

Mendelova univerzita v Brně
Institut celoživotního vzdělávání

ICT a didaktická technika
Závěrečná práce

Vedoucí závěrečné práce:
Ing. Jiří Potáček, CSc.

Vypracoval:
Ing. Zbyněk Aldorf, Ph.D.

Brno 2015

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: ICT a didaktická technika vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnici o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:

.....

podpis

Děkuji Ing. Jiřímu Potáčkovi, CSc. za odborné vedení závěrečné práce.

ABSTRAKT

Závěrečná práce je zaměřena na problematiku informačních a komunikačních technologií ve školství. Mapuje historii počítačů, komunikačních technologií v širším kontextu. Věnuje se implementaci ICT do vzdělávání a vývoji státní politiky v oblasti ICT. V oblasti moderních didaktických pomůcek se práce zabývá dataprojektory a interaktivními tabulemi. V rámci praktické práce jsou popsány reálné zkušenosti z nasazení ICT ve školství.

Klíčová slova

Informační a komunikační technologie, Internet, vzdělávání, dataprojektor, interaktivní tabule.

ABSTRACT

The final work is focused on information and communication technologies in education. Traces the history of computers, communication technology in a broader context. Devoted to the implementation of ICT in education and the development of state policy in the field of ICT. In the area of modern teaching aids, the work deals with data projectors and interactive whiteboards. The practical work describes the real experience of deploying ICT in education.

Keywords

Information and communication technology, Internet, education, projector, interactive whiteboard.

OBSAH

Úvod.....	8
1 Cíl práce.....	9
2 Materiál a metody zpracování.....	9
3 Současný stav řešené problematiky.....	9
3.1 Edukační pomůcky minulosti.....	9
3.2 Vznik a vývoj počítačů.....	10
3.2.1 První generace počítačů.....	10
3.2.2 Druhá generace počítačů.....	11
3.2.3 Třetí generace počítačů.....	11
3.2.4 Čtvrtá generace počítačů.....	12
3.3 Komunikační technologie.....	14
3.4 Počítačové sítě.....	15
3.4.1 Internet.....	15
3.4.1.1 ARPANET.....	15
3.4.1.2 Vznik Internetu.....	17
3.4.1.3 Internet v České republice.....	17
3.4.1.4 Základní služby Internetu.....	18
3.5 Vymezení pojmu informační a komunikační technologie ve školství.....	21
3.6 Implementace ICT do vzdělávání.....	22
3.6.1 Koncepty využití ICT ve vzdělávání.....	23
3.6.1 E-learning.....	24
3.6.1.1 Vymezení e-learningu.....	25
3.6.1.2 Druhy e-learningu.....	27
3.6.1.3 Využití e-learningu na středních školách.....	29
4 Praktická část.....	30

4.1 Státní politika ICT ve školství	30
4.1.1 Projekt Internet do škol.....	31
4.1.2 Vývoj ICT politiky po ukončení SIPVZ.....	32
4.2 Moderní didaktická technika	35
4.2.1 Dataprojektor	36
4.2.2 Interaktivní tabule	39
4.3 Praktické aplikace	43
4.3.1 Počítače ve školství.....	43
4.3.2 Počítačové sítě	45
4.3.3 E-learning.....	48
4.3.4 Dataprojektory a interaktivní tabule	49
5 Diskuse.....	52
6 Doporučení pro pedagogickou praxi.....	53
7 Závěr	53
8 Seznam použité literatury	55
9 Seznam obrázků	60
10 Seznam grafů	60

ÚVOD

Téma závěrečné práce jsem si vybral zcela záměrně. V oboru informačních a komunikačních technologií (ICT) pracuji téměř dvacet roků. Od projektu Internet do škol (realizovaným Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, který měl za cíl zavést Internet do základních a středních škol a byl součástí zavádění ICT do vzdělávání), pracuji jako ICT manažer a ICT správce na Základní škole Oslavany. K této nepedagogické činnosti se před časem přidala i činnost pedagogická – výuka informatiky.

V souvislosti s mým povoláním se zaměřuji na informační technologie nejen z technického a systémového hlediska, ale především na to, jakým způsobem by mohly ulehčit práci nejen učitelům, ale i studium žáků. Po celou dobu mého působení ve škole se aktivně zajímám o možnosti využití práce s ICT a související didaktické techniky. Zajímám se o to, jaká je úroveň znalostí jednotlivých učitelů v oboru informačních a komunikačních technologií, aby dokázali těchto moderních pomůcek efektivně využít. Z mých zkušeností vyplývá nezbytnost dalšího vzdělávání pro vyučující v oblasti ICT. Jenom tak se dá držet krok s technologickým „boomem“ 21. století. Kvalitním zvládnutím moderních didaktických pomůcek zajistíme lepší, zábavnější výuku pro naše žáky a tím jim dodáme novou motivaci k učení.

Tato práce je pro mne příležitostí uplatnit mé dosavadní zkušenosti a znalosti v oblasti ICT. Konkrétně při návrhu a práci v síťovém prostředí školních zařízení jak z hlediska intranetu, tak z hlediska internetu a jeho služeb. Další oblastí, na kterou se zaměřím, je projekční a interaktivní technika.

1 CÍL PRÁCE

Cílem této práce je postihnout a shrnout vývoj, aktuální trendy ICT, využívání ICT na školách a zjistit, jak se moderní technologie v prostřední školství prosazují.

Teoretická část obsahuje vymezení pojmu informační a komunikační technologie (ICT), které bývá často nejasné. Specifičtější cíle práce jsou zaměřeny na vývoj, popis a implementaci ICT a moderní didaktické techniky (projekční a interaktivní) ve školním prostředí, včetně uvedení politických souvislostí.

Cílem praktické části práce je ukázat reálnou implementaci informačních a komunikačních technologií ve školských zařízeních.

2 MATERIÁL A METODY ZPRACOVÁNÍ

Materiálem pro zpracování kapitoly: „Současný stav řešené problematiky“ jsou odborné publikace, internetové zdroje a legislativa. Praktická část vychází z materiálu získaného mou dlouholetou prací ve školních zařízeních na pozici správce ICT a učitele. Metodikou teoretické části je analýza, srovnávání a syntéza teoretických poznatků z odborných zdrojů. Metodika praktické části popisuje, srovnává, analyzuje situaci ICT ve školách, kde působím.

3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

3.1 Edukační pomůcky minulosti

Až do 20. století znamenaly knihy nejvýznačnější zdroj informací. Zásadním momentem pro rozvoj edukace se stal vynález knihtisku v 15. století. Hlavní význam knihtisku spočívá v rozšíření písemné kultury mezi širší vrstvy obyvatelstva. Knihy vydané v mnoha tištěných exemplářích byly daleko dostupnější a lépe odolaly hrozbě úplného zániku než unikátní rukopisy. Tento způsob šíření informací ve školách nebyl na příštích 500 let ničím překonán. Teprve konec 19. století a 20. století přineslo nepřehledné množství nových způsobů šíření informací, které začala zastupovat auditivní technika – tj. technika, která je schopna reprodukovat zvuk (fonograf, gramofon).

Následovala vizuální technika zastoupená kinematografií, což je technologie schopná zachytit a reprodukovat obraz. Později došlo ke skloubení zvuku s obrazem a byly vyrobeny první audiovizuální přístroje.

Se vznikem nových technologií se poměrně často objevily názory, že dojde k postupnému nahrazení tištěných materiálů a tyto nové audiovizuální technologie plně dosavadní klasické vzdělávací prostředky nahradí. Nikdy se tak zcela nestalo, ale s příchodem ICT dochází postupně ke změně. Například moderní přenosné počítače s oddělitelným dotykovým displejem dokáží integrovat mnoho funkcí jednocelových přístrojů a disponují různými druhy komunikace s uživatelem. Také možnosti přenosu dat jsou rozmanité a komunikace mezi uživateli je snadná.

3.2 Vznik a vývoj počítačů

Základem výpočetní techniky jsou operace s čísly. V dávné minulosti se k záznamu čísel používaly různé předměty jako například kameny, kosti, dřevěné hůlky. Později začali používat různé předměty (např. korále). Po navlečení těchto předmětů na tyčku nebo drát vzniklo počítadlo. V některých zemích se tato počítadla používají dodnes.

Vznik prvních mechanických počítačů je datován do 17. století. Zelený a Mannová (2006) zmiňují mechanický počítací stroj, který v roce 1623 sestrojil Wilhelm Schickard. Další mnohem známější mechanický stroj sestrojil v roce 1642 Blais Pascal. Mechanický počítací stroj, nazývaný též Pascalina, byl schopen sčítat a odečítat až osmiciferná čísla. Mechanické počítací stroje se ve formě kancelářských kalkulačků používaly do 70. let minulého století.

3.2.1 První generace počítačů

Na konci druhé světové války byl v USA zkonstruován a uveden do provozu první elektronický počítač ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer). Plné operační nasazení proběhlo v roce 1946. Mohl řešit široké spektrum problémů, nejvíce však byl využíván americkou armádou, která financovala jeho stavbu. První matematický problém, který počítač zpracoval, byl spojen s konstrukcí termonukleární vodíkové bomby. Jeho nástupce byl počítač MANIAC (Mathematical Analyser Numerical Integrator And Computer) sestrojen Johnem von Neumannem. MANIAC používal

koncepti digitálního počítače tvořenou procesorem, řadičem, operační pamětí, vstupním a výstupním zařízením. Výše uvedená koncepce (architektura) pojmenovaná dle svého tvůrce Von Neumanna tvoří základ i dnešních počítačů. Charakteristické pro tuto první generaci počítačů je použití elektronek a elektrických relé. Jde o velice rozlehlá zařízení, které spotřebují ohromné množství elektrické energie. ENIAC obsahoval 17 468 elektronek, 7200 krystalových diod, 1500 relé, 70 000 odporů, 10 000 kondenzátorů, okolo 5 milionů ručně pájených spojů. Vážil 27 tun, zabíral 63 m², spotřebovával 150 kW elektrické energie. ENIAC byl poměrně poruchový, téměř každý den vyhořelo několik vakuových elektronek. K závadám na elektronkách docházelo nejčastěji při zapínání nebo vypínání počítače (tradije se, že když byl zapojen, pouliční světla Philadelphie slabě poblikávala). Tento problém byl jednoduše (i když nákladně) vyřešen nepřetržitým provozem. Poté se závada na elektronkách vyskytla jednou za dva dny, přičemž k jejímu nalezení stačilo 15 minut. Do jeho modifikace v roce 1948 zabíralo odstraňování jeho závad až polovinu užitného času (ENIAC, 2015).

3.2.2 Druhá generace počítačů

Počítače druhé generace jsou tranzistorové. Vynález tranzistoru umožnil zmenšení rozměrů celého počítače, zvýšení výpočetní rychlosti a hlavně spolehlivosti. Došlo také k výraznému snížení spotřeby elektrické energie. První počítač druhé generace se jmenoval UNIVAC (UNIVersal Automatic Computer) a byl uveden do provozu v roce 1951. UNIVAC byl první komerční sériově vyráběný počítač, v letech 1951 až 1954 vyrobila společnost Remington celkem 18 kusů. Do poloviny šedesátých let minulého století vzniklo několik desítek typů počítačů druhé generace a to i ve východním bloku (BESMJ, STRELA). V této době vznikly první programovací jazyky (UNIVAC, 2015).

3.2.3 Třetí generace počítačů

Počítače třetí generace jsou tvořeny integrovaným obvodem. Vyskytují se v období mezi léty 1965 a 1980. První integrovaný obvod sdružil v jednom čipu 4 tranzistory. U těchto počítačů byla použita virtuální paměť, pružný disk a jehličková tiskárna. Začalo se experimentovat s propojením vzdálených počítačů. V této době byl výkon počítače úměrný druhé mocnině jeho ceny, takže se vyplatilo koupit co

nejvýkonnější počítač a poté prodávat jeho strojový čas. Majitelé požadovali maximalizaci využití počítače, proto se objevilo multiprogramování (Tišnovský, 2010), zatímco jeden program čeká na dokončení I/O operace, je procesorem zpracovávána druhá úloha. S tím úzce souvisí zavedení pojmu proces, který označuje prováděný program a zahrnuje kromě něj i dynamicky se měnící data. Objevuje se první podpora multitaskingu, kdy se programy vykonávané procesorem střídají, takže jsou zdánlivě zpracovávány najednou.

Nejznámějšími počítači třetí generace byla řada počítačů IBM 360 (rok 1965) s různým výkonem, od modelu 360/20 až po největší model 360/90, které měly téměř shodný soubor instrukcí, takže mohly používat shodný software. Znamenaly skutečný průlom počítačů do praktického a komerčního využití a vyráběly se v tisícových sériích. V roce 1976 začala americká firma Cray prodávat tehdy nejvýkonnější počítač na světě Cray-1, který byl velmi známým a úspěšným superpočítačem (Dějiny počítačů, 2015). Na základě FORTRANu byl koncem šedesátých let vyvinut programovací jazyk BASIC. Byl navržen s ohledem na to, aby umožnili rychlé osvojení ovládání počítačů i jejich programování pracovníkům a studentům, kteří nejsou (a ani nechtějí být) specialisty na programování, ale potřebují problémy řešené v jejich praxi vhodným způsobem algoritmizovat a následně vhodným způsobem zapsat tak, aby počítač mohl zapsané algoritmy skutečně provést (Tišnovský, 2010).

Období třetí generace počítačů bylo velice důležité i z hlediska operačních systémů. V roce 1969 byl v Bellových laboratořích vyvinut operační systém UNIX. Unixové systémy byly široce využívány jako operační systémy pro servery, pracovní stanice a v současné době i pro osobní počítače. Sehrály velmi výraznou roli při vzniku Internetu a přechodu od jednotlivých počítačů k počítačovým sítím a modelu klient-server. Unix vznikl v spolu s programovacím jazykem C, který mu umožnil snadnou migraci na nejrůznější hardwarové platformy (UNIX, 2015).

3.2.4 Čtvrtá generace počítačů

Vznik počítačů čtvrté generace úzce souvisí s uvedením na trh osobní počítače firmy IBM – IBM PC (Personal Computer) v roce 1981. Počítač shodné konstrukce vyrábějí i jiní výrobci jako tzv. IBM PC kompatibilní počítače. IBM PC jsou dodávány s operačním systémem PC-DOS, klony IBM PC se dodávají s operačním systémem firmy

Microsoft MS-DOS. Poměr cena/výkon je nejlepší u nejvíce prodávaných počítačů, vyšší výkon je vykoupen exponenciálním růstem ceny, proto se již nevyplatí koupit nejvýkonnější počítač na trhu a z mnoha běžných a laciných počítačů vznikají clustery (seskupení PC). S rozvojem počítačových sítí vzniká Internet, distribuované systémy. Nastává ústup střediskových počítačů (mainframe – typický počítač třetí generace). Počátkem devadesátých let vznikají použitelná grafická uživatelská prostředí (GUI - Graphical User Interface) Microsoft Windows, IBM OS/2 a GNU/Linux vytvořený Linusem Torvaldsem, vycházející z myšlenek UNIXu. S rozvojem počítačových sítí se rozvíjí Internet a distribuované systémy. Výpočetní výkon počítačů se zvyšuje použitím několika procesorů, výkon v grafických aplikacích se zvyšuje pomocí GPU (Graphic Processing Unit). S rostoucí miniaturizací počítačových komponentů, jdoucí ruku v ruce se snižováním spotřeby elektrické energie, vzrůstá v posledním desetiletí význam (a tržní podíl) přenosných počítačů. Mezi přenosné počítače lze zařadit i kategorii chytrých telefonů (SMARTPHONE). Technologický pokrok lze ukázat na srovnání nejvýkonnějšího superpočítače z roku 1985 Cray X-MP (tehdejší cena 15 milionů dolarů, hmotnost 1,8 t) o výkonu 800 MFLOPS a chytrého telefonu Samsung S6 EDGE (cena v dubnu 2015 800 dolarů, hmotnost 132g) o výkonu 616 MFLOPS. Malé, lehké přenosné zařízení se výkonem tedy téměř vyrovná nejvýkonnějšímu počítači z roku 1985 (Cray X-P, 2015).

Čtvrtá generace počítačů pomalu naráží na své technologické hranice, pokusně se již testují tranzistory o velikosti 1,5 nm. Tyto tranzistory pracují pouze s jedním elektronem. Jak tedy bude probíhat další technologický vývoj? Jednou z možných cest jsou kvantové počítače. Využívají našich znalostí v prapodivném světě kvantové mechaniky, kde se vše chová zcela jinak, než jsme zvyklí v běžném světě. Společnost D-Wave Systems představila v roce 2011 první kvantový počítač D-Wave One do běžného prodeje. Systém, který je určen především k dalšímu vědeckému zkoumání, stojí deset milionů dolarů. V roce 2013 byl představen následovník D-Wave Two a společnost D-Wave Systems oznámila spolupráci s NASA, Google a USRA (Universities Space Research Association). Možná je tedy D-Wave One prvním počítačem páté generace (D-Wave Systems, 2015).

3.3 Komunikační technologie

V předchozích kapitolách jsem se věnoval jedné ze základních součástí ICT počítačům. Další základní složkou ICT jsou komunikační technologie.

Počátky organizované výměny zpráv spadají už do starověkých říší na území tzv. úrodného půlměsíce. Dnes takto označujeme poštovní službu. Poštovní zásilky fyzicky putují na místo určení poštovní sítí, tvořenou různými druhy dopravních prostředků (Pošta, 2015).

Významným mezníkem v komunikaci bylo v roce 1844 odeslání první telegrafní zprávy pomocí elektrického telegrafu. Zprávu odeslal americký malíř Samuel Morse z Washingtonu do Baltimoru (asi 50 km). Morseův telegraf využívá pro přenos informace pouze dva stavy vysílače resp. zdroje signálu (např. svítí / nesvítí, vysílá / nevysílá). Stav se střídají tak, že je možné je ve výsledku vnímat lidskými smysly (typicky zrak, sluch), jako sérii mezer, teček, čárek a následně dekodovat do jednotlivých písmen abecedy, číslic a dalších znaků. Přenos signálů probíhá prostřednictvím vodičů (drátů), nebo je bezdrátový. Telegrafie se v omezené míře používá dodnes (Telegrafie, 2015).

Vynález telefonu, tj. zařízení přenášející zvuk prostřednictvím elektrických signálů, je přisuzován vynálezci jménem Alexander Graham Bell. Technologii oficiálně předvedl v Bostonu v roce 1876. Telefonní síť se záhy začala šířit po celém světě. V roce 1938 bylo v tehdejší Česku 92 tisíc hlavních a 18 tisíc vedlejších telefonních stanic. Vrcholu dosáhla telefonní síť v roce 2009, kdy bylo instalováno na světě 1,3 miliardy stanic.

V 70. letech 20. století se začaly telefonní (datové) sítě digitalizovat. Dnes je ve vyspělých zemích telefonní síť plně digitalizována, analogová zůstává pouze koncová část ukončená analogovým telefonem (Telefon, 2015).

Na telefonní síti koexistovalo mnoho jiných komunikačních technologií. Jednalo se především o technologie umožňující přenos psaného textu a obrazu. V roce 1910 byla poprvé komerčně nasazena služba „printing telegraf“ (pozdější názvy: Telex, Teletype, český název dálnopis). Služba umožňovala přenos textu pomocí zařízení (dálnopisu) připomínajícího psací stroj. Zjednodušeně lze říci, že na jednom dálnopisu se zpráva napsala, přes komunikační linky doputovala k druhému dálnopisu, kde se zpráva vytiskla. V České republice bylo ukončeno provozování dálnopisné služby v roce 2008. Nástupcem dálnopisné služby se stala služba telefax (či jen zkráceně fax) umožňující

přenos statického obrazu z jednoho faxového přístroje přes telefonní síť na druhý faxový přístroj. Dnes je fax již vytlačován elektronickou poštou, která umožňuje přenos textu i obrazu, přesto je však fax stále používán (Fax, 2014).

3.4 Počítačové sítě

Historie počítačových sítí je téměř tak stará jako počítače samotné. Současné s druhou generací počítačů se objevují první terminály. Jsou to zařízení, která slouží k zadávání údajů do počítače a zobrazování výsledků jeho činnosti. Terminály obsahují klávesnici, jejímž prostřednictvím se údaje do počítače vkládají, a monitor, na jehož obrazovce se zobrazují výsledky výpočtů. Terminál je spojen s počítačem pomocí kabelu, jehož délka může být i několik kilometrů. Později se objevují terminály, které lze k počítači připojit prostřednictvím modemu a telefonní sítě. K jednomu síťovému počítači se připojovalo několik terminálů. Dle druhu se terminály dělily na textové (zobrazují pouze znaky, v jednom či více řádcích) a grafické. Grafické terminály se ve formě tenkých klientů používají masově dodnes, jsou schopny přenést kompletní grafické rozhraní operačního systému, včetně zvuků, využívat tiskárny a lokální periferie (paměťová zařízení). Terminály a jejich spojení s počítači nelze považovat za počítačovou síť, jde jenom o vzdálené ovládání počítače a ne o komunikaci mezi počítači (Jeger, 2000).

3.4.1 Internet

3.4.1.1 ARPANET

V únoru 1958 byla založena v USA agentura ARPA (Advanced Research Projects Agency, v podstatě grantová agentura pro řešení krátkodobých projektů v malých týmech), která měla po úspěšném vypuštění Sputniku v SSSR zajistit v období studené války obnovení vedoucího technologického postavení USA. Touto grantovou agenturou byl financován vývoj experimentální počítačové sítě. Síť měla ověřit fungování systému při využití datových paketů, což přinášelo maximální „robustnost“. Síť neměla mít žádnou centrální složku, aby fungovala i v momentě, kdy by některé její části byly zničeny

(v době studené války se předpokládaly rozsáhlé jaderné údery). Využití datových paketů spočívá v rozdělení informace na malé „kousky“ (pakety) a poslání paketů ze zdrojového počítače počítači cílovému. Pakety nemusí dorazit v pořadí, v jakém odešly, dokonce nemusí putovat stejnou trasou. Pokud některý paket nedorazí na místo určení, cílový počítač požádá zdrojový počítač o poslání chybějících paketů znovu. Cílem bylo mimo jiné umožnit vzdálený přístup k nejvýkonnějším počítačům té doby. Síť dostala jméno ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network).

Základem ARPANETu se během podzimu 1969 staly postupně počítače (uzly) na čtyřech univerzitách:

- University of California Los Angeles
- Stanford Research Institute
- University of California Santa Barbara
- University of Utah

První datové pakety byly přeneseny 29. října 1969, kdy došlo k vzdálenému přihlášení z počítače umístěném v Kalifornii na počítač umístěný v Stanfordu. Tento okamžik a tuto síť lze pokládat za zárodek toho, čemu dnes říkáme Internet. Uzly sítě ARPANET přibývaly postupně po celém území USA, 13 v roce 1970, 29 v roce 1972 a 40 v roce 1973 (ARPANET, 2014).

V roce 1973 pronikl ARPANET do Evropy, když se připojilo Norsko a záhy i Spojené království. Poměrně brzy se ale zjistilo, že původní představa o způsobu využití ARPANETu nebyla příliš realistická. Jestliže předpoklad byl takový, že uživatelé budou využívat především možnost práce na vzdálených počítačích, pak praxe ukázala, že uživatelé si z ARPANETu udělali spíše státem sponzorovaný poštovní úřad. Začali totiž využívat přenosové možnosti ARPANETu hlavně k přenosu více či méně osobních vzkazů prostřednictvím elektronické pošty a pro diskuse v rámci elektronických konferencí. Možnosti komunikace prostřednictvím sítě je lákaly mnohem víc, než možnost "počítání na dálku". Tento trend v podstatě vydržel až do dnešních dní (ARPANET, 2014).

3.4.1.2 Vznik Internetu

V roce 1983 se ARPANET rozdělil na vojenskou část sítě MILNET a ARPANET se stal čistě civilní akademickou sítí. Ve stejném roce začal ARPANET využívat kvalitní veřejně dostupný protokol TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Své počítačové sítě si budovaly i jiné resorty a vzhledem ke kvalitám a veřejné dostupnosti protokolů TCP/IP byly tyto sítě stále častěji budovány na bázi právě těchto protokolů. Pro jejich provozovatele i uživatele se ukázalo jako velmi výhodné, když je mohli propojit s ARPANETem. Ten se tak stále více stával spíše zárodečnou sítí, na kterou se postupně "nabalovaly" další a další sítě, až vznikl celý konglomerát vzájemně propojených sítí. Pravděpodobně díky protokolu TCP/IP se tomuto konglomerátu sítí začalo říkat příznačně **Internet** - s velkým I (Peterka, 1995).

V roce 1990 tedy došlo k prvnímu propojení mezi, do té doby čistě akademickým, světem Internetu a světem komerčním. Zhruba do dvou let připojila i většina ostatních komerčních systémů elektronické pošty, do té doby provozovaných na proprietárních sítích. Internet jako celek nikdo nevlastní, lze jej přirovnat k volnému sdružení firem a organizací. Nejvyšší autoritou Internetu je organizace ISOC (Internet Society) založená v lednu 1992. ISOC je mezinárodní nezisková organizace, která je zaměřena na vedení internetových standardů, výuku a metodiku. Jedním z hlavních cílů je „zajištění otevřeného vývoje a rozšíření Internetu pro všechny lidi na celém světě“ (Peterka, 1995).

3.4.1.3 Internet v České republice

První pokusy s připojením do Internetu se v tehdejším Československu objevují v listopadu roku 1991. Zpočátku šlo pouze o komutované napojení (přes telefonní síť) z Prahy do internetového uzlu v Linzi. 13. února 1992 pak na ČVUT Praha dochází ke slavnostnímu aktu formálního připojení Československa k Internetu pomocí pevné vyhrazené linky. Dalšímu rozvoji Internetu v Československu, však stále bránila neexistence vhodné komunikační infrastruktury. Kromě veřejné telefonní sítě nebylo nic, čím by bylo možné Internet přenášet. Tento stav vedl k projektu celostátní páteřní internetové sítě, která by rozvedla Internet do všech akademických středisek. Zpočátku se projekt jmenoval FESNET (Federal Educational and Scientific NETwork), po rozpadu

Československa se přejmenoval na CESNET (Czech Educational and Scientific NETwork) (Peterka, 1995).

Sdružení CESNET založily v roce 1996 veřejné vysoké školy a Akademie věd České republiky. Sdružení CESNET buduje, provozuje a rozvíjí českou národní e-infrastrukturu určenou pro potřeby vědy, výzkumu, vývoje a vzdělávání. Významnou součástí činnosti sdružení CESNET je vlastní výzkum a vývoj v oblasti pokročilých síťových technologií a aplikací, které je využívají. Aktuální (duben 2015) datová propustnost páteřní sítě CESNET 2 je 100 Gb/s, což je hodnota zhruba dvou tisíckrát větší, než propustnost páteřní sítě CESNET v roce 1994 (CESNET, 2015).

Internet v České republice tvoří v současnosti stovky ISP (Internet Service Provider) poskytující připojení koncovým uživatelům, desítky páteřních sítí (CESNET2, CzechBone, Dial Telekom, Igunum atd.), z nichž většina je propojena pomocí neutrálního výměnného uzlu NIX.CZ. Tento výměnný uzel zabezpečuje rychlou komunikaci a vysokou propustnost sítě Internet v rámci České republiky bez zbytečného zatěžování zahraničních sítí.

Počet uživatelů Internetu v naší republice v roce 2015 přesahuje sedm milionů unikátních uživatelů, z nichž více než polovina využívá k připojení do Internetu mobilní zařízení. Návštěvnost z mobilních zařízení začala rychle růst koncem loňského roku. Zatímco v srpnu 2014 dosahoval počet uživatelů navštěvujících měřené webové stránky z mobilních telefonů a tabletů 2,5 milionu, v říjnu jich bylo již přes 3 miliony. O tři měsíce později, začátkem roku 2015, překročil jejich počet rekordní hodnotu 4 milionů (Již 4 miliony uživatelů navštěvují internet z mobilních zařízení, 2015).

3.4.1.4 Základní služby Internetu

Dnešní Internet poskytuje mnoho služeb v rámci již výše zmíněného protokolu TCP/IP. Nejde však o jediný protokol, ale o celou rodinu protokolů, existující navíc ve více verzích. Protokoly jsou obvykle definovány v dokumentech RFC (Request For Comments), které nejsou normami, ale spíše doporučeními, která se všichni snaží dodržovat, aby dosáhli bezproblémové komunikace. Dobrovolnost dodržování těchto dokumentů a jejich snaha o jejich naplňování odpovídá podstatě svobodného fungování samotného Internetu.

Z počátku implementace TCP/IP nikdo nečekal tak rychlý nárůst počtu uživatelů Internetu. Od 80. let minulého století se používá Internet Protocol verze 4 (IPv4), který umožňuje připojit do internetu zhruba 4 miliardy zařízení (2^{32}) pomocí tzv. IP adres. Některá organizační opatření a technická prostředků (NAT - Network Address Translation), IP adresy by došly a Internet by se nemohl rozšiřovat. Reakcí na nedostatek IP adres byl vývoj a zavedení protokolu IPv6, umožňujícím připojit do sítě Internet 2^{128} zařízení, což je dostatečný počet, který jde slovně velice těžko vyjádřit. Nová verze protokolu navíc vylepšuje bezpečnost, zvyšuje kvalitu služeb a má přímou podporu pro mobilní zařízení (TCP/IP, 2015).

Základní služby internetu:

- **WWW** (World Wide Web, zkráceně web) systém webových stránek zobrazovaných pomocí webového prohlížeče. Autorem je Tim Berners-Lee, který jej vytvořil při svém působení v CERNu. Navrhl jazyk HTML (HyperText Markup Language) a protokol HTTP (HyperText Transfer Protocol), napsal první webový prohlížeč WorldWideWeb a koncem roku 1990 spustil první webový server na světě. Zabezpečená verze webu využívá protokol HTTPS (S na konci zkratky protokolu znamená Secure).
- **E-mail** (Electronic mail) je způsob odesílání, doručování a přijímání zpráv přes elektronické komunikační systémy. E-mail existoval již v dobách sálových počítačů před zrodem Internetu, kdy šlo odeslat elektronickou zprávu z terminálu na terminál. Pro odesílání e-mailu je v prostředí internetu využíván protokol SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) a bezpečná verze SMTPS. Pro příjem emailu jsou využívány především protokoly POP3 (Post Office Protocol), IMAP (Internet Message Access Protocol) a jejich zabezpečené verze POP3S a IMAPS.
- **DNS** (Domain Name System) je hierarchický systém doménových jmen, který je realizován servery DNS a protokolem stejného jména, kterým si DNS servery vyměňují informace. Jeho hlavním úkolem a příčinou vzniku jsou vzájemné převody doménových jmen a IP adres, protože je používání názvů pro člověka daleko příjemnější, než používání číselných adres.

- **FTP** (File Transfer Protocol) je služba umožňující přenos souborů mezi počítači v síti Internet. Její podpora je implementována přímo do webových prohlížečů (Google Chrome atd.) a tak již není potřeba využívat specializovaných programů.
- **DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol) DHCP protokol umožňuje prostřednictvím DHCP serveru nastavovat stanicím v počítačové síti sadu parametrů nutných pro komunikaci pomocí IP protokolu. Významným způsobem tak zjednodušuje a centralizuje správu počítačové sítě.
- **Připojení ke vzdálenému počítači**, nejstarší služba v síti ARPANET. Pomocí této služby spolu vzdálené počítače komunikují a dají se vzdáleně ovládat. Existuje celá řada protokolů umožňující síťové připojení. Na nejstarších UNIXových počítačích se využíval **TELNET**, později nahrazený bezpečným protokolem **SSH**. V prostředí Microsoft Windows se využívá protokolu **RDP**, který umožňuje připojení ke grafickému uživatelskému prostředí.
- **VoIP** (Voice over Internet Protocol) je podobně jako u připojení ke vzdálenému počítači celá skupina protokolů. Jak již z názvu vyplývá, jde o služby umožňující přenos hlasu (zvuku) v reálném čase v síti Internet. Mezi nejznámější služby (často přebírající název po protokolu) patří **SIP, Skype, Teamspeak, H.323**.
- **IM** (Instant Messaging) je internetová služba, umožňující svým uživatelům sledovat, kteří jejich přátelé jsou právě připojeni, a dle potřeby jim posílat zprávy, chatovat, přeposílat soubory mezi uživateli a i jinak komunikovat. Hlavní výhodou oproti používání např. e-mailu spočívá v principu odesílání a přijímání zpráv v reálném čase. Klientský software dnes často kombinuje služby VoIP a IM, typickým příkladem je Skype umožňující komunikaci textem, zvukem a obrazem.
- **Sociální sítě** se stávají novým komunikačním fenoménem. Kombinují několik služeb Internetu (IM, VoIP, FTP) „zapouzdřených“ ve službě WWW, nejsou tedy novou službou Internetu z hlediska použití specifického protokolu. Pojmenování pochází ze sociologického pojmu sociální síť, což je skupina lidí, která spolu udržuje komunikaci různými prostředky. Nejrozšířenější sociální sítí je Facebook, následovaný Twitrem, Instagramem a dalšími (Internet. 2015).

3.5 Vymezení pojmu informační a komunikační technologie ve školství

V posledních letech prochází naše společnost z hlediska informačních a komunikačních technologií bouřlivými změnami, jež prostupují i školským systémem. Technologický vývoj v posledních desetiletích vedl dokonce ke vzniku nového konceptu společnosti, která bývá nazývána informační společností. Realita příslušející člověku byla vnímána jako skutečnost, s níž je člověk v interakci prostřednictvím svých smyslů, jak zmiňuje Sak (2007), nacházíme se v bodě, v němž se vedle reality přirozeného světa objevuje nový druh reality a školský systém nemůže tento vývoj ignorovat.

ICT zasahují ve školství do většiny oblastí jejího fungování od výuky přes komunikaci mezi žáky a učiteli, či učiteli a vedením školy. Spoluvytváří tak klíčový fenomén, kterým je kultura školy. Kultura školy je v současnosti zkoumána z různých úhlů pohledu s rozmanitými záměry (Zounek, 2006).

Vymezení pojmu ICT ve vzdělávání není ovšem jednoduchou záležitostí, jak upozorňuje například i Zounek a Šedřová (2009) ve své publikaci. Vymezení problematiky ICT ve vzdělávání dělí tito autoři na dvě skupiny. Jednak na vymezení orientovaná technologicky a na vymezení orientovaná pedagogicky. Na tomto dělení je významná i další myšlenka Zounka a Šedřové (2009), že vymezení orientovaná technologicky jsou často do určité míry determinovaná faktorem času – odrážejí dobový stav rozvoje technologií (sálové počítače, PC, přenosná zařízení). Pedagogicky orientovaná vymezení ICT podle výše zmíněných autorů již reflektují potřeby vzdělávání jeho aktérů a jsou časově stálejší, než vymezení technologické. Zounek (2003) ve své dřívější publikaci nahlíží na ICT ze tří perspektiv: z perspektivy vzdělávací politiky, školního prostředí a z perspektivy využití samotných prostředků ICT ve školním prostředí. Postupným vývojem prochází i definice ICT v Pedagogickém slovníku. V roce 2008 jsou ICT uváděny jako tzv. nové technologie ve vzdělávání: *„Moderní prostředky didaktické techniky, didaktické programy a jimi inspirované formy vyučování zahrnují zejména: 1. síť (lokální počítačové síť, internet a jeho prostřednictvím přístupné on-line knihovny, databáze a další zdroje informací, videokonference aj.); 2. multimédia, která spojují různé formy prezentace informace (hypertext, obraz a animovaný obraz, zvuk atd.) na různých typech nosičů (on-line, na CD-ROM); 3. mobilní prostředky a přístupy podporující flexischooling a další formy distančního vzdělávání, zahrnující bezdrátové síť, notebooky půjčované studentům pro práci doma apod. Kombinace těchto prostředků*

– interaktivní multimediální učební materiály přístupné prostřednictvím počítačových sítí žákovi „odkudkoli kdykoli“ – vede ke vzniku „virtuální školy“ umožňující distribuované vzdělávání“, učení „just-in-time“ atd.“ (Průcha, Walterová, Mareš, 2008, s. 139-140). Již v následujícím roce autoři (Průcha, Walterová, Mareš, 2009) píší o ICT jako o široké mezioborové oblasti, kterou stručně charakterizují od etapy programového učení, přes internet, e-learning po etapu sociálních sítí a otevřených obsahů. O tomto hesle podotýkají, že ve vymezení pojmu ICT nepanuje všeobecná shoda a více je nerozebírají.

Velice příhodná a platná se mi jeví definice, která „*pod pojmem informační a komunikační technologie (ICT) zahrnuje prostředky moderní didaktické audiovizuální techniky (například video, CD přehrávač, datový projektor) a digitální technologie, které jsou založeny na počítačích a na telekomunikačních službách, umožňujících jejich uživatelům v maximální možné míře zpřístupnit informace a dále s nimi pracovat (například internet, interaktivní tabule, digitální kamera aj.), ale také různými formami a prostředky komunikovat (e-mail)*“ (Zounek, Šedřová, 2009, s. 15). Velice podobné definice se objevují i v zahraničních zdrojích, často velice obecné, nepodléhající tak rychle technologickému „boomu“.

Z výše uvedených a citovaných definic je zřejmý i jiný problém související s informačními a komunikačními technologiemi a tím je používání více názvů pro tyto technologie. V počátcích využívání ICT na školách se o nich hovořilo jako o kancelářské technice, nebo výpočetní technice. Poměrně nedávno na přelomu tisíciletí se poměrně běžně používala zkratka IKT (Informační Komunikační Technologie), preferovaná i v projektu INDOŠ, masově zavádějící internet na základní a střední školy. Ve své práci se snažím vyhnout zastaralým, či méně používaným zkratkám IKT, VT (Výpočetní Technika). Používám frekventovanější názvy a zkratky jako jsou moderní technologie, technologie, informační a komunikační technologie či zkratka ICT, přesto v práci občas používám i starší termíny, více se hodící ke kontextu.

3.6 Implementace ICT do vzdělávání

Současně se vznikem počítačů druhé a třetí generace se začal rozvíjet koncept využití počítačů ve vzdělávání označovaný jako počítačem podporovaná výuka (CAI Computer Assisted Instruction). Počet počítačů v 60. letech minulého století byl velmi nízký a možnosti aktivní účasti ve vzdělávání mizivé, přesto se tento koncept začal

zkušebně používat a s příchodem mikropočítačů v 70. letech minulého století se výuka s podporou počítače rozšířila ve vyspělých západních zemích. Nejobecnějším pojmem využití ICT ve vzdělávání je dnes **CBE** (Computer Based Education), může odkazovat na prakticky jakýkoli druh použití počítače ve vzdělávacím prostředí (Computer-assisted instruction, 2014).

3.6.1 Koncepty využití ICT ve vzdělávání

- **CAI** (Computer Assisted Instruction) výuka podporovaná počítačem. Jde o individualizovanou výuku, kdy žák je řízen počítačem. Příkladem je odpovídání na otázky kladené počítačem. Pomocí vhodných algoritmů, opakování otázek lze časem dosáhnout velké úspěšnosti odpovědí (Drill and Practice). Mezi výhody CAI se zařazuje: interakce, okamžitá reakce spjatá se zpětnou vazbou, individuální přístup k výuce, samostatné řízení učení (žáci se mohou rozhodnout, co, kde a kdy se učit). Mezi nevýhody patří: přetížení informacemi, mechanické učení, nedostupnost kvalitních výukových programů, využití multimédií může odvrátit pozornost od podstatného obsahu (Computer Assisted Instruction, 2008).
- **CML** (Computer Managed Learning) počítačem řízené učení. Jak uvádí Zounek a Šed'ová (2009) počítač byl využíván především jako stroj na zpracovávání a uchovávání informací o studentovi, jeho postupech v učení či jeho výsledcích. Tento koncept lze pokládat za předchůdce dnešních systémů pro řízení výuky. Na jednoruživatelských operačních systémech (MS-DOS, první verze MS Windows) navíc umožňoval vyučujícímu povolit jen určité programy a v síťovém prostředí (dle výrobce) kontrolu práce, nebo převzetí kontroly nad počítačem.
- **CAL** (Computer Assisted Learning) učení podporované počítačem. Jde patrně o nejznámější a nejrozšířenější koncept ve využívání informačních a komunikačních technologií ve vzdělávání, který zahrnuje různé způsoby využití počítačů ve výuce. Zatímco v předchozích přístupech byl kladen důraz na výuku podporovanou počítačem (zejména z pohledu učitele), nebo řízení učení studenta, v tomto případě je klíčová role technologií spatřována v umožnění učení. Klíčovým procesem je při tom učení studentů, které je interakcí mezi studentem a používaným softwarem. Tento koncept se vlivem rozvoje technologií neustále rozvíjí a proměňuje (Zounek, Šed'ová, 2009).

- **WBL** (Web Based Learning) učení podporované webovými stránkami. Tento koncept se objevil v 90. letech minulého století v době prudkého rozmachu Internetu. Zatím co u předchozích konceptů bylo (je) využíváno paměťové medium k instalaci programového vybavení, zde je používán především webový prohlížeč. Internet je využíván studenty k získávání vědomostí, podpory od učitele, či ho využívají ke zpracování úkolů na webových stránkách, které mohou být součástí rozsáhlejších výukových prostředí. U WBL najdeme jak vztahy formální (žák-učitel), tak vztahy neformální (Zounek, Šed'ová, 2009).
- **RBL** (Resource Based Learning) učení založené na zdrojích. Je charakterizováno jako celistvý komplex strategií, jejichž cílem je podporovat učení studentů v masovém vzdělávání, a to prostřednictvím kombinace speciálně vytvořených výukových zdrojů, materiálů a interaktivních médií. Samotný výběr a využívání internetových technologií by mělo být zaměřeno na to, jak mohou přispět k vyučování a učení. RBL se svojí podstatou odklání od chápání učitele jako centrálního prvku výuky. Učitel je spíše pomocníkem a průvodcem. Zdrojem poznání jsou technologie. Koncepce RBL není v české literatuře často zmiňována, přesto jde o velice zajímavou alternativu WBL (Ryan, 2000, in Zounek, Šed'ová, 2009).

Z výše uvedeného výčtu je patrné, jak významný vliv na využití ICT ve vzdělávání má technologický vývoj ICT a především jejich možnosti. Neméně významným vlivem je rozšíření těchto technologií v populaci a ve vzdělávacích organizacích. Výčet zde výše uvedených konceptů není úplný. Mnohdy základní filosofie konceptu zůstává zachována po dlouhá léta. S vývojem technologií a využívání konceptu na nové platformě dochází k transformaci a redefinování jak vlastního konceptu, tak jeho názvu.

3.6.1 E-learning

Pro tento koncept jsem vyhradil samostatnou kapitolu. Pojem e-learning se v České republice objevuje s postupným nárůstem a zdokonalováním vzdělávání prostřednictvím internetu kolem roku 2000. Poprvé jsem se s tímto pojmem prakticky seznámil v roce 2002, když jsem pracoval jako manažer ve společnosti Autocont, a.s., kde jsem prošel e-learningovým kurzem. Zajímavé na této věci je i spojení tohoto kurzu

s projektem Internet do škol, na němž jsem jako oblastní manažer později pracoval. Vnímám koncept e-learningu jako velmi reflektovaný nejenom ve školství, ale i v odborných kruzích a komerční sféře.

3.6.1.1 Vymezení e-learningu

Pojem e-learning se neustále vyvíjí, jeho definice se v literatuře poměrně výrazně mění. Poprvé se tento pojem objevil v roce 1997 jako označení semináře poskytujícího distanční vzdělávání přes síť Internet (E-learning, 2015).

Pedagogický slovník z roku 2009 uvádí e-learning jako termín, který „*se u nás používá v této anglické podobě nebo se překládá jako „elektronické učení“. Jde o takový typ učení, při němž získávání a používání znalostí je distribuováno a usnadňováno elektronickými zařízeními. Může zahrnovat ucelené učební kurzy nebo menší stovebnicové učební moduly anebo jen relativně malá učební témata. Může se opírat o časově synchronní anebo asynchronní přístupy; může být distribuováno z geograficky i časově nezávislých zdrojů. Propojuje vnější řízení jedince s jeho autoregulací. Používá se především v distančních a kombinovaných formách vysokoškolského studia, v podnikovém vzdělávání, při rekvalifikačních kurzech. Postupně proniká i na střední a základní školy“ (Průcha, Walterová, Mareš, 2009, s. 66-67). Tato definice vymezuje e-learning poměrně široce. Může probíhat prostřednictvím jakýchkoliv elektronických technologií, bez i s připojením k internetu a může zahrnovat v podstatě jakékoliv vzdělávací aktivity. Vyplývá z ní i jistá míra autoregulace a odpovědnosti žáka či studenta. Na druhé straně poněkud splývá hranice mezi e-learningem a obecným využitím ICT ve vzdělávání a učení, které nejsou i přes mnoho společných rysů zcela totožné.*

Zounek charakterizuje e-learning „*jako jakýkoliv vzdělávací proces (s různým stupněm intencionality), v němž jsou používány informační a komunikační technologie pracující s daty v elektronické podobě. Způsob využívání prostředků ICT je závislý především na vzdělávacích cílech a obsahu, charakteru edukačního prostředí, potřebách a možnostech všech aktérů vzdělávacího procesu“ (Zounek, 2006, s. 339-340).*

Poměrně jednoduše je tento termín definován v české verzi Wikipedie „*E-learning je vzdělávací proces, využívající informační a komunikační technologie k tvorbě kurzů, k distribuci studijního obsahu, komunikaci mezi studenty a pedagogy a k řízení studia“ (M-learnig, 2013).*

Existuje řada definic e-learningu, které vznikaly v různých dobách. Vzhledem k nepřetržitému dynamickému vývoji e-learningu samotného i souvisejících informačních a komunikačních technologií se často výrazně liší. Zde uvádím několik zatím nezmíněných definic:

- *„E-learning je výuka s využitím výpočetní techniky a internetu.*
- *E-learning je v podstatě jakékoli využívání elektronických materiálních a didaktických prostředků k efektivnímu dosažení vzdělávacího cíle s tím, že je realizován zejména/nejenom prostřednictvím počítačových sítí. V českém prostředí spojován zejména s řízeným studiem v rámci LMS.*
- *E-learning je vzdělávací proces, využívající informační a komunikační technologie k tvorbě kurzů, k distribuci studijního obsahu, komunikaci mezi studenty a pedagogy a k řízení studia.*
- *E-learning je forma vzdělávání využívající multimediální prvky - prezentace a texty s odkazy, animované sekvence, video snímky, sdílené pracovní plochy, komunikaci s lektorem a spolužáky, testy, elektronické modely procesů, atd. v systému pro řízení studia (LMS).*
- *Jde o takový typ učení, při němž získávání a používání znalostí je distribuováno a usnadňováno elektronickými zařízeními“ (M-learnig, 2013).*

Z výše uvedených definic e-learningu se vynořují společné rysy, na nichž se shodne většina autorů. Pokusím se je shrnout do několika bodů platných pro současnost.

- E-learning je vzdělávací proces poskytovaný přes informační a komunikační technologie.
- Obsah e-learningu je tvořen speciálně pro tento účel vytvořenými studijními materiály.
- E-learning v sobě zahrnuje i samotné řízení studia, spočívající v komunikaci, zpětné vazbě a hodnocení výsledků, zpravidla tvořený systémy pro řízení studia (LMS).

Pokud by nebyl splněn třetí výše uvedený bod, jednalo by se z pohledu současnosti spíše o e-reading, spočívající v pouhé elektronické distribuci materiálů, určených ke

vzdělávání (čtení). Speciální (téměř jednoúčelové) zařízení pro e-reading se nazývá e-reader (čtečka elektronických knih). Zařízení, vzhledem podobné tabletům, velice často využívají na zobrazování technologii elektronického papíru, která odráží světlo podobným způsobem jako papír. Tím činí čtení mnohem příjemnější než technologie podsvícených LCD, užívaná na tabletech a chytrých telefonech.

Další pojem související s e-learningem je m-learning (mobile learning), což je forma (podmnožina) elektronického vzdělávání praktikovaná a přizpůsobená pro mobilní počítačové a komunikační prostředky. S pomocí m-learningu se lze učit v podstatě kdykoli a kdekoli (M-learnig, 2013).

V souvislosti s rozvojem informačních technologií, neustále větší integrací technologií do vzdělávacího procesu, může dokonce časem dojít k situaci, kdy vzdělávání bude natolik integrované s technologiemi, že již nebude nutno rozlišovat mezi pojmy learning a e-learning (Masie, 2003).

3.6.1.2 Druhy e-learningu

Podobně jako vymezení pojmu e-learningu v předchozí kapitole nebylo jednoznačné, je i rozlišení jednotlivých druhů e-learningu značně neurčité. Kořeny e-learningu lze hledat v 60. letech 20. století, kdy se v procesu učení začaly využívat první počítače, případně ještě v 50. letech, kdy vyvrcholila Skinnerova teorie programového učení pomocí vyučovacích strojů (Barešová, 2003).

Nejčastěji lze v literatuře vysledovat dělení e-learningu pomocí technologického hlediska na 3 základní etapy, vytyčené vývojem internetu a internetových aplikací. Podobného názoru je i Kopecký (2006), který vidí počátek historie e-learningu v počátku 90. let minulého století v konceptu vzdělávání CBT a dělí e-learning podle typu využití sítě Internet.

- **CBT** (Computer Based Training) výuka založená na počítači. Koncept rozšířený v devadesátých letech minulého století, programové vybavení (výuková aplikace) byla distribuována na datových nosičích ať již optický (CD-ROM, DVD-ROM), nebo magnetických (FDD). Vysoká kapacita optických medií dovolala do té doby nevídanou multimediálnost výukových aplikací. Často je tento koncept nazýván jako „off-line“ druh e-learningu. Výhodou je možnost použití bez přístupu

k internetu. Nevýhodou je statická forma obsahu, neumožňující úpravy a aktualizace. Dnes je CBT na ústupu z důvodu dostupnosti vysokorychlostního připojení do internetu (Kopecký, 2006).

- **WBT** (Web Based Training) výuka založená na webu. U tohoto konceptu byl poprvé zmíněn pojem e-learning, jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole. S rozvojem Internetu na přelomu tisíciletí se stále více do popředí dostávala distribuce dat přes síťová rozhraní a e-learning mohl opustit fyzické nosiče dat. Jde o „on-line“ vzdělávání pouze přes síťovou službu WWW, nedochází k fyzickému kontaktu s učebními materiály. On-line forma přinesla mnoho výhod jako je aktualizace obsahu, zpětná vazba, možnost komunikace s vyučujícím (Kopecký, 2006).
- **LMS** (Learning Management System) je systém pro řízení výuky. Jde o formu „on-line“ e-learningu, kde mimo veškerých studijních materiálů a komunikačních nástrojů jsou také obsaženy administrativní a organizační funkce podpory studia.

Mezi běžně uváděné funkce LMS patří:

- evidence a správa žáků
- evidence a správa kurzů
- katalog výukových kurzů a objektů
- správa studijních plánů
- evidence hodnocení žáků
- testování a přezkušování žáků
- správa přístupových práv
- komunikační nástroje
- autorské nástroje k vytváření výukových kurzů a objektů
- úložiště výukového obsahu

LMS aplikací je celá řada. Od jednodušších volně šiřitelných programů jako je Moodle, až po rozsáhlé komerční LMS typu Adobe Connect. Důležitým požadavkem na LMS je standardizace z důvodu přenositelnosti dat z jednoho systému LMS na druhý. Mezi standardizované formáty výukových jednotek patří např. SCORM, AICC, IMS, IEEE (Learning Management System, 2015).

Jiné možné rozdělení e-learningu je pomocí jeho zaměření na výuku. Podle tohoto hlediska je možno e-learning rozdělit na virtual classroom (virtuální třídu), tele-teaching a blended learning (b-learning) (Zounek, 2006).

- **Virtual classroom** (česky virtuální třída, nebo webinář) je přesně to co napovídá název, „třída“ v prostoru na internetu, kde je možno komunikovat (písemně, audiovizuálně), prezentovat své výsledky, dělat si poznámky, tak jako v běžné třídě. U některých virtuálních tříd je dokonce možné zaznamenávat celé události pro pozdější přehrání a samostudium. Takovou třídu lze využít i jako autorský nástroj pro tvorbu elektronických kurzů (Pravda, 2003).
- **Tele-teaching** spočívá v audiovizuálním přenosu výuky směrem k žákům, pomocí počítačových sítí. Přenos může být synchronní v reálném čase, nebo asynchronní ze záznamu. Podobně jako u virtuálních tříd umožňuje tento software záznam "živého" přenosu pro pozdější využití (Teleteaching, 2012).
- **Blended-learning** je smíšené vyučování pomocí e-learningu a klasické výuky „tváří v tvář“. Blended-learning je velmi flexibilní v přístupech, metodách i obsahu, snaží se kompenzovat některé dílčí nevýhody e-learningu při plnění vzdělávacích cílů spojováním s prvky standardní výuky, kdy je například kombinován v distančním studiu e-learningový kurz s úvodním či závěrečným seminářem (tutoriálem) nebo workshopem (Zounek, 2006).

Problematika rozdělení e-learningu je velice obsáhlá a zdaleka nekončí výše uvedeným rozdělením dle dvou hledisek. Hranice mezi jednotlivými druhy e-learningu není ostrá. Situaci neulehčují ani samotní výrobci aplikačního software, kdy software původně spadající do tele-teachingu, v nové verzi patří spíše do kategorie virtuální třídy.

3.6.1.3 Využití e-learningu na středních školách

Jelikož studium na středních školách probíhá většinou prezenčně, je e-learning používán spíše jako doplněk klasického vyučování a jen zcela ojediněle bychom ho mohli najít v distanční formě studia. K úspěšnému použití e-learningu je totiž zapotřebí jisté sebedisciplíny a seberegulace, kterou se vyznačují vyzrálejší jedinci, než žáci středních škol. Některé možnosti e-learningu jako např. procvičování, testování, simulace nebo

modelace mohou být učitelům velmi nápomocné. Výuka pomocí e-learningu může být do velké míry pro žáky svobodnější, atraktivnější a zábavnější (Kopecký, 2006).

Je potřeba zmínit i pohled na e-learning z „druhé“ strany. Ne všichni učitelé jsou na využívání e-learningu zcela připraveni. Příprava výuky, sledování a hodnocení vědomostí žáků, aktualizace studijních textů klade na učitele vysoké nároky jak z hlediska pedagogického, tak z hlediska ICT dovedností. Pro úspěšné zavedení e-learningu do výuky, nesmí chybět podpora ze strany vedení školy a vzdělávání učitelů v ICT by mělo být samozřejmostí (Zounek, 2009).

Využití e-learningu na středních školách neustále vzrůstá. Do popředí se dostávají LMS formy e-learningu v čele s volně šiřitelným LMS Moodle, jenž výrazně snižuje náklady na pořízení a provozování e-learningu, obzvláště je-li používán na operačním systému Linux.

4 PRAKTICKÁ ČÁST

4.1 Státní politika ICT ve školství

Na počátku devadesátých let dvacátého století, po ukončení totalitního režimu, se Československu otvírá trh s počítači, kdy se k nám bez jakýchkoli omezení dostávají tehdejší nejnovější technologie. Tento okamžik můžeme považovat za první klíčový pro uplatnění ICT u nás. V roce 1992 došlo k připojení Československa k internetu a následně se počal internet šířit v akademické, státní a posléze i v komerční sféře. Šíření internetu a snižování ceny technologií znamenaly další klíčové prvky v zavádění ICT ve školství.

V devadesátých letech záleželo vybavení školy ICT na rozhodnutí jednotlivých škol a jejího vedení. Neexistoval žádný národní program či projekt, který by školy koordinoval a pomáhal jim v jejich aktivitách. Prvním strategickým dokumentem zabývajícím se i ICT byl Národní program vzdělávání v České republice (Bílá kniha) vydaný v roce 2001, kterému předcházela vládní dokument Koncepce státní informační politiky ve vzdělávání (známé pod zkratkou SIPVZ) z roku 2000. Oba tyto dokumenty si kladly za cíl vytvořit celou řadu aktivit a projektů v oblasti implementace ICT do vzdělávání, jejich dopad a výsledky ovlivňují školství a vzdělávání dodnes. (Zounek, Šedřová, 2009).

Hybnou silou přijetí těchto dokumentů bylo schválení Lisabonské strategie, která byla přijata Evropskou radou v roce 2000. Dlouhodobý záměr této strategie směřoval k tomu, aby se Evropská unie svou výkonností ekonomiky vyrovnala nejvýkonnější ekonomice světa (USA). Důraz byl zaměřen nejenom na ekonomickou stránku, ale i na environmentální a sociální. Bylo navrženo několik oblastí, ve kterých mělo dojít k výrazným transformacím. Velký důraz byl kladen na rozvoj ICT a s tím související přerod industriální společnosti na společnost informační. ICT se měly stát faktorem růstu, konkurenceschopnosti a nástrojem pro vytváření nových pracovních míst, s cílem zvýšení kvality života občanů Evropské unie a jejich prostředí (Urban, 2009).

Na základě přijetí Lisabonské strategie byly postupně přijaty tzv. akční plány eEvrope, eEvrope 2002, eEvrope 2003⁺ a eEvrope 2005.

Akční plán eEvrope 2005: Informační společnost pro všechny (přijatý v roce 2002) měl tento cíl: *"zajistit příznivé prostředí pro soukromé investice a vytváření nových pracovních příležitostí, zvýšit produktivitu, modernizovat veřejné služby a dát každému příležitost stát se členem globální informační společnosti. Program eEvrope 2005 je proto zaměřen na podnícení rozvoje bezpečných služeb, aplikací a obsahové náplně založených na široce dostupné širokopásmové infrastruktuře."* (eEvrope 2005, 2002).

4.1.1 Projekt Internet do škol

Jedním z důsledků přijetí Koncepce státní informační politiky ve vzdělávání a akčních plánů eEvrope byl projekt Internet do škol, známý též pod zkratkou INDOŠ. Tento projekt se zaměřil především na infrastrukturu, připojení škol do internetu, vytvoření školského intranetu, vybavení škol počítači s cílem dosáhnout a udržet alespoň evropský průměr vybavenosti (u škol zejména v počtu žáků na počítač, počtu učitelů na počítač a počtu počítačů na školu a učebnu apod.).

Dne 18. listopadu 2004 nabyl platnosti metodický pokyn stanovující Standard ICT služeb ve škole a náležitosti ICT plánu školy. Jedná se o metodický pokyn k naplnění aktualizovaného plánu II. etapy realizace SIPVZ, zaměřené na zvýšení informační gramotnosti učitelů a žáků. Pedagogičtí pracovníci měli mít takové ICT znalosti a dovednosti, aby mohli vést žáky k dosažení stanovených vzdělávacích cílů. Vzdělávání pedagogických pracovníků probíhalo ve školicích střediscích vybíraných a metodicky vedených MŠMT. ICT vzdělávání pedagogických pracovníků je rozděleno do tří úrovní:

Z – Základní uživatelské znalosti, P – Vzdělávání poučených uživatelů, S – Specifické vzdělávání (Zounek, 2006).

Konec roku 2006 byl ve znamení konce projektu Internet do škol (a celé SIPVZ), respektive to byl konec jeho přímého financování ministerstvem školství a mládeže. Hardware školám zůstal, stejně tak jako část programového vybavení. Konektivitu do internetu poskytovala společnost Telefonica O2 ještě 10 měsíců v roce 2007 bezplatně, poté platby za konektivitu a případné další služby zajišťované společností Autocont OnLine na sebe převzali zřizovatelé škol. Zřizovatelé měli možnost v tomto projektu pokračovat, nebo jej zcela opustit a zajistit správu ICT a konektivitu do internetu z vlastních zdrojů. Přes jisté kontroverze celého programu se podařilo k internetu připojit 3620 škol (základních a středních) v České republice, z toho více jak dvě třetiny prostřednictvím rychlejšího širokopásmového připojení, dodáno bylo 25 400 klientských počítačů (Wágner, 2002).

4.1.2 Vývoj ICT politiky po ukončení SIPVZ

Dne 1. června 2005 zveřejnila Evropská komise nový akční plán rozvoje informační společnosti v rámci Evropské unie pod názvem i2010 – European Information Society 2010. Tento nový strategický rámec propaguje otevřené a konkurenceschopné digitální hospodářství a podtrhuje úlohu ICT jako prvku, který podníká začlenění všech skupin obyvatel do těchto oblastí a zvýší kvalitu života. Evropská komise v iniciativě vyzvala členské státy, aby ve svých národních programech reforem formulovaly takové národní priority informační společnosti, které přispějí k dosažení cílů i2010 (i2010: Information Society and the media working towards growth and jobs, 2009).

V návaznosti na strategický rámec i2010 Evropské unie, vláda ČR schválila v roce 2008 Návrh koncepce rozvoje informačních a komunikačních technologií ve vzdělávání v období 2009-2013. V této koncepci byly definovány dva základní principy:

- *„princip respektu k různosti potřeb, motivací a očekávání jednotlivých škol a školských zařízení za podpory z centra,*
- *finanční participace škol příp. zřizovatelů při vlastní realizaci podpory ICT“* (Návrh koncepce rozvoje informačních a komunikačních technologií ve vzdělávání v období 2009-2013, 2008).

Hlavním cílem koncepce *„je z centra, případně z úrovně krajů, iniciovaná podpora dosažení takového stavu, který umožňuje standardní využití informačních technologií jak ve výuce většiny předmětů, jako i standardního informačního a komunikačního nástroje pedagogických pracovníků a žáků škol“* (Návrh koncepce rozvoje informačních a komunikačních technologií ve vzdělávání v období 2009-2013, 2008).

Expertní tým MŠMT pro oblast ICT pod vedením Milana Hausnera vypracoval v roce 2009 akční plán pro realizaci Koncepce rozvoje informačních a komunikačních technologií ve vzdělávání pro období 2009 – 2013 pod názvem *„Škola pro 21. století“*. V projektu se uvádí, že *„technologie pronikly do všech oblastí života, staly se běžnou a dětem dostupnou výbavou a změnily způsob vnímání informací a jejich následné využívání. Na druhé straně se právě technologie staly nástrojem, kterým se zásadním způsobem rozšiřuje hranice digitální propasti mezi skupinami žáků z různých sociálních prostředí“* (Škola pro 21. století, 2009, s 1). Důraz je v projektu kladen na následující cíle:

- *„do vzdělávání pedagogických pracovníků promítnout současný vývoj s cílem ovlivnit metody implementace technologií ve výuce*
- *sladit využití vzdělávacích technologií s probíhající reformou (implementace do ŠVP)*
- *podpořit maximální vliv pedagogů na obsah aktivit realizovaných žáky prostřednictvím vlastních technických prostředků ve školním i mimoškolním prostředí*
- *zajistit realizaci státní informační politiky ve vzdělávání tak, aby byly všem žákům vytvořeny srovnatelné podmínky a nedocházelo k významným sociálním dopadům způsobeným rozvíráním se digitální propasti“* (Škola pro 21. století, 2009, s 2)

Významnou změnou prošlo i financování projektu. Hlavním zdrojem financí se stal Operační program Vzdělávání pro konkurenceschopnost (OP VK), kde 85 % zdrojů pochází z Evropského sociálního fondu (ESF) a 15 % je ze státního rozpočtu ČR. Zjednodušena byla i administrativa, kdy jednotlivé školy žádaly o finance pomocí předpřipravených šablon ve webové aplikaci Benefit7. Z části projektů vzešly digitální

učební materiály tzv. DUMy, které jsou uloženy ve veřejně dostupných síťových úložištích a jsou tak k dispozici všem, nejenom pedagogům.

Nová evropská strategie "Evropa 2020" volně navazuje na Lisabonskou strategii i2010. Jednou ze sedmi stěžejních iniciativ strategie Evropa 2020 je "Digitální agenda pro Evropu", *"která byla vypracována s cílem definovat zásadní roli, kterou bude používání informačních a komunikačních technologií (dále ICT) muset hrát, pokud chce Evropa uspět ve svých ambicích stanovených na rok 2020. Obecným cílem Digitální agendy je zajistit udržitelný hospodářský a sociální přínos jednotného digitálního trhu, založeného na rychlém a superrychlém internetu a interoperabilních aplikacích."* (Strategie 2020, 2012).

Usnesením vlády České republiky byla dne 9. července 2014 schválena Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2020. Na základě zhodnocení stavu vzdělávací soustavy v České republice a za předpokladu stanovení omezeného množství priorit (z důvodu snadnějšího vnímání a podpory) stanovuje strategie tři průřezové priority:

- „snižování nerovnosti ve vzdělávání
- podporovat kvalitní výuku a učitele jako její klíčový předpoklad
- *odpovědně a efektivně řídit vzdělávací systém“* (Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2020, 2014, s. 3)

Strategie nesměřuje k radikální přestavbě existujícího vzdělávacího systému, ale zaměřuje se na cílené zlepšování činností ve všech částech a na všech úrovních, zejména ale na jeho nejnižších stupních. Schválením této strategie vládou pozbývá platnost Národní program rozvoje vzdělávací soustavy (Bílá kniha) z roku 2001 (Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2020, 2014).

Na Strategii vzdělávací politiky České republiky do roku 2020 navazuje dokument Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020, vydaný MŠMT dne 31. října 2014. Za důležitou vlastnost Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020 se považuje její otevřenost do budoucna. Vývoj v oblasti digitálních technologií je velmi dynamický a nelze jej přesně predikovat, což platí i o obsahu souvisejících pedagogických poznatků (Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020, 2014).

"Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020 formuluje tři prioritní cíle, ke kterým budou směřovat první intervence:

- *otevřít vzdělávání novým metodám a způsobům učení prostřednictvím digitálních technologií*
- *zlepšit kompetence žáků v oblasti práce s informacemi a digitálními technologiemi*
- *rozvíjet „informatické myšlení žáků“ (Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020, 2014, s. 15)*

Strategie předpokládá důslednou podporu učitelům, protože ponесou hlavní tíhu plánované transformace. Vyučující je potřeba získat na stranu plánovaných změn, adekvátním způsobem ocenit jejich práci a poskytnout jim širokou podporu v oblasti vzdělávání a metodických materiálů. Nezbytnou součástí je rozvoj a modernizace infrastruktury ICT ve školách a zajištění nediskriminačního přístupu k digitálním učebním zdrojům ve škole i mimo školu (Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020, 2014).

4.2 Moderní didaktická technika

Pravděpodobně nejpoužívanější didaktickou pomůckou ve školství je tabule. Jedná se přitom o jednu z nejstarších didaktických pomůcek využívanou po tisíciletí. Tato tradiční didaktická pomůcka je součástí i těch nejmodernějších učeben. Po dlouhou dobu zůstává v téměř nezměněné formě. Je pravda, že se mění její velikost, materiály, popisovací techniky s ohledem na dostupné technologie a nároky uživatelů. Její funkce se však nemění. Je používána k přehlednému zobrazení (vizualizaci) informací žákům. Použití školní tabule tedy patří mezi vizuální metody poskytování informací. Vizuální metoda poskytování informací je velice efektivní, zhruba 80 % informací, které lidé vstřebají, přijímají zrakem. Ruční psaná forma sdělení i kresba klade poměrně vysoké nároky na pedagoga, při složitějším sdělení (kresbě) dochází k absenci výkladu a ve třídě může dojít k nepozornosti a případné nekázni. Pokud je tedy tento úkon pro pedagoga příliš náročný, například z důvodu nezkušenosti, je vhodné v zájmu zachování názorného vysvětlení a pochopení výkladu použít alternativní učební pomůcku (Růžička, Růžičková, 2007).

Vhodnou alternativou nepromítaného záznamu na klasické tabuli je promítaný záznam. Promítaný záznam (projekce) může mít charakter statické projekce, nebo dynamické projekce. K provedení statické projekce se využívá těchto zařízení:

- **Epiprojektor**, přístroj na promítání neprůhledných obrazových předloh, nebo textů. Může promítat i obraz menších, tenčích třírozměrných předmětů, které zobrazí dvojrozměrně.
- **Diaprojektor**, optický přístroj, který slouží k projekci statických obrazů z průhledných materiálů, tzv. diapozitivů či diafilmů.
- **Zpětný projektor**, přístroj na promítání průhledných obrazových předloh nebo textů.
- **Vizualizér**, přístroj patřící do kategorie ICT, pomocí digitální kamery, digitalizuje průhledné a neprůhledné předlohy a drobné předměty. Obraz předává k dalšímu zpracování na počítač, nebo přímo na dataprojektor.

Dynamická projekce slouží, jak již z názvu vyplývá, k promítání dynamických dějů. Patří sem celá řada zařízení umožňující projekci filmů, televizního vysílání, záznamů z videokazet a dalších nosičů. Zpravidla se jedná o zařízení audiovizuální, reprodukcující vedle vizuálního záznamu i záznam zvukový (Vaněček, 2008).

S nástupem multimediálních počítačů v devadesátých letech minulého století a rozšiřováním dataprojektorů pomalu klesá využívání jednoúčelových analogových projekčních zařízení. Učebna vybavená multimediálním počítačem, ozvučením, vizualizérem, dataprojektorem a interaktivní tabulí není dnes tak nedostupná jako v letech minulých a stává se standardem kvalitně vybavené učebny. Na posledně uvedená technická zařízení, dataprojektor a interaktivní tabuli se zaměřím v následujících kapitolách.

4.2.1 Dataprojektor

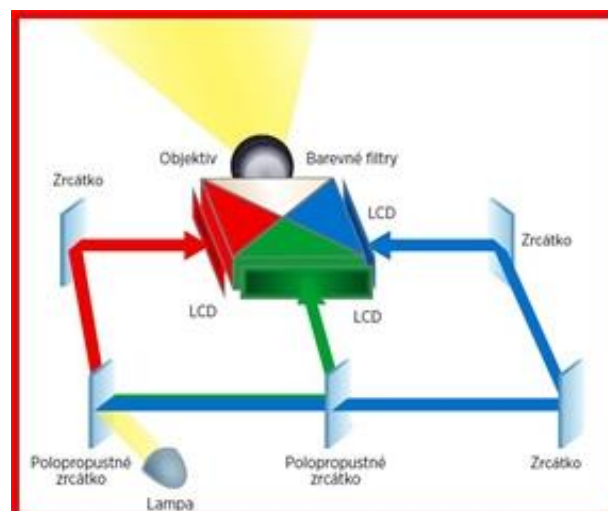
Dataprojektor (data projektor, video projektor) je zařízení, které přijímá videosignál z různých zdrojů a promítá korespondující obraz na projekční plochu pomocí optického objektivu. Zdrojem videosignálu může být obecně téměř jakékoli zařízení produkující na výstupu analogový či digitální videosignál. Zdrojový videosignál se

přivádí na vstupy dataprojektoru, kde se dále zpracovává a poté přes optickou soustavu promítá na projekční plochu.

Dataprojektory můžeme rozdělit do několika skupin dle různých hledisek. Jedním ze základních hledisek je výrobní technologie dataprojektorů, která je určujícím prvkem pro mnoho provozních parametrů.

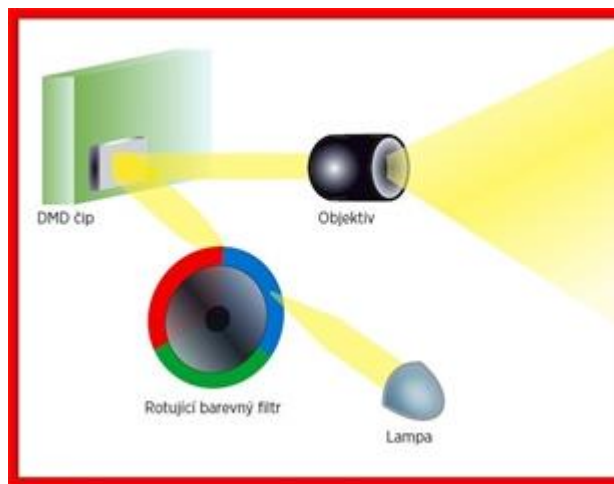
Dělení dle výrobní technologie:

- **CRT** (Cathod Ray Tube), nejstarší technologie, dnes už nepoužívaná. Základem této technologie jsou tři projekční obrazovky s vysokou svítivostí. Každá z nich promítá v jedné ze základních barev (červené, modré a zelené) a výsledný obraz je potom složen na projekční ploše. Nevýhodou těchto zařízení byla velmi vysoká cena a hmotnost.
- **LCD** (Liquid Crystal Display), základem LCD projektorů jsou dichroická zrcadla (dichroické zrcadlo má schopnost odrážet a propouštět světlo v závislosti na vlnové délce) a LCD panely. Silný světelný zdroj ozařuje přes dichroická zrcadla zpravidla 3 LCD panely, na nichž je obraz „prozářen“ a přes optický objektiv putuje k promítací ploše. Výhodou této technologie je vysoká svítivost, nevýhodou je nižší kontrast a náchylnost k „vypalování“ LCD u statických obrazů.



Obrázek 1 Schéma LCD technologie v dataprojektoru

- **DLP** (Digital Light Processing), zde je základem DMD (Digital Mirror Display) čip. Je to čip, na kterém jsou malá zrcátka. Poté, co zdroj vyrobí světlo, projde světlo přes optickou čočku a dopadne na rotující barevný filtr, který změní vlnovou délku světla. Světlo poté dopadá na DMD čip. Pohyb kotouče a zrcadel na čipu je velmi přesně synchronizován. DMD čip vytvoří obraz pootočením zrcátek. Výhodou oproti technologii LCD je lepší podání barev, vyšší kontrast, nevýhodou náchylnost k duhovým efektům.



Obrázek 2 *Schéma DLP technologie v dataprojektoru*

- **LCoS** (Liquid Crystal on Semiconductor) je poměrně nová technologie projektorů. Princip je kombinací LCD a DLP projektoru. Lampa vyrobí světlo, hranol rozdělí světlo z lampy na tři základní barvy, tyto světelné paprsky dopadnou na LCoS displej a od toho se, podobně jako u DLP projektorů, odrazí. Výhodou LCoS projektoru je vysoké rozlišení, disponuje vynikajícím barevným podáním, vysokým kontrastem a nemá duhový efekt. Nevýhodou je především vysoká cena (Dataprojektor, 2015).

Dělení dle základních provozních parametrů:

- **Rozlišení** zobrazovaného obrazu se udává jako součin počtu pixelů (bodů) v horizontálním a vertikálním směru, čím je rozlišení větší, tím je obraz kvalitnější a je vidět více detailů. V současnosti patří mezi nejběžněji používaná rozlišení:

SVGA (800×600), XGA (1024×768), SXGA (1280×1024), UXGA (1600×1200), HD Ready (1280×720), WXGA (1280×800), Full HD (1920×1080). Pozornost je třeba též věnovat poměru stran, což je poměr horizontálního a vertikálního počtu pixelů (SVGA poměr 4:3, Full HD poměr 16:9).

- **Světelný výkon**, udává se v ANSI lumens, je to světelná energie, kterou dataprojektor vyzáří za jednotku času. Čím je vyšší, tím je promítaný obraz jasnější a kvalitnější. Běžné hodnoty jsou od 1000 do 4000 ANSI lumens. Se světelným výkonem úzce souvisí zdroj světla. Nejpoužívanější halogenové lampy se postupně nahrazují LED zdroji a laserovými zdroji.
- **Kontrast**, poměr nejsvětlejšího a nejtmašího bodu. Dnes jsou běžné projektor s kontrastem 10000:1 (nejsvětlejší bod je 10000 krát světlejší, než bod nejtmaší).
- **Rozhraní**, vstupy (konektory) pro připojení videosignálu, připojení počítačů zajišťuje především D-SUB, DVI, HDMI. Použití ostatních zařízení umožňují vstupy kompozitní videa a S-video. Postupně se stává standardem připojení přes LAN (RJ-45) a bezdrátové sítě s možností zpracování „streamového“ videa.
- **Projekční vzdálenost**, vzdálenost dataprojektoru od projekční plochy, je ovlivněna projekčním poměrem a velikostí projekční plochy. Menší projekční poměr umožňuje umístit dataprojektor v kratší vzdálenosti od projekční plochy, čímž se omezuje osvětlení vyučujícího. Existují tři kategorie dataprojektorů dle projekční vzdálenosti: běžná, krátká a ultrakrátká (Dataprojektor, 2015).

Dataprojektory stále více pronikají do vyučovacího procesu a to nejenom do specializovaných učeben, ale i do běžných tříd. Tato skutečnost je zapříčiněna jak znatelným poklesem cen této technologie, tak státními (evropskými) strategiemi podporující ICT ve vzdělávání, což je pro pedagogy potěšující zpráva.

Posledních několik let se začínají prosazovat interaktivní dataprojektory. Tato hybridní technologie je schopná do jisté míry suplovat roli interaktivních tabulí. Budu se jí věnovat v následující kapitole věnované interaktivním tabulím.

4.2.2 Interaktivní tabule

Interaktivní tabule kombinuje výhody běžné tabule a velké dotykové obrazovky. Obraz se promítá dataprojektorem na tabuli, zavěšenou na stěně nebo stojanu. Spojení

interaktivní tabule s počítačem (USB, LAN, WLAN, Bluetooth) umožňuje jeho ovládání podobně jako dotykové LCD na tabletech a chytrých telefonech. Prostřednictvím uživatelsky přívětivého rozhraní tak lze ovládat učební pomůcku prezentovanou na interaktivní tabuli vlastním dotykem ruky, nikoliv použitím periferních zařízení (myš). Díky softwarovému vybavení, však interaktivní tabule umí mnohem více. Umožňuje pracovat ve vrstvách, základní vrstva umožňuje ovládání, na ni se nanáší další grafické vrstvy. Tyto další vrstvy mohou být neprůhledné, představující v podstatě klasickou tabuli, nebo transparentní umožňující zobrazit ovládací vrstvu a pořizovat do ní další grafické prvky (poznámky, zvýraznění). Softwarové vybavení interaktivních tabulí není zcela standardizované a liší se podle výrobce a technologie, práce s vrstvami však bývá k dispozici. Povrch interaktivních tabulí je různý, jde na něj v závislosti na technologii psát i ručně pomocí popisovače.

Interaktivní tabule jsou dostupné ve dvou základních podobách:

- **Interaktivní tabule s přední projekcí**, dataprojektor je umístěn před tabulí. Nevýhodou tohoto způsobu projekce je samo umístění projektoru, který je vystaven možnému mechanickému poškození, vrhá stín vyučujícího na tabuli a může i oslnit vyučujícího. Vrhání stínu vyučujícího do značné míry eliminuje použití dataprojektorů s ultrakrátkou projekční vzdáleností a možnost celou tabulí vertikálně pohybovat.
- **Interaktivní tabule se zadní projekcí**, dataprojektor je umístěn za tabulí, a proto odpadá problém stínu vrženého vyučujícím i jeho oslňování. Velkou nevýhodou této technologie je především mnohem vyšší cena a větší rozměry. Alternativou technologie zadní projekce je použití dotykově citlivé vrstvy na velký monitor (LCD, Plasma), až na nemožnost použití klasických popisovačů je výsledný efekt stejný s výborným obrazem (bohužel i podobně nákladný).

Rozdělení interaktivních tabulí dle technologie snímání pohybu:

- **Měření odporu**, dvě elektricky vodivé plochy jsou odděleny malou vzduchovou mezerou. Při dotyku se obě plochy spojí a odstraněním vzduchové mezery dojde k uzavření elektrického obvodu a definování souřadnic doteku. K doteku lze využít jakýkoli předmět.



Obrázek 3 *Interaktivní tabule založená na technologii měření odporu*

- **Elektromagnetická**, soustava vodičů za interaktivní plochou vzájemně působí na cívkou ve špičce stylusu (pero k ovládání dotykové plochy) a pozice souřadnic je určena indukci elektrického proudu. Ovládání pouze stylusem.
- **Kapacitní**, funguje téměř na stejném principu jako elektromagnetická, tento typ snímače pohybu je založen na síti vodičů, které jsou umístěny za tabulí. V tomto případě ale dochází k ovlivnění elektrického pole i pouhým prstem uživatele (případně stylusem).
- **Laserová**, laserové vysílače a snímače jsou umístěny v obou horních rozích tabule. Laserové paprsky jsou za pomoci natáčení zrcátek promítány před celou plochu tabule, odraz od reflexního stylusu určuje souřadnice doteku (resp. průtnutí paprsků, k dotyku nemusí vůbec dojít).
- **Ultrazvuková + infračervená**, při tlaku na povrch tabule pero či stylus vysílají ultrazvuk a zároveň infračervený paprsek. Po přijmutí signály ultrazvukovým

mikrofonem a senzorem pro infračervený paprsek se změří prodleva mezi oběma signály a vypočte se poloha stylusu.

- **Infračervená**, funguje podobně jako technologie laserová, snímače a zářiče jsou v rozích tabule a vytvářejí nad povrchem neviditelnou síť, přerušení sítě je detekováno a jsou vypočteny souřadnice. Ovládání je možné libovolným předmětem (Interactice whiteboard, 2015).

Technologie založené na optickém snímání pohybu (laserová, infračervená a případné kombinace s ultrazvukem) umožňují vyrábět interaktivní sety, které přemění klasickou tabuli na interaktivní, jedinou podmínkou je bílý (světlý), hladký a rovný povrch.

Interaktivní dataprojektory zabezpečují nejenom přenos obrazu na projekční plochu, ale také určují polohu stylusu. Dataprojektor je doplněn o integrovanou digitální kameru snímající projekci, stylus po kontaktu s povrchem vyšle infračervený signál a tím je určena jeho pozice. Existuje i sofistikovanější řešení, kdy je kamera integrovaná do stylusu, což přináší možnost jak ovládání dotykového, tak bezdotykového (ze vzdálenosti i několika metrů, lze použít i na světlé zdi s nerovným povrchem). Všechny optické technologie snímání pohybu včetně interaktivních dataprojektorů vytváří virtuální interaktivní tabuli, kdy je detekován pohyb těsně nad povrchem.



Obrázek 4 *Stylus s integrovanou kamerou*

Podobně jako u dataprojektorů se i interaktivní tabule stále více stávají součástí vzdělávání, mimo podpory zmíněné u dataprojektorů tomu napomohla i jistá „módnost“ a pocit zvýšení prestiže školy při využívání této technologie.

4.3 Praktické aplikace

Jak jsem již uvedl v úvodu, pracuji na Základní škole Oslavany na částečný úvazek jako ICT správce, ICT manažer a učitel informatiky. Mimo tuto činnost pracuji také jako OSVČ, pro různé organizace poskytuji ICT poradenství a správu ICT ve formě outsourcingu. Mezi těmito organizacemi je v současné době několik školských zařízení od mateřské školy až po domov mládeže. Profesionálně se v ICT pohybuji od roku 2001, v tomto roce jsem začal pracovat na projektu Internet do škol na pozici oblastního manažera. Po skončení projektu jsem se začal specializovat na správu síťových serverů založených na operačních systémech UNIX a LINUX, čemuž se věnuji dodnes. Ve školství v pozici ICT správce svými zkušenostmi přispívám k bezproblémovému chodu ICT, včetně montáže dataprojektorů, interaktivních tabulí a rozvodů UTP kabeláže. V průběhu psaní této práce jsem hledal různé materiály z mého profesního života, zúčastnil jsem se řady kurzů a školení. Co se týká školství, prošel jsem v rámci projektu Státní informační politiky ve vzdělávání (SIPVZ) a to všemi úrovněmi (Z – Základní uživatelské znalosti, P – Vzdělávání poučených uživatelů, S – Specifické vzdělávání) ze strany MŠMT. Z druhé strany jsem od společnosti Autocont OnLine získal certifikace na školení ICT správců, ICT manažerů a školil jsem v úrovni S podporu (ICT manažery) a správu IKI (Informační a Komunikační Infrastruktury).

V dalších kapitolách uvádím praktické poznatky a zkušenosti, které jsem načerpal za svoji poměrně dlouhou praxi v oblasti informačních a komunikačních technologií ve školství. Pozornost zaměřím především na vývoj v posledních letech a dění v současnosti.

4.3.1 Počítače ve školství

Jsem si vědom, že jednotlivé kategorie technologií v ICT nelze zcela oddělit, přesto jsem je ze své praktické zkušenosti rozdělil do několika podkapitol. V první podkapitole se budu věnovat počítačům a všem zařízením s podobnou funkcí, nebo zařízením pevně spojených s počítači.

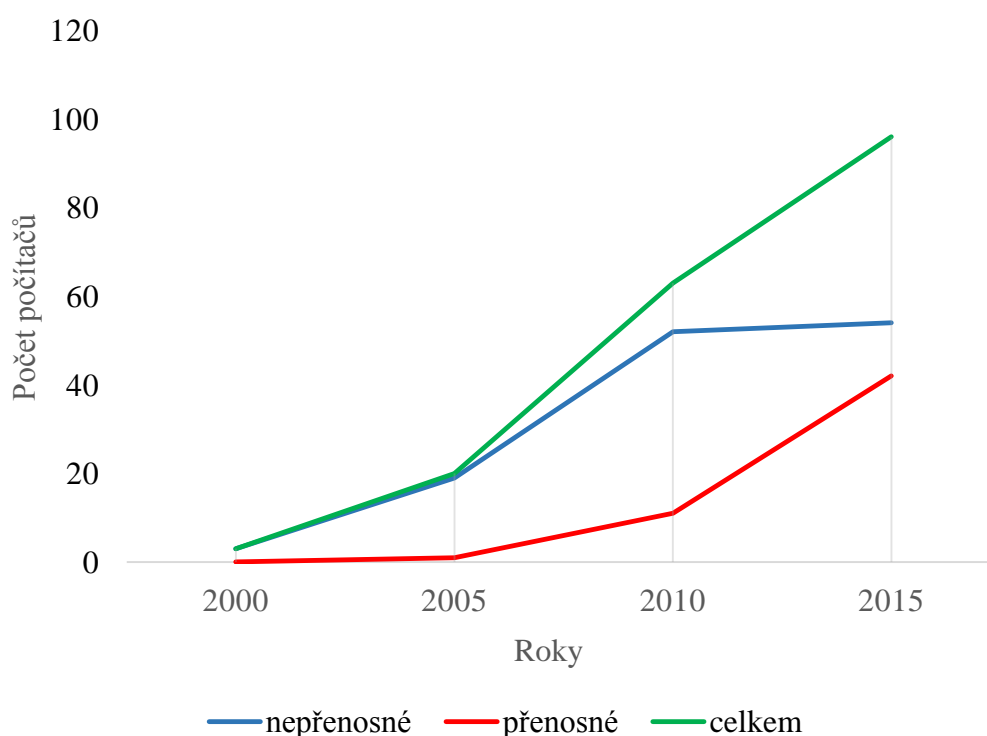
Při zpětném pohledu na přelom tisíciletí se neubráním pocitu ohromení. Jak jsem již zmínil, byl jsem i manažerem v projektu Internet do škol a prováděl jsem tak zvané obhlídky škol, kdy se zjišťoval stav informačních technologií na základních a středních školách. Měl jsem přidělenou oblast okresu Brno-venkov a na základě vyhodnocení

obhlídky školy jsem udělal pořadí škol podle vybavení informačními technologiemi. Toto pořadí bylo jedním z faktorů, rozhodujícím o zařazení školy mezi tzv. „zelené školy“, určené k realizaci projektu. Do projektu bylo možno zařadit zhruba polovinu škol přidělených k obhlídkám. Pouze (zhruba) jedna desetina škol, navíc v drtivé většině středních, spadla do kategorie „červených škol“, které byly natolik vybavené informačními technologiemi, že s nimi projekt v tehdy naplánované fázi nepočítal. Projekt Internet do škol byl projektem mnoha problémů, přesto mu nelze upřít, jak popostrčil české školství v oblasti ICT o několik let kupředu. To se týkalo především malotřídních vesnických škol, kde často žádná informační technika vůbec nebyla a kde nebylo k dispozici žádné širokopásmové připojení k internetu a i několik let po projektu bylo jediné širokopásmové připojení ve vesnici školní z INDOŠE. Bohužel právě tyto nejmenší školy byly nejvíce postiženy ukončením projektu Internet do škol. Po skončení státní podpory v roce 2006 se z obtížné situace těžko dostávaly, výjimkou nebylo dočasné odpojení od internetu, nefungující počítače a periferie. To vše z jediného důvodu - nedostatku finančních prostředků na provoz a obnovu ICT.

Plánování financování, pořízení, provozování, obnovování a případné rozšiřování informačních a komunikačních technologií má svá specifika. Do faktorů ovlivňujících plánování mimo jiné vstupuje i státní a komunální politika, je velice obtížné vývoj zdrojů predikovat na delší dobu dopředu. Z mého pohledu ICT manažera platí poměrně jednoduché pravidlo, vedoucí k trvale udržitelnému rozvoji ICT v dané organizaci. ICT technika má jistou technickou a morální životnost. Běžné PC a servery s operačním systémem od Microsoftu mají životnost v rozmezí tří až šesti let, servery s operačním systémem Linux o něco delší, naopak přenosná zařízení mají životnost menší. Pokud se podaří po dobu životnosti ICT techniky zajistit finanční zdroje ve výši původní investice na tuto techniku, je možný trvalý rozvoj ICT. Přitom je téměř jedno, zda jsou prostředky uvolňovány postupně na modernizace a prodloužení životnosti, nebo skokově na konci životnosti (i zde je třeba počítat s údržbou, předplatným software atd.). Speciálním případem je životnost lithium-iontových akumulátorů v přenosných zařízeních, kdy je třeba počítat i s násobnou investicí do těchto akumulátorů.

S ohledem na školská zařízení, kde působím, mohu říct, že ICT se na školách úspěšně rozšiřuje a investice do těchto technologií mají spíše rostoucí tendenci. Graf 1 znázorňuje vývoj počtu počítačů na vybrané střední škole. Počítače se šíří ze specializovaných učeben do běžných tříd a spolu s nimi se šíří i moderní didaktická

technika. Zatímco v učebnách převládají klasické nepřenosné počítače, pevně namontované dataprojektory a další technika, v běžných třídách se spíše využívá přenosné techniky. Velice užitečnou pomůckou pro pedagogy je mobilní učebna. Ve své podstatě jde o mobilní uzamykatelný box pro notebooky nebo tablety. Box zajišťuje nejen přepravu, ale i dobíjení akumulátorů a případné posílení konektivity do internetu. Mobilní učebna doplněná interaktivním dataprojektorem umožňuje z běžné třídy učinit moderní interaktivní počítačovou učebnu a oživit výuku většiny předmětů.



Graf 1 Vývoj počtu počítačů na vybrané střední škole

4.3.2 Počítačové sítě

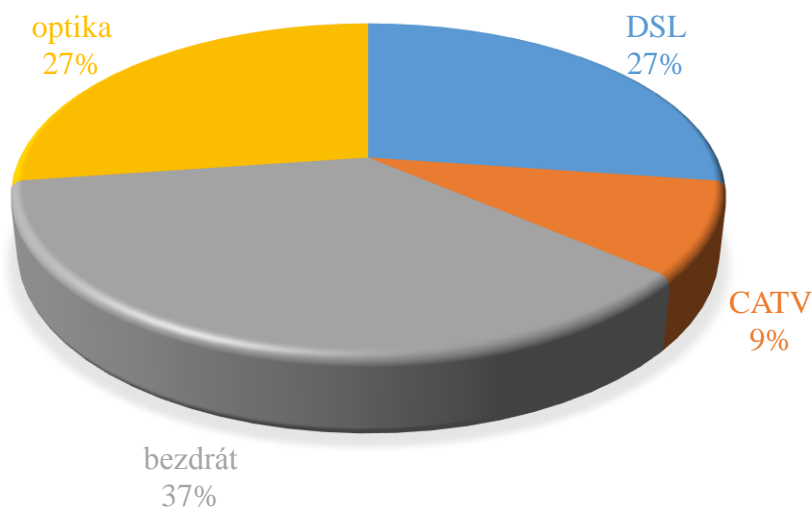
Bez lokální počítačové sítě, která je připojena do internetu, by valná většina dnešních zařízení spadajících pod informační technologie měla omezenou svoji funkčnost. V prostředí základních a středních škol stačí rozdělit síť na lokální (LAN) a rozlehlé, reprezentované připojením do internetu. Lokální síť lze rozdělit na drátové a bezdrátové. Drátové lokální sítě, budované od konce devadesátých let pomocí strukturované kabeláže, vyhovují často do dnešních dnů. Na zvýšení přenosové kapacity stačí vyměnit aktivní prvky sítě. Nové zásuvky pro připojení do LAN se s výjimkou

rekonstrukcí vytvářejí málo, přesto se strukturovaná kabeláž intenzivně buduje a to ve prospěch sítí bezdrátových.

Základem bezdrátových lokálních sítí jsou přístupové body (AP - Access Point) a ty se připojují pomocí strukturované kabeláže do LAN. Pokrytí budovy signálem bezdrátové sítě je velice aktuální téma. Téměř výhradně jsou používána bezlicenční pásma na frekvencích 2,4 GHz a 5 GHz definována standardy IEEE 802.11, pro něž se běžně používá označení wi-fi. Poptávka po rozšiřování bezdrátových sítí se neustále zvyšuje, do wi-fi se připojují nejenom přenosná zařízení (notebooky, tablety, chytré telefony), ale i klasická PC a periferie (tiskárny, multifunkční tiskárny). Realizace malé wi-fi sítě bývá bezproblémová. Větší wi-fi sítě je třeba pečlivě naplánovat z pohledu použité technologie, vlastní instalace a autorizace uživatelů. Často se ve své poradenské činnosti, při řešení problémů s wi-fi, setkávám s nevhodně rozmístěnými a špatně nastavenými přístupovými body, které se ruší navzájem. Otázka autorizace bezdrátových klientů a s tím související otázka bezpečnosti celé lokální sítě je velmi často podceňována. Řešení autorizace jen pomocí síťových klíčů je nedostatečné a mělo by být doplněno či nahrazeno tak, aby docházelo k identifikaci uživatele. Za zmínku stojí systém Unifi od společnosti Ubiquiti, který dokáže eliminovat výše zmíněné chyby automaticky, má centrální správu všech přístupových bodů, snadno se rozšiřuje (klonováním nastavení) a umožňuje přehledně spravovat uživatele. Pokrytí wi-fi signálem ve školách vede k otázce, zda žákům zpřístupnit připojení k internetu i na jejich soukromá zařízení. V případě povolení přístupu do wi-fi vyvstávají další otázky, jako je: rychlost připojení, filtrování obsahu a služeb internetu, autorizace, přístup na intranet. Odpovědi na všechny zmíněné otázky by měly být k nalezení ve školním řádu. Ve školských zařízeních, kde spravují bezdrátové sítě, přistupují k této otázce v podstatě pokaždé jiným způsobem. Od zákazu připojení po připojení bez omezení. Sám jsem příznivcem povolení připojení s autorizací a filtrací obsahu.

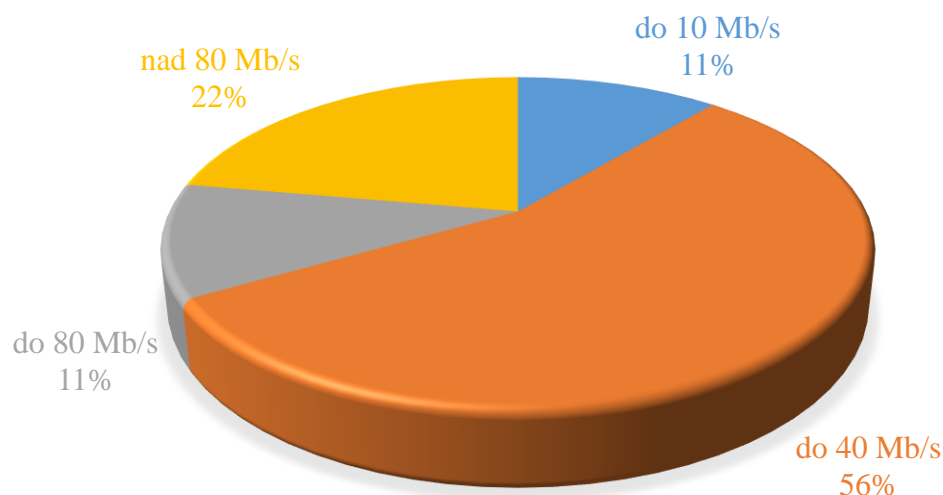
Konektivita do internetu je školským zařízením poskytována různými technologiemi a možnostmi ISP (Internet Service Provider – poskytovatel internetu). Mezi dostupné technologie patří DSL (Digital Subscriber Line) využívající stávající telefonní rozvody, připojení přes kabelovou televizi (CATV), bezdrátové připojení a připojení pomocí optických kabelů. Všechny výše uvedené technologie jsou schopny v optimálních podmínkách zajistit připojení pro zhruba 50 uživatelů, větší organizace by

měly využívat připojení pomocí optických kabelů, nebo kvalitní bezdrátové (mikrovlnné, 10 GHz a více) připojení. Zastoupení typů připojení k internetu je vidět na grafu 2.



Graf 2 Zastoupení typu připojení k internetu na školách, které spravuji

Rychlost připojení se pohybuje u „mých“ spravovaných školských zařízení od 8 Mb/s downloadu (tok dat z internetu) a 1 Mb/s uploadu (tok dat do internetu), po symetrickou (rychlost do internetu a z internetu je stejná) optickou linku 1 Gb/s full duplex (současný tok do a z internetu může dosáhnout 2 Gb/s). Výše zmíněné nejpomalejší připojení do internetu pracuje na technologii ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) patřící do rodiny technologií DSL a shodou nepříznivých okolností na straně ISP nejde zrychlit. Rychlost 8 Mb/s je dnes nedostatečná pro jednoho uživatele, tím spíše pro celou, byť malotřídní školu. Naštěstí je na léto naplánována změna ISP s mnohem lepšími parametry připojení. Na reálnou rychlost internetu ve školách má vliv celá řada činitelů. Na straně ISP záleží na tom, jak rychle a spolehlivě dostane data do páteřních sítí (CESNET, CzechBone). Mnohokrát jsem si ověřil, že kvalitnější a reálně rychlejší je 10 Mb/s optická linka připojená k páteřní síti, než 100 Mb/s bezdrátové připojení jdoucí přes několik poskytovatelů. Rychlost připojení do internetu je patrná z grafu číslo 3. Na straně školy jde o rychlost distribuování dat jednotlivým síťovým zařízením. Tuto službu (routování) poskytuje specializované zařízení router, nebo softwarová služba na serveru. Nevhodně zvolené routování dokáže rychlost linky degradovat, obzvláště při velkém počtu současně pracujících uživatelů.



Graf 3 Zastoupení rychlosti připojení k internetu na školách, které spravují

Menší školy využívají pro routování převážně specializovaná zařízení dodávaná ISP. Výkon těchto standardně dodávaných zařízení je příliš nízký, nebo možnosti nastavení jsou omezené (může chybět podpora pokročilého překladu síťových adres pro VoIP a podobně). Řešením je jediné – výměna routeru za vhodnější. Softwarové služby pro routování jsou umístěny na serverech, které plní roli internetové brány. Mají mnohem detailnější nastavení. Já například využívám standardní linuxovou aplikaci IPTABLES k filtrování obsahu internetu schopnou blokovat i rozlehlé sociální sítě jako je Facebook. Použití serveru navíc umožňuje spustit běžné služby sítě internet a vytvořit platformu pro vlastní webové stránky, vlastní poštovní službu, e-learningový systém s LMS a další služby. Škola si tak vytvoří „vlastní“ kousek internetu, intranet.

4.3.3 E-learning

Na školách, kde působím, převažuje CBT (Computer Based Training) forma e-learningu s drobnou modifikací danou pokrokem technologií. Základní forma CBT, prezentovaná jako „off-line“ zůstává, připojení k internetu není nutné. Připojení do lokální sítě nutné je, neboť data jsou uložena na síťových discích. Využití síťových disků je v rozporu s používanou definicí CBT, vyžadující využití fyzických nosičů dat (CD-ROM, DVD-ROM). Ještě méně se pro tento druh e-learningu hodí definice WBT (Web Based Training) výuka založená na webu, protože se nevyužívá služeb webového serveru ani webového protokolu. Na klientských počítačích jsou připojeny síťové disky

pomocí protokolu SMB (Server Message Block) a jeho nástupce CIFS (Common Internet File System) s vhodně definovanými přístupovými právy. Výukové programy jsou nainstalovány na síťových discích a na žákovských PC jsou umístěni pouze zástupci pro spuštění. Odpadají tak pracné instalace a aktualizace na klientských počítačích. Pomocí datových obrazů optických nosičů (image) a virtuálních optických mechanik lze s úspěchem používat i dříve zakoupené e-learningové programy distribuované a spustitelné pouze z fyzického nosiče. Síťové disky jsou provozovány na NAS (Network Attached Storage), nebo na síťových serverech se službou sdílení dat (servery Windows, Samba, SMBD). Na malotřídních základních školách je tato forma intenzivně využívána. Učitel vyučuje jeden ročník a druhý ročník pracuje s výukovými programy. V kombinaci s mobilní počítačovou učebnou s přenosnými zařízeními (notebook, tablet), nemusí žáci opouštět svá místa v lavicích a výuka probíhá, dle rozhovoru s vyučujícím, efektivněji, než bez e-learningu.

LMS (Learning Management System) systém pro řízení výuky, využívá jediná škola, se kterou spolupracuji. Jedná se o systém Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) provozovaný na operačním systému Linux Centos s využitím www serveru (služby) Apache, skriptovacího jazyku PHP a databáze MySQL. Všechny používané aplikace spadají pod obecně veřejnou licenci (GNU GPL) a jsou šířeny zdarma. Moodle využívají vyučující především jako úložiště výukových materiálů, další funkce (tvorba testů, diskuzní fóra, ankety, evidence atd.) využívány nejsou, byť jsou nainstalovány a funkční. Důvodem je poměrně velká náročnost Moodlu na specifické znalosti z ICT a také časová náročnost prvotní přípravy zatím nevyužívaných funkcí.

4.3.4 Dataprojektory a interaktivní tabule

Dataprojektor je velice užitečnou didaktickou pomůckou pedagoga, několikrát se mi stalo, že dataprojektor byl při mé výuce nefunkční a vždy to pro mě znamenalo výrazné zvýšení úsilí k dosažení cíle vyučovací hodiny. Horší stav pro výuku informatiky může zapříčinit snad jen dlouhodobé vypnutí elektřiny. S praktickým použitím dataprojektoru je spojeno i umístění učitelského počítače s připojeným dataprojektorem vůči žákům a promítací ploše. Mně osobně se nejvíce zamlouvá varianta, kdy vyučující sedí až za žáky a promítací plocha je umístěna před žáky. Vyučující má dokonalý přehled o práci žáků a může je snadněji korigovat a přizpůsobovat tempo praktických úloh. Při

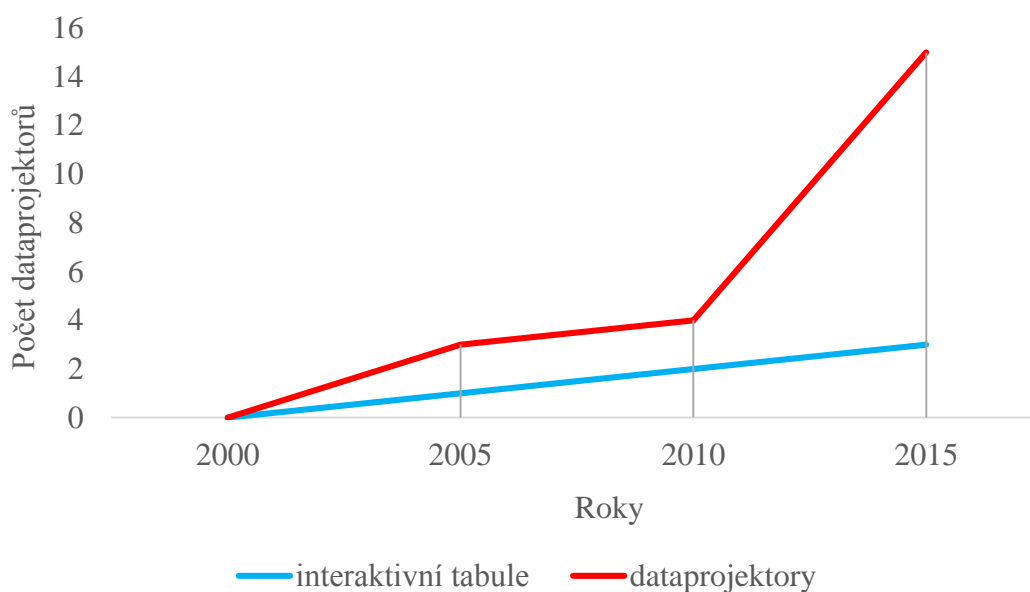
delším výkladu není problém přejít k promítací ploše a mluvit tváří v tvář žákům. Ideálním doplňkem „čelního“ výkladu je bezdrátová klávesnice s polohovacím zařízením (touchpad, trackpoint) umožňující plnohodnotné ovládání učitelského počítače.

Z technologického pohledu preferuji zobrazování pomocí DLP, zejména technologie 3DLP (pro každou základní barvu je k dispozici samostatný čip). Je výborná, eliminuje snad jediný neduh jednočipového DLP a to duhový nádech u rychle se měnících scén. Z provozních parametrů stojí za povšimnutí jistá souvislost mezi rozlišením promítaného obrazu a svítivostí. Při stejném výkonu světelného zdroje je (u jinak stejně typově stejného dataprojektoru) při zvýšení rozlišení snížena svítivost. Za podobné peníze můžeme tedy dostat vyšší rozlišení a nižší svítivost, nebo naopak.

Velice důležité je i pravidelné čištění dataprojektorů od prachu, obvykle pomocí snadno vyjímatelných filtrů. Pravidelným čištěním se velice výrazně zvyšuje životnost světelného zdroje (nejčastěji halogenové lampy) a celého dataprojektoru.

Krátká projekční vzdálenost je velice přínosná u přenosných a interaktivních dataprojektorů, kdy lze v běžných třídách umístit dataprojektor před lavice žáků, při dostatečně velké uhlopříčce obrazu.

Jak jsem se již zmínil v kapitole 4.2.1 dataprojektory se stávají součástí běžných tříd. Ve škole, kde působím jako externí ICT správce, je třetina tříd vybavena dataprojektory s krátkou projekční vzdáleností a tento počet se neustále zvyšuje. Zvyšování počtu dataprojektorů je reakcí vedení školy na kladné ohlasy vyučujících a žáků, pro které je výuka zábavnější a názornější. Svoji roli v tom jistě sehrálo i hodnocení České školní inspekce, kladně vyzdvihující využívání moderních didaktických pomůcek při nedávné inspekční činnosti, je patrné z grafu 4.



Graf 4 Vývoj počtu dataprojektorů a interaktivních tabulí na vybrané střední škole

S technologií interaktivních tabulí jsem se poprvé setkal v roce 2005, jednalo se produkt firmy Teamboard založený na odporové technologii s měkkým popisovatelným povrchem (nutné speciální popisovače). Instalována byla na prvním stupni základní školy a této skutečnosti byla přizpůsobena výška pevné instalace. Moje první dojmy byly poněkud rozporuplné. Vzhledem k nízké výšce instalace určené pro pohodlné ovládání interaktivní tabule žáky prvního stupně bylo ovládání pro dospělé ztíženo. Součástí kompletu byl dataprojektor s normální projekční vzdáleností pevně namontovaný na stop učebny, který značně oslňoval obsluhu interaktivní tabule, a pracovat s ní bylo možno pouze ze stran. V současné době není problém vyřešit tyto nedostatky instalací interaktivní tabule na vertikálně pohyblivou konstrukci s integrovaným dataprojektorem s krátkou (ultrakrátkou) projekční vzdáleností. Vertikální posun řeší rozdílnou velikost žáků a vyučujících a ultrakrátká projekční vzdálenost téměř vyloučí oslnění.

Ovládání interaktivní tabule založené na odporové, nebo kapacitní technologii je velmi příjemné a mohou se bez problému k ovládání používat ruce. Využití vidím především na základních školách v nižších ročnících, kde přece jenom práce se stylusem je pro děti obtížnější. Zajímavou a používanou alternativou je použití velkých monitorů, nebo televizí vybavených přídatnou dotykovou (kapacitní) vrstvou (JAWIQ).

K ovládání interaktivních tabulí založených na optických technologiích je zpravidla zapotřebí stylus, na druhou stranu jde o technologii levnější a povrch těchto zařízení bývá tvrdý (keramika, plast), snadněji popisovatelný běžnými popisovači na bílé

tabule. Optické senzory je zapotřebí udržovat v čistotě, jinak dochází k chybám určování polohy stylusu a ztížení ovládání.

Trendem u všech technologií interaktivních tabulí je umožnění práce více uživatelů současně a rozpoznávání více dotykových gest (multitouch), vyspělejší systémy rozpoznají i rozdíl mezi dotykem prstem, stylusem, nebo dlaní a přiřazují jim různé funkce.

S interaktivní tabulí a ovládacím softwarem je třeba se naučit pracovat. Pochopit způsob ovládání, naučit se ovládat interaktivní tabuli, řešit drobné technické problémy spojené s provozem a údržbou, pracovat s grafickými vrstvami. Bez zvládnutí těchto dovedností se interaktivní tabule může stát hodně drahou promítací plochou.

5 DISKUSE

Skutečnosti uvedené v praktické části závěrečné práce, jsou spíše mým obecnějším, shrnujícím pohledem na ICT ve školském prostředí za období od přelomu tisíciletí do současnosti. Přesnější údaje o ICT jsem mohl poskytnout z vybrané střední školy, kde mám na starosti i inventarizaci ICT zařízení a s dovolením vedení jsem údaje uvedené v praktické části, získal z inventárních knih. Křivky v grafech znázorňující vývoj počtu kusů ICT techniky na střední škole (nepřenosných počítačů, přenosných počítačů, dataprojektorů a interaktivních tabulí) korelují s trendem rozšiřování ICT ve školství a společnosti. Současně ukazují odklon od nepřenosných počítačů a počínající dominanci přenosných zařízení a s tím souvisejících bezdrátových sítí. Velmi výrazně do tvaru křivek těchto grafů promlouvá státní politika, rozpoznat jde velmi dobře vliv projektu „EU peníze školám“. Za získané prostředky se nakupovala přenosná ICT technika (notebooky, tablety) a projekční technika asi ve všech školách, se kterými spolupracuji. V praktické části práce dále uvádím několik doporučení na řešení problematických otázek týkajících se ICT ve školství, které jsem někdy musel řešit, nebo je v současnosti řeším. Uvedená doporučení jsou informací, jak problematiku oblast vnímám a jak jsem ji řešil.

6 DOPORUČENÍ PRO PEDAGOGICKOU PRAXI

V průběhu psaní této závěrečné práce jsem se několikrát zabýval otázkou vzdělávání učitelů v oblasti ICT. Hromadným vzděláváním jsem prošel v rámci II. etapy projektu SIPVZ, naposledy v roce 2006, a to je škoda, neboť znalosti pedagogů se v oblasti ICT po projektu výrazně zvýšily. Informační a komunikační technologie se od roku 2006 výrazným způsobem zdokonalily a pedagogové by měli s růstem technologií držet krok a neustále se vzdělávat. Vzdělávat se jak ve smyslu ovládnutí a porozumění moderních informačních a komunikačních technologií, tak ve smyslu dovednosti s těmito technologiemi efektivně učit a dodávat tak žákům novou motivaci k učení.

7 ZÁVĚR

Cílem mé závěrečné práce bylo postihnout a shrnout vývoj ICT, aktuální trendy ICT, využívání ICT na školách a ukázat reálnou implementaci ICT ve školství.

V teoretické části jsem popsal vývoj počítačů od první generace až po očekávanou pátou generaci kvantových počítačů. Zmapoval jsem vývoj komunikačních prostředků, vznik a vývoj počítačových sítí včetně Internetu. Jednu kapitolu jsem věnoval vymezení pojmu informační a komunikační technologie ve školství. Věnoval jsem se konceptům využití ICT ve vzdělávání se zaměřením na e-learning. Neopomenul jsem politické hledisko implementace ICT do vzdělávání a krátce jsem se zmínil o nejvýznamnějších projektech jak České republiky, tak Evropské unie. Z moderních didaktických zařízení jsem svoji pozornost zaměřil na dataprojektory a interaktivní tabule, včetně uvedení nejnovějších trendů ve vývoji.

Praktickou část práce jsem zaměřil na reálné zkušenosti z vývoje a využívání ICT ve školství. Podrobněji jsem se v jednotlivých kapitolách, tematicky odpovídajících kapitolám v teoretické části, zaměřil na střední školu, kterou mám ve své správě a mohl jsem použít nejpřesnější údaje.

Přínos práce vidím v teoretické části, kde je stručně popsána historie informačních a komunikačních technologií a jejich současný stav, která se může stát podkladem pro přípravu materiálů na vyučování předmětů souvisejících s ICT. Praktická část práce může

pomoci kolegům s výběrem konkrétnějších ICT zařízení a popisuje řešení konkrétních reálných problémů v praxi.

Technologický „boom“ 21. století se řítí neustále vpřed, musíme jít s dobou a využívat všech dostupných možností. Zkoušet a učit se nové technologie, neustále prohlubovat svoje znalosti a předávat je svým dětem a žákům. Učit se a naučené předávat dál.

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ARPANET. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, editována 25. 3. 2014 [cit. 2015-04-22]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/ARPANET>

BAREŠOVÁ, Andrea. *e-Learning ve vzdělávání dospělých*. 1. vyd. Praha: VOX, 2003. 173 s. ISBN: 80-86324-27-3

CESNET. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, editována 9. 2. 2015 [cit. 2015-04-23]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/CESNET>

Computer Assisted Instruction. In: *WikiEducator* [online]. 19 September 2008 [cit. 2015-04-24]. Dostupné z: [http://wikieducator.org/Computer_Assisted_Instruction_\(CAI\)](http://wikieducator.org/Computer_Assisted_Instruction_(CAI))

Computer-assisted instruction. In: *Britannica* [online]. Last Updated 1-12-2014 [cit. 2015-04-24]. Dostupné z: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/130589/computer-assisted-instruction-CAI>

Cray X-MP. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, last modified on 1. April 2015 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Cray_X-MP

Dataprojektor. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, editována 20. 2. 2015 [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Dataprojektor>

Dějiny počítačů. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, aktualizováno 16. 4. 2015 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Dějiny_počítačů

D-Wave Systems. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, last modified on 4. April 2015 [cit. 2015-04-21]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/D-Wave_Systems

EEurope 2005: Informační společnost pro všechny. In: *EEurope 2005* [online]. 2002 [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: http://www.esfcr.cz/file/3760_1_1/

E-learning. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, last modified on 3 April 2015 [cit. 2015-04-24]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/E-learning>

ENIAC. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, aktualizováno 28. 2. 2015 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/ENIAC>

Fax. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, editována 7. 2. 2014 [cit. 2015-04-21]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Fax>

I2010: Information Society and the media working towards growth and jobs. In: *Europa: Summaries of EU legislation* [online]. 2009 [cit. 2015-04-25]. Dostupné z: http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/strategies/c11328_en.htm

Interactive whiteboard. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, last modified on 22 April 2015 [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Interactive_whiteboard

Internet. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, editována 19. 4. 2015 [cit. 2015-04-24]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Internet>

JEGER, Dag. *Postavte si vlastní počítačovou síť: podrobný průvodce začínajícího uživatele*. 1. vyd. Praha, 2000, 156 s. ISBN 80-716-9700-1.

Již 4 miliony uživatelů navštěvují internet z mobilních zařízení. In: *Netmonitor* [online]. 2015 [cit. 2015-05-02]. Dostupné z: <http://www.netmonitor.cz/tz-jiz-4-miliony-uzivatelu-navstevuji-internet-z-mobilnich-zarizeni>

KOPECKÝ, Kamil. *E-learning (nejen) pro pedagogy*. 1. vyd. Olomouc: HANEX, 2006, 125 s. ISBN 80-857-8350-9.

Learning Management System. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, editována 16. 4. 2015 [cit. 2015-04-25]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Learning_Management_System

M-learning. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, editována 17. 3. 2013 [cit. 2015-04-24]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/M-learning>

MASIE, Elliot. E-learning, The near Future. In PISKURICH, Gerge M.(ed.) *The AMA Handbook of E-learning, The effective design, implementation, and technology solutions*. New York: AMACOM, 2003. 496 s

Návrh koncepce rozvoje informačních a komunikačních technologií ve vzdělávání v období 2009-2013. In: *MŠMT* [online]. 2008 [cit. 2015-04-25]. Dostupné z: http://www.msmt.cz/file/6520_1_1/

PETERKA, Jíří. Pro koho je Internet. In: *Earchiv* [online]. 1995 [cit. 2015-04-23]. Dostupné z: <http://www.earchiv.cz/a95/a504c503.php3>

Pošta. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, aktualizováno 26. 1. 2015 [cit. 2015-04-21]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Pošta>

PRAVDA, Václav. E-learning - Virtuální třída. In: *Hospodářské Noviny* [online]. 2003 [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <http://modernirizeni.ihned.cz/c1-13441840-e-learning-virtualni-trida>

PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 4. aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2008, 322 s. ISBN 978-807-3674-168.

PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 6., rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2009, 395 s. ISBN 978-807-3676-476.

RŮŽIČKA, Evžen a Bronislava RŮŽIČKOVÁ. *Technologie vzdělávání*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2007, 21 s. ISBN 978-80-244-1732-5.

SAK, Petr. *Člověk a vzdělání v informační společnosti*. 1. vyd. Praha: Portál, 2007, 290 s. ISBN 978-80-7367-230-0.

Strategie 2020. In: *MVČR* [online]. 2012 [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/i2010.aspx>

Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020. In: *MŠMT* [online]. 2014, 49 s. [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/34429/>

Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2020. In: *Strategie vzdělávání 2020* [online]. 2014, 52 s. [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: http://www.vzdelavani2020.cz/images_obsah/dokumenty/strategie-2020_web.pdf

Škola pro 21. století. In: *Strategie vzdělávání 2020* [online]. 2009 [cit. 2015-04-25]. Dostupné z: http://www.vzdelavani2020.cz/images_obsah/dokumenty/knihovna-koncepci/rozvoj-ict/akcni_plan_skola_21.pdf

TCP/IP. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, editována 27. 3. 2015 [cit. 2015-04-24]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/TCP/IP>

Telefon. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, editována 3. 4. 2015 [cit. 2015-04-21]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Telefon>

Telegrafie. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, editována 21. 2. 2015 [cit. 2015-04-21]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Telegrafie>

Teleteaching. In: *EduTechWiki* [online]. last modified 3 November 2012 [cit. 2015-04-25]. Dostupné z: <http://edutechwiki.unige.ch/en/Teleteaching>

TIŠNOVSKÝ, Pavel. Programovací jazyk BASIC na osmibitových mikropočítačích. In: ROOT.CZ [online]. 8. 6. 2010 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://www.root.cz/clanky/programovaci-jazyk-basic-na-osmibitovych-mikropocitacich/>

URBAN, Luděk. Lisabonská strategie. In: *Euroskop* [online]. 2009 [cit. 2015-04-25]. Dostupné z: <https://www.euroskop.cz/8742/sekce/lisabonska-strategie/>

UNIVAC I. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, aktualizováno 31. 12. 2013 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/UNIVAC_I

UNIX. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, aktualizováno 6. 4. 2015 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Unix>

VANĚČEK, David. *Informační a komunikační technologie ve vzdělávání*. 1. vyd. Praha: České vysoké učení technické, 2008, 74 s. ISBN 978-800-1040-874.

WAGNER, Jan. SIPVZ: Smlouvu s ACOL je výhodnější vypovědět. In: *Lupa: Server o českém Internetu* [online]. 2002 [cit. 2015-04-25]. Dostupné z: <http://www.lupa.cz/clanky/sipvz-smlouvu-s-acol-je-vyhodnejsi-vypovedet/>

ZELENÝ, Jaroslav a Božena MANNOVÁ. *Historie výpočetní techniky*. 1. vyd. Praha: Scientia, 2006, 183 s. ISBN 80-86960-04-8.

ZOUNEK, Jiří. *ICT v životě základních škol*. 1. vyd. Praha: Triton, 2006, 151 s. ISBN 80-725-4858-1.

ZOUNEK, Jiří a Klára ŠEĎOVÁ. *Učitelé a technologie: mezi tradičním a moderním pojetím*. 1. vyd. Brno: Paido, 2009, 172 s. ISBN 978-80-7315-187-4.

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Schéma LCD technologie v dataprojektoru.....	37
Obrázek 2 Schéma DLP technologie v dataprojektoru.....	38
Obrázek 3 Interaktivní tabule založená na technologii měření odporu.....	41
Obrázek 4 Stylus s integrovanou kamerou.....	42

10 SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Vývoj počtu počítačů na vybrané střední škole.....	45
Graf 2 Zastoupení typu připojení k internetu na školách, které spravují.....	47
Graf 3 Zastoupení rychlosti připojení k internetu na školách, které spravují.....	48
Graf 4 Vývoj počtu dataprojektorů a interaktivních tabulí na vybrané střední škole.....	51