádru problému, pokud si škola není vědoma, že platí pouze za počet připojených zařízení a dovolí žákům připojení do sítě, tak tento počet několikanásobně přesáhnou. Přesah připojených zařízení pak školu stojí zbytečné a neplánované výdaje.

***Případová studie 3.** „Problém byl v tom, že máme měsíčně zaplacený určitý počet připojených zařízení, a my o tom samozřejmě nevěděli. Žáci se do sítě napojovali a nám pak přišlo od provozovatele, že jsme ten limit překročili a nastal nemilý finanční problém.“*

Za zmínku stojí názory starších pedagogů, kteří ve Wi-Fi vidí velký problém a myslí si, že zavádění Wi-Fi není úplně to, co chtějí využívat ve větší míře, jelikož se bojí o sociální stránku věci a také, že žáci už takhle píší velice špatně a bude to jen a jen horší: *„Děti už dávno zapomněly psát. Svým způsobem co člověk napíše rukou, lépe si pamatuje. Děti už nejsou zvyklé číst tištěný text, čtou ho někde letmo. A s tím přicházejí do jazyků, jejich vyjadřování je to, co jsou zvyklé z internetu, není tam koncept nějakého delšího textu.“* Před několika lety bylo normální, že zazvonilo na konec hodiny, dveře se rozletěly a žáci běhali, hráli si a povídali, samozřejmě zlobení bylo také na denním pořádku. Dnes již učitelé vidí převážně telefony a tablety a jiná zařízení, která se starají o zábavu dětí. *„Musím říct, že není horší pohled než na 30 dětí potichu chodících po chodbách, které mají hlavy jen směrem dolů a dívají se do mobilů. (...) dnes dítě přijde domů a jde na PC. O to horší by bylo, vést je k tomu ve větší míře ještě ve škole.“*

4.2.4 Zabezpečení, omezení Wi-Fi sítě

V předchozí kapitole jsem zmínil problémy týkající se zabezpečení Wi-Fi sítě. Ačkoliv se žáci často dostanou na zaheslovanou síť, zabezpečení se ve většině škol nezlepšuje. Spíše jim postačí heslo změnit a čekat na dobu, kdy se tento proces bude muset opakovat. Dokonce ani někteří učitelé nevědí, zdali je síť zaheslována: *„Takže teď momentálně by Wi-Fi síť neměla být volně přístupná, ale myslím si, že některé děti se tam pořád dostanou. Zatím to neřešíme, prostě heslo změníme.“*

Další variantou, jak předejít obtížím s hesly, je nevěřit nikomu. Vysvětlení je prosté. Ředitelé a učitelé se dozvěděli, jak je to s hesly v jiných školách a chtěli předejít situacím, kde by někdo tvrdil, že heslo je vyzrazeno od učitele, a tak udělali jedno lehké řešení a tím je, že heslo neví nikdo, ani pan ředitel. Respektive heslo ví jeden člověk ze školy, zpravidla to bývá právě ICT koordinátor.

Případová studie 4. „Zabezpečení je jenom heslo, to znamená, že na ní můžou pouze učitelé na školních notebookách, které mají ve škole. (...) to není pro žáky a není to ani volně přístupný učitelům, že by si na telefonu brouzdali celý den. Je to opravdu jenom na pracovní počítače. (...) takže správce sítě zadal do všech školních notebooků heslo a nikdo jiný to heslo nezná.“

Některé školy, které zabezpečení začaly trochu řešit, se rozhodly jít směrem, buďto připojování do učitelské sítě přes fyzické (MAC) adresy zařízení, nebo primárně přidělovat místa v síti přes statické IP adresy, samozřejmě obě varianty zahrnují hesla. Disponují tedy od providera několika desítkami IP adres. ICT koordinátor oběhl všechna učitelská a školní zařízení, notebooky a tablety, u kterých vyžadovali připojení do sítě a ty se tedy mohou primárně připojovat a vytlačovat ostatní zařízení (žáky), která tam jsou až jako druhotná: „Máme pevné IP adresy, oběhal jsem všechna školní zařízení a teď tam jsou pevně nastavené, že teda mají prioritní přístup, pustí to teda i další zařízení. Řeknu, máme to omezeno na 160 IP adres +- prioritně se přihlašují učitelská zařízení a ty která potřebujeme jako školní zařízení a pak až zbytek na volné IP adresy.“

Podařilo se mi objevit školu, kde je zabezpečení dá se říct na špičkové úrovni. Je to ale díky tomu, že škola má ve svých řadách zkušeného pracovníka, který se zabezpečením zaobírá, a tak neváhal použít různé druhy šifrace plus radius server: „Bylo potřeba nějakým způsobem vyměnit zabezpečení. Dneska se tady používá radius pro ověřování uživatele, takže muselo to trochu vyrůst od těch počátků. Na začátku to bylo něco jako domácí Wi-Fi. (...) je tam samozřejmě šifrace plus se to ověřuje proti radiusu na MAC adresu zařízení.“

Omezení Wi-Fi sítě využívaná školami jsou buďto datová nebo časová. Školy, které mají žákovskou Wi-Fi síť, si nemohou dovolit nechat ji přístupnou i během vyučování, mohlo by to způsobovat spoustu problémů a uhlídat celou třídu, aby nepoužívala mobilní zařízení, může být složité, a proto se zavádějí spíše ta časová omezení. To znamená pouštění Wi-Fi sítě jen o přestávkách, nebo v předem stanovených časových úsecích: „*Wi-Fi síť je omezená časově, mají tam přístup jen o přestávkách a odpoledních pauzách mimo vyučování, jinak ne.*“

Další takové omezení je kontrola vyhledávaného obsahu. Kontrolovat obsah zpětně je takřka nemožné, nebo dosti časově náročné. Všechny školy využívající kontrolu obsahu volí takový způsob, aby tomu předešly. Jsou tedy nastavené různé filtry internetových stránek, na které děti nesmí jako třeba sociální sítě a porno stránky. Na stránky s tímto obsahem se žáci tedy vůbec nedostanou: „*Nechceme zpětnou kontrolu dat.(...) myslím si, že to bude obrovské množství dat a že na to samozřejmě nebude mít nikdo čas. Takže radši bych to měl ošetřené dopředu. Samozřejmě zajištěné tak, aby otevřeli jen to, co my chceme.*“

Jako odstrašující případ zabezpečení Wi-Fi sítě, by se dalo považovat zanedbání kontroly funkčnosti. Síť, která funguje již několik let a nikdo ji zdánlivě nevyužívá. Jenže žáci během té doby mohli zjistit heslo a síť využívají, mohou si dělat, co chtějí. Nikdo se totiž o Wi-Fi dlouhá léta nezajímá: „*Asi deset let, co jsem na této škole koordinátor, tak tu ty Wi-Fi sítě jsou, protože se neodmontovaly, když jsme přešli na kabel, ale zároveň se ani nijak neudržují. Nevím, jestli je někdo využívá nebo ne. Co se týče zabezpečení, tak by to mělo mít heslo, ke kterému se žáci zřejmě nedostanou, ale kdo ví.*“

4.2.5 Pomůcky (zařízení) podporující Wi-Fi

Mít k dispozici Wi-Fi síť, je jasný impuls k tomu, pořídit do škol zařízení, která tuto technologii podporují. Školy v takových případech pořizují notebooky a tablety. Zařízení se vybírají dle operačního systému podporujícího programy již využívané školou, dají se totiž napojit na zaběhlé servery obsahující výukové programy.

Ve všech mnou navštívených školách, které disponují Wi-Fi sítí, doposud žáci nemají tu možnost zařízení využít ve výuce, a pokud k tomu dojde, tak jen příležitostně. Blíže se využitím ve výuce zabývám v podkapitole 4.2.6.

***Případová studie 5.** „Dostali jsme teďka asi před půl rokem 15 tabletů, tam to využití teda ještě nemáme vymyšlené, protože tam byl nějaký problém se SW vybavením, co tam všechno využívat a samozřejmě učitelé se s tím učili, takže jsme teďka ve fázi, kdy rozmyšlíme co s tím dál.“*

4.2.6 Využití, využití ve výuce

Některé školy, které mají zájem něco změnit, se pozvolna začínají zaškolovat a orientovat na nový způsob výuky. Využití ve výuce prozatím není až na tak vysoké úrovni, jelikož tam ještě není ten potřebný vztah a zkušenosti. Pro žáky je využívání Wi-Fi ve výuce takřka tabu: „*Nic nás netlačí k tomu, aby to bylo pro žáky. Záleží, kdo tady bude ředitel, dokud tady budu já, tak já to pro žáky neplánuju, nevidím to jako přínos.*“ Jen výjimečně jsem se setkal s učitelem, který do výuky zapojuje chytrá zařízení. V tuto chvíli ani ředitelé škol moc neřeší, jestli to učitelé použijí ve výuce, ale co se týče žáků, mají jasno: „*Já abych pravdu řekl, tak upřímně nevím, jak dalece to ti kantoři využívají, ale děti rozhodně ne.*“

Pokud se zaměřím na samotné učitele, ti již našli výhody, které s sebou Wi-Fi nese. Wi-Fi využívají převážně k výuce, ale nic učitelům nebrání používat síť o volných chvílích, jako jsou například přestávky, volné hodiny nebo pauza na oběd. Tento volný čas jim může posloužit k vyřizování mailů, přečtení zpráv, zajímavostí a třeba i napsat přátelům na sociálních sítích atd. Hlavní výhoda Wi-Fi spočívá v tom, že si mohou vzít notebook do třídy, což se dříve nevyplatilo, jelikož v každé třídě nebylo pevné připojení k internetu, a to se díky Wi-Fi změnilo. Vlastnit notebook, to už ve škole není žádná zvláštnost. Učitelé nemusí nosit poznámky a vše si již připravují do notebooku, tabletu, který si do hodiny bez problému přinesou: „*Učitelé mají k dispozici notebook, takže si ho každý může vzít do hodiny a využívat připojení k internetu přes Wi-Fi, aby si to připravili a stáhli*

atd. “ Školy vlastní spoustu dalších zařízení jako interaktivní tabule, projektory, ke kterým mohou pohodlně připojit notebooky a výuku tak zpestřit o prezentace, obrázky, videa a jiné. Mohou se díky Wi-Fi síti připojovat na školní server, zapisovat známky ihned přímo do elektronické žákovské knížky nebo se vzdáleně připojit na jinou plochu počítače a zde spustit výukový program: „Většinou je využití v hodinách, kde vyučující má výukové materiály na internetu, takže si bere notebook a má k tomu přístup, dále tam, kde je interaktivní tabule, ty se využívají hodně, to jsou hodiny jako občanka, hudebka a nějaké ostatní předměty. Já osobně to používám i na matiku, fyziku. “

Jak jsem již zmiňoval, narazit na učitele podporující chytrá zařízení ve výuce bylo složité, ale podařilo se. Využití je takové, že žáci si vezmou svá vlastní chytrá zařízení, připojí se na Wi-Fi a vyplňují různé kvízy, doplňovačky a tabulky, nebo vyhledávají pomocí internetu různé zajímavosti k probíranému tématu, které si poté zapisují do poznámek.

Případová studie 6. *„Třeba, když jsem jim řekla, vyndejte si mobilní zařízení a hledejte zajímavosti o (...) Dále když děláme pracovní listy, tak jenom stačí říci, vyndejte si mobily, připojte se na Wi-Fi a udělejte úkol 5. “*

Najdou se také některé školy, které zakoupily pár mobilních zařízení, konkrétně tablety a snaží se je občas vyzkoušet ve výuce, aby získaly zkušenosti a mohly se od toho dále odrazit ke koupi buďto dalších zařízení, nebo naopak od této výuky upustit: *„Máme prozatím dva zkušební tablety, takže na nich občas pracují ve skupinkách, někdy si vyhledávají informace. “*

4.2.7 Plány na využití ve výuce

Tam kde jsou do budoucna nakloněni na využívání Wi-Fi sítě při výuce, se rýsují plány na vybudování speciálních učeben plných tabletů, ale je zapotřebí mít volné prostory a náklonost učitelů, kteří by takovou třídu rádi využívali: *„Myslíme určitě na tablety, které zapojíme do výuky, ale konkrétní představu ještě úplně nemám*

a také pouze v případě, že se najde vyučující, který po tom bude prahnout. Je tu ale menší problém s místem, nejsou prostory.“ Mohlo by se to jevit jako dobré doplnění, zpestření výuky. Děti by se mohly učit kreativě, na každou hodinu by si vytvořily prezentaci a tu představily spolužákům, to samé s videi, která by se o hodinách pouštěla, jako zajímavější forma vstřebávání informací a jiné speciální varianty, například plnění úkolů různě rozmístěných po budově školy za pomoci tabletu: *„Zaměřit výuku na prezentaci práce dětí, to znamená například, aby výstupem bylo video, tištěný materiál, nebo pouštění prezentací. Udělat z tabletu poznámkový blok, vést si, evidovat poznámky a také mít přístup na internet.“* I učitelé si plánují vylepšit formu zkoušení a to například s programem, u kterého žáci nemusí nic psát, a vyučující zvládne pohodlně test.

***Případová studie 7.** „Dětem se rozdají papíry, na nichž jsou jakoby 4 verze odpovědí a záleží na tom, jak oni ten papír natočí. Vyučující pak vezme tablet a jede s ním po třídě a snímá tím programem odpovědi a hned vidí odpovědi. Každý kdo dostane ten papír, tak už ho má pod svým vlastním jménem, aby se vědělo, kdo jak odpověděl.“*

4.2.8 Změna přístup k výuce

Změnil se tedy nějakým způsobem přístup k výuce? Využití Wi-Fi ještě není na takové úrovni, na které by mohlo být. Učitelé se zatím nestačili sžít s novou technologií, ale i přesto tu ty změny jsou. Změny přišly postupně a ne každý si je uvědomuje: *„Jestli nastala změna ve výuce díky Wi-Fi, hm, tak to úplně nedokážu posoudit.“*

Většina učitelů se shodne v usnadnění spousty věcí, jak bylo zmíněno v předešlé kapitole. Avšak je to stále hodně individuální záležitost, dá se pochopit, že starší učitelé, kteří již mají zaběhlé své vlastní techniky a metody učení, jen tak z ničeho nic nepřejdou na jiný styl. Ředitelé je pochopitelně do ničeho nenutí. Pokud je výuka kvalitní jiným směrem, pak je to v pořádku. Mladší učitelé naopak neměli

sebemenší problémy na něco takové přejít, ba naopak, někteří si dokáží s moderní technologií opravdu vyhrát.

Případová studie 8. *„No určitě se to usnadnilo právě třeba tím, že využívají digitální učební materiály. Ve všech učebnách, kde jsou data projektory, se to využívá každý den, neřeší se kabely a vše krásně přes Wi-Fi se svými materiály. Samozřejmě ne každý učitel to využívá.“*

Využití v některých předmětech, kde se dříve nosily například mapy, je teď v mnoha případech na úplně jiné úrovni a žáci v tom mohou nalézt mnohem větší zálibení. Pokud si vezmeme, že dříve se na zeměpis přinesl glóbus a musel postačit k výuce, tak dnes již učitelé mohou mít speciální zeměpisné programy, připravené prezentace a samotnou Wi-Fi technologii, kterou mají ve školách dostupnou, mohou využít na svém zařízení v hodinách a hodinu zajímavě zpestřit: *„Ve speciálních předmětech jako dějepis, zeměpis, tam jsou dobré programy, mapy to je nádhera. Používá se to na ukazování, na zkoušení to je prostě něco jiného.“*

4.2.9 Potřeba školení

Školení na chytrá zařízení bývá většinou spojené s nákupem tabletů a notebooků, ale nemusí tomu tak být a ne každá škola školení využije. Možná si myslí, že jde jen o to jak spustit, vypnout tablet nebo notebook a do toho některé školy nechtějí dávat svůj čas, anebo se o školení nezajímají do hloubky a neví, co přesně jim může přinést: *„Ne, nepotřebovali na to speciální školení, jak říkám, Wi-Fi připojili správci sítě. (...) učitelé to berou jako automatiku, pustí notebook a tam jim běží internet.“*

V mnoha případech tato možnost proškolení učitele na chytrá zařízení přišla vhod a ředitelé ji využili. Měli proto prostý důvod, pokud jednou budou chtít nasadit zařízení do výuky, tak učitelům to jen prospěje a budou například proškoleni na to, jak ovládat tablety, co se s nimi dá dělat, jak se dají využít ve výuce, ukáže se jim několik výukových programů/aplikací.

***Případová studie 9.** „Ano, proběhlo tady několik školení na tablety, základní seznámení s prací, stáhnout si aplikaci, zapnout, vypnout, používat ho. Měli jsme nějaké jakoby použití, i ve výuce jak se to může používat.“*

4.2.10 Použité topologie a zařízení

Na mnou vybraných školách jsem mohl vyzorovat, že se příliš neřeší topologie Wi-Fi sítě, nebo zařízení, které bude použito. Školy nemají kvalifikované pracovníky zabývající se problematikou Wi-Fi do hloubky, a proto jednou z variant je zakoupit jeden, dva routery a pokrýt Wi-Fi signálem část školy, kde se Wi-Fi nejvíce využije. Přechod mezi jednotlivými signály routerů je řešen roamingem, aby nenastaly problémy s přepojováním mezi dvěma a více sítěmi. Varianta roamingu je více používána u menších, vesnických základních škol: *„Máme to tu vedené přes 2 routery. (...) celý druhý stupeň je pokrytý routery.“*

Jako další variantou se jeví jeden, dva routery, jejichž signál je dále rozváděny repeatry neboli opakovací do všech koutů a místností školy. Tato varianta se objevuje převážně u městských škol s větší rozlohou a to proto, že je levnější signál rozšiřovat, nežli vytvářet pomocí routerů nový. Opět se tu setkáme s termínem roaming, který je velmi často používán pro hladké přecházení mezi routery popřípadě repeatry.

***Případová studie 10.** „Po škole je to vedeno Routery + takové talíře opakováče, je to v podstatě jedna síť, čili je tam možný takový ten roaming, takže v podstatě přecházíte z místnosti do místnosti a ono si Vás to předává mezi těma jednotlivýma bodama.“*

4.2.11 Správa Wi-Fi sítě a zařízení

Jedná-li se o správu Wi-Fi sítě a využívaného zařízení jsou na tom školy hůře vzhledem k tomu, že nemají specializovaného pracovníka. Jak bylo řečeno v předchozí kapitole, pro školy je velice obtížné mít ve svých řadách zaměstnance

zabývajícího se správou Wi-Fi sítě do hloubky: „*Já osobně se ve Wi-Fi problematice moc nevyznám no, (...) u větších úprav si asi zase necháme poradit od té externí firmy, oni nám zajišťují většinu věcí.*“ V mnoha případech tuto funkci „správce“ zastává učitel, který k tomu má z učitelského sboru nejbližší. Zároveň to není učitelova hlavní náplň práce, které by se mohl věnovat podstatnou část pracovní doby. Učitel musí vynaložit spoustu času k samotné výuce žáků a na správu už toho tolik nezbyvá: „*Já jsem správcování zdědil, dělám jen takové ty lehčí věci, protože nejsem specialista a mám spoustu učení, jelikož sem hlavně matikář a fyzikář, takže rozsáhlejší problémy řeší firma.*“

Co se tedy údržby Wi-Fi sítě a zařízení týče, je to složité. Samotný správce zvládne ve své pracovní době méně časově náročné úlohy jako třeba změnit heslo k Wi-Fi, restartovat zařízení, přidat nové zařízení do sítě, něco přinstalovat atd. Samozřejmě najdou se tací, věnující svůj volný čas po skončení vyučování a jednou za čas zůstanou ve škole do pozdních hodin a věnují se údržbě. Pokud se jedná o rozsáhlé a časově náročnější úlohy, jsou volány externí firmy na správu zařízení a poskytovatelé internetu na kontrolu správnosti chodu Wi-Fi sítě.

Případová studie II. „*Pro správce by tu musel být další člověk k ruce, kdo by se o vše staral a pomohl mu. Je tu 80 počítačů, 20 notebooků, k tomu se přikoupilo 15 tabletů, interaktivní tabule, Wi-Fi atd. a já mám normálně učit a teď k tomu tohle všechno spravovat, je to až nemožné zvládat. Takže je tu jedna firma, která přijede, kdyby se něco stalo.*“

5 Závěr

Díky rozhovorům s ICT koordinátory a řediteli škol bylo zjištěno, že školy pořizovaly Wi-Fi síť vzhledem k tomu, aby šli s dobou a měli ve škole nějaký přístup k internetu, respektive kvůli mobilnímu využití notebooků a tabletů, jichž se v této době hojně využívá i ve školství. Jinými slovy ulehčit učitelům práci a rozšířit tak možnosti využití zařízení, jimiž disponují. Samotné pedagogické stanovisko uplatnění nehrálo v pořizování roli.

Úvodní úmysly pořízení jsou tedy jasné. Pomalu a zlehka se učitelé seznamují s tím, jak Wi-Fi síť využít na místech, kde dřív bez Wi-Fi nebyl žádný přístup k internetu (vyřizování mailů, čtení zpráv a zajímavostí, i třeba k aktivitě na sociálních sítích), využít ve výuce (poznámky v elektronické podobě, prezentace, obrázky, videa atd.). Žáci zřídka a jen v málo případech využívají Wi-Fi ve výuce a to pouze k základním věcem jako například k vyhledávání informací.

Jak bylo řečeno v přechozím odstavci, přínosy jsou hlavně pro učitele, kteří mají snazší způsob přípravy do hodin, celkové ulehčení práce a hlavně odpadá nošení pomůcek, notýsku a všelijakých materiálů v tištěné podobě, jelikož vše si mohou díky dostupnosti Wi-Fi najít na internetu. Jako negativum by se dalo brát nedostatečné zabezpečení Wi-Fi sítí a její zneužívání žáky. Starší učitelé by Wi-Fi do výuky nezapojovali vůbec, bojí se o negativní vliv na žáky, jejich asociální chování, špatné vyjadřování a psaní.

Správa a udržování Wi-Fi sítě v řádném chodu je pro školy obtížný úkol vzhledem k tomu, že nemají kvalifikované pracovníky, a proto se ve velké míře na chodu veškerého zařízení podílejí externí firmy a poskytovatelé internetu.

Potenciál Wi-Fi sítí na základních školách tedy prozatím není naplněn ať už kvůli finanční stránce pořizování chytrých zařízení a jejich samotné správy, tak i vzdělanosti učitelů v této problematice. Převážně mladší učitelé jezdí na různá školení, jak zapojit Wi-Fi a chytrá zařízení do výuky, dostávají potřebné informace

a rady. Chybí však cenné zkušenosti a možná také chuť změnit výuku na modernější způsob, a pokud už by se někdo takový našel, tak škola paradoxně nedisponuje prostředky pro takovou výuku. Je tedy jen otázka času, kdy se výuka posune modernějším směrem a zdali to bude prospěšné.

Během zpracování této bakalářské práce bylo zjištěno, že navázání v tomto výzkumu by se mohlo ubírat právě směrem využití Wi-Fi sítě žáky při výuce a zmapování sociálních aspektů, které nastaly.

6 Literatura a zdroje

- [1] BRISBIN, Shelly. *Wi-Fi: postavte si svou vlastní wi-fi síť*. Praha: Neocortex, 2003. ISBN 80-86330-13-3.
- [2] DAVIS, Harold. *Průvodce úplného začátečníka pro Wi-Fi bezdrátové sítě: není zapotřebí žádných předchozích zkušeností!*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006. Průvodce (Grada). ISBN 80-247-1421-3.
- [3] HORÁK, Jaroslav. *Vytváříme domácí bezdrátovou síť*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-2977-7.
- [4] Internet pro všechny. *Bezdrátový Internet a technologie Wi-Fi v České republice* [online]. 2010 [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: <http://www.internetprovsechny.cz/bezdratovy-internet-a-technologie-wi-fi-v-ceske-republice/>
- [5] CARROLL, Brandon. *Bezdrátové sítě Cisco: autorizovaný výukový průvodce*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2011. Samostudium. ISBN 978-80-251-2884-8.
- [6] VAŠEK, Martin. *Návrh a realizace bezdrátových sítí* [online]. Zlín, 2009 [cit. 2016-04-09]. Dostupné z: http://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/10793/va%C5%A1ek_2009_bp.pdf?sequence=1. Bakalářská práce. Vedoucí práce Doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
- [7] BARKEN, Lee. *Wi-Fi: jak zabezpečit bezdrátovou síť*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0346-3.
- [8] JANSEN, Horst a Heinrich RÖTTER. *Informační a telekomunikační technika*. Vyd. 1. Praha: Europa - Sobotáles, 2004. ISBN 80-86706-08-7.
- [9] Lupa. *WiFi Direct: Konečně bezpečné dostaveníčko* [online]. 2010 [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: <http://www.lupa.cz/clanky/wifi-direct-konecne-bezpecne-dostavenicko/>
- [10] Mobilmania. *Wi-Fi Direct má poslat Bluetooth do důchodu* [online]. 2010 [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: <http://www.mobilmania.cz/clanky/wi-fi-direct-ma-poslat-bluetooth-do- Duchodu/sc-3-a-1314763/default.aspx>
- [11] *Bezdrátové technologie* [online]. 2011 [cit. 2016-04-09]. Dostupné z: <http://bezdratovetechnologie.webnode.cz/>

- [12] Cipis. *Topologie bezdrátových sítí* [online]. 2005 [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: <http://www.cipis.net/orinoco/RG1100/navod%20rg.pdf>
- [13] SURYNEK, Jiří. *Problematika bezdrátových sítí* [online]. Brno, 2010 [cit. 2016-04-09]. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=31240. Bakalářská práce. Vedoucí práce Doc. Ing. Miloš Koch, CSc.
- [14] Vseohw. *Zásady zabezpečení WiFi sítí* [online]. 2008 [cit. 2016-04-09]. Dostupné z: <http://vseohw.net/clanky/tipy/zasady-zabezpeceni-wifi-wi-fi-wlan>
- [15] Soom. *Zabezpečení wifi sítí* [online]. 2008 [cit. 2016-04-09]. Dostupné z: <http://www.soom.cz/clanky/1048--Zabezpeceni-wifi-siti>
- [16] Security-portal. *WiFi síť a jejich slabiny* [online]. 2005 [cit. 2016-04-09]. Dostupné z: <http://www.security-portal.cz/clanky/wifi-s%3%ADt%C4%9B-jejich-slabiny>
- [17] Faqs. *RFC 2138 - Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS)* [online]. 1997 [cit. 2016-04-09]. Dostupné z: <http://www.faqs.org/rfcs/rfc2138.html>
- [18] ŠVARŤÍČEK, Roman a Klára ŠEĐOVÁ. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-313-0.
- [19] HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2005. ISBN 80-7367-040-2.
- [20] Kvalitalektoru. *Metodika případových studií* [online]. 2006 [cit. 2016-04-09]. Dostupné z: <http://kvalitalektoru.ohkev.cz/files/metodicke-listy/Metodika%20p%C5%99%C3%ADpadov%C3%BDch%20studi%C3%AD.pdf>
- [21] Wiki.knihovna. *Kvalitativní rozhovory – polostrukturované a nestrukturované* [online]. 2012 [cit. 2016-04-09]. Dostupné z: http://wiki.knihovna.cz/index.php?title=Kvalitativn%C3%AD_rozhovory_%E2%80%93_polostrukturovan%C3%A9_a_nestrukturovan%C3%A9
- [22] *Hlubkový rozhovor* [online]. [cit. 2016-04-09]. Dostupné z: <http://cenovamapa.kr-ustecky.cz/katalog/79300000-7-pruzkum-trhu-a-ekonomicky-pruzkum-pruzkum-verejneho-mineni-a-statistiky/realizace-pruzkumu-trhu-kvalitativnimi-metodami/hlubkovy-rozhovor-in-depth-view/hlubkovy-rozhovor/>

7 Seznam obrázků

Obrázek 1: Rozsah bezdrátových sítí.....	13
--	----

8 Seznam tabulek

Tabulka 1: Přehled nepoužívanějších standardů IEEE 802.11	14
---	----

Tabulka 2: Útlum signálu Wi-Fi	15
--------------------------------------	----

Tabulka 3: Výhody a nevýhody kvalitativního výzkumu	24
---	----