

UNIVERZITA JANA AMOSE KOMENSKÉHO PRAHA

MAGISTERSKÉ KOMBINOVANÉ STUDIUM

2011 – 2013

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Antonín Vraný

Historie a současná témata užití digitálního písma zrakově postiženými

Praha 2013

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Jana Janková

JOHANN-COMENIUS-UNIVERSITÄT PRAG

MAGISTERSTUDIUM KOMBINierter FORM

2011 – 2013

DIPLOMARBEIT

Antonín Vraný

**Zu Themen aus der Geschichte und Gegenwart des Umgangs mit
digitaler Schrift bei Sehbehinderten**

Prag 2013

Die Arbeit entstand unter der Leitung von Mgr. Jana Janková

Anotace

Předkládaná práce se zabývá využitím digitálního písma lidmi s těžkým zrakovým postižením. Krátce reflektuje vynález písma, papíru a knihtisku, které lidem umožnily zachytit základní myšlenky a fakta a předat je dalším generacím. Práce se dále zaměřuje využití specifického druhu bodového Braillova písma k psaní a čtení na počítači. Vývoj obou písem je samozřejmě vzájemně spjat. Hlavní pozornost je věnována současné výpočetní technice, která nabízí další možnosti práce s tímto písmem. Do moderních počítačů lze nainstalovat tzv. odečítač obrazovky, který společně s hlasovou syntézou na svého uživatele mluví lidským hlasem. Pokud hlasový výstup vhodně zkombinujeme s výstupem hmatovým a programem pro optické rozpoznávání znaků pomocí OCR, má zrakově postižená osoba větší možnosti efektivně s písmem pracovat a rozvíjet tak svůj vlastní osobnostní potenciál. Může samostatně tvořit dokumenty, komunikovat s ostatními elektronickou poštou, využívat služeb knihoven pro zrakově postižené nebo vyhledávat informace na internetu. Práce vyzdvihuje kompenzační funkci takto technicky náročně vybaveného počítače v životě lidí s těžkým zrakovým postižením.

Klíčová slova

Písmo; Braillovo písmo; PC (osobní počítač); screenreader; hlasová syntéza; optické rozpoznávání znaků; hmatový displej.

Annotation

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem Umgang mit digitaler Schrift bei stark Sehbehinderten. Den Ausgangspunkt der Reflexionen zur Geschichte bilden die Erfindungen der Schrift, des Papiers und Buchdrucks, die den Menschen ermöglicht haben, ihre Gedanken und ihr Wissen für nächste Generationen zu bewahren. Der Gegenstand der Arbeit wird folgend als Umgang mit spezifischen Arten der Punkt-Brailleschrift ausgegrenzt, die zum Lesen und Schreiben am Computer dienen. Die Aufmerksamkeit widmet man den geschichtlichen und gegenwärtigen Entwicklungstendenzen der beiden genannten Schriftarten, die miteinander dicht verbunden sind. Im Mittelpunkt stehen neue Möglichkeiten der Brailleschrift-Verwendungen, die durch hohes Niveau heutiger Computer-Technik bedingt sind. Man kann z. B. in einen modernen Computer einen Bildschirm-Ableser (Screen Reader) installieren, der zusammen mit der Sprachsynthese an den Computer-Nutzer mit menschlicher Stimme spricht. Wenn die Sprachausgabe und Berührungsausgabe (Braillezeile) und mit optischer Zeichen-Dekodierung (OCR) sinnvoll kombiniert werden, bekommt ein Sehbehinderter noch mehr Möglichkeiten zur Entfaltung seines Potentials. Die meisten sehgeschwachen Computer-Nutzer können dank diesen Möglichkeiten z. B. unterschiedliche Dokumente verfassen oder sich mit den anderen Menschen mit der elektronischen Post durch den Dokumentenaustausch verständigen. Sie können auch verschiedene Dienste der Bibliotheken für Sehschwache nutzen oder Informationen im Internet recherchieren. Die vorliegende Diplomarbeit betont positive Kompensationsfunktion eines gut technisch ausgerüsteten Computers im Leben der Menschen mit starker Sehschwäche.

Schlüsselwörter

Schrift; Brailleschrift; PC (Rechner); Screenreader; Sprachsynthese; optische Zeichen-Decodierung; Berührungsdisplay.

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpal, v práci řádně cituji a uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v univerzitní knihovně.

V Praze dne 15.3. 2013

Antonín Vraný

Vlastnoruční podpis

Poděkování

Dovoluji si na tomto místě poděkovat vedoucí diplomové práce Mgr. Janě Jankové za cenné rady, připomínky a trpělivost, které tuto práci velmi obohatily. Dále děkuji PhDr. Tamaře Bučkové a Ing. Vladimíru Novotnému za pomoc při jazykové úpravě a vizuální kontrole formátování práce.

Antonín Vraný

Obsah

1.	Úvod.....	10
2.	Vznik a vývoj písma.....	11
2.1	Piktografie a ideografie	12
2.2	Oddělení psané a zvukové stránky slova.....	13
2.3	Písmo starého Egypta	14
2.4	Vývoj řeckého písma.....	15
2.5	Vývoj latinského písma	16
2.5.1	Římská kapitála	16
2.5.2	Unciální a minuskulní písmo.....	17
2.6	Hlaholice	18
2.7	Cyrilice a Azbuka.....	19
2.8	Vývoj latinského písma v českých zemích.....	20
2.9	Vývoj psacích potřeb.....	21
2.9.1	Vývoj výroby papíru	21
2.10	Vynález knihtisku, vývoj tisku.....	23
2.11	Vynález psacího stroje	25
2.12	Vývoj moderního tisku.....	26
3.	Vývoj písma pro nevidomé	27
3.1	Renesance a osvícenství	28
3.1.1	Francesco Lana (1631 – 1687)	28
3.1.2	Jacob z Netry (1750 – 1771)	28
3.2	Počátky skupinové výchovy nevidomých	29
3.2.1	Valentin Hauey (1745 – 1822)	30
3.2.2	Johann Wilhelm Klein (1765 – 1848)	30
3.2.3	Perličková latinka (1840)	31
3.2.4	William Moon 1818 – 1894).....	32
3.2.5	Wilhelm Ludolf Lachmann (1795 – 1861).....	32
3.2.6	Charles Barbier (1767 – 1841)	32
3.3	Louis Braille (1809 – 1852) a jeho písmo	34
3.3.1	Rozšíření Braillova písma	35
3.3.1.1	Adaptace na český jazyk	35
3.3.2	Techniky psaní Braillovým písmem.....	35
3.3.2.1	Pražská tabulka.....	36
3.3.2.2	Pichtův psací stroj	37
4.	Vývoj počítačů a informatiky.....	38
4.1	Abakus – nejstarší počítadlo	40
4.2	Počítací stroje	41
4.2.1	John Napier 1550 – 1617)	41
4.2.2	Wilhelm Schickard (1592 – 1635)	41
4.2.3	Blaise Pascal (1623 – 1662)	42
4.2.4	Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646 – 1716)	42
4.2.5	Thomas de Colmar (1785 – 1870).....	42
4.3	Využití děrných štítků	43
4.3.1	Hermann Hollerith (1860 – 1929).....	43
4.4	Charles Babbage (1791 – 1871)	44
4.4.1	Analytický stroj	44
4.5	Válečná technika	46
4.5.1	Conrad Zuse (1910 – 1995).....	46
4.5.2	ENIAC.....	46
4.6	Poválečný vývoj	47

4.6.1	Integrovaný obvod.....	47
4.6.2	Osobní počítače	48
4.6.3	Proměny počítače	49
4.6.4	Budoucnost osobních počítačů.....	50
4.7	Vznik webové stránky a vývoj internetu.....	51
4.7.1	Možnosti dnešního internetu	52
4.8	Další vývoj počítačových technologií.....	53
4.8.1	Dotyková zařízení a zrakově postižení.....	53
5.	Zpřístupnění výpočetní techniky zrakově postiženým.....	54
5.1	Screenreadery	55
5.1.1	JAWS	56
5.1.2	NVDA	57
5.1.3	Screenreadery vyvíjené v České Republice	57
5.2	Hlasové syntézy.....	59
5.2.1	70. léta	59
5.2.2	80. léta	60
5.2.3	90. léta	61
5.2.3.1	Eureka A4.....	61
5.2.3.2	Gin.....	62
5.2.3.3	Moderní zápisníky.....	62
5.2.3.4	Osobní počítače	63
5.2.4	Přelom tisíciletí	63
5.2.4.1	Mobilní telefony	64
5.3	Braillské řádky	65
5.3.1	Braillská tiskárna.....	66
5.4	Program OCR.....	67
5.5	Poskytování kompenzačních pomůcek na bázi výpočetní techniky.....	68
6.	Způsoby výuky písma pro zrakově postižené	69
6.1	Klávesnice počítače.....	70
6.1.1	Hlavní blok.....	70
6.1.2	Blok funkčních kláves	71
6.1.3	Blok navigačních kláves.....	71
6.1.4	Numerický blok.....	71
6.2	Práce s textem.....	73
6.2.1	Psaní, editace a uložení textu	73
6.2.2	Pohyby po napsaném textu.....	74
6.2.3	Označování textu a práce s bloky.....	75
6.2.4	Formátování písma v aplikaci MS Word	75
6.2.4.1	Typ, řez a velikost písma.....	76
6.2.4.2	Další položky dialogu formátu písma	76
6.2.4.3	Formát odstavce	77
6.2.5	Funkce Najít	77
6.2.6	Tisk dokumentu.....	78
7.	Pokročilé využití digitálního písma.....	79
7.1	Elektronické konference.....	80
7.1.1	Typy konferencí	80
7.1.2	Přihlašování, odhlašování a administrace	81
7.1.2.1	Webové rozhraní	81
7.1.2.2	E-mailové rozhraní.....	82
7.2	Knihovny pro zrakově postižené.....	83
7.2.1	Zpracování, uložení a zpřístupnění dokumentů.....	83
7.2.1.1	Správa knihovny.....	83
7.2.1.2	Přizpůsobení textu potřebám knihovny	85

7.3	Blind Friendly web.....	86
7.3.1	Pravidla tvorby přístupného webu.....	86
7.3.1.1	Pravidla s nejvyšší prioritou	87
7.3.1.2	Pravidla se střední prioritou	88
7.3.1.3	Pravidla s nejnižší prioritou.....	88
8.	Závěr	90
9.	Resumé.....	91
10.	Literatura	94
11.	Internetové zdroje.....	95

1. Úvod

Písmo lze charakterizovat jako grafické znaky, které slouží k zaznamenání slov a myšlenek. Od samého počátku je lidé používají k vyjádření pocitů a ke komunikaci s dalšími členy společnosti. Psané slovo již mnohokrát dokázalo změnit běh historie. Písmo dává nesmrtelnost myšlenkám, láskám, vášním i faktům. Písmo a psaný text jsou tedy právem považovány za jeden z nejdůležitějších vynálezů v dějinách lidstva. Gutenbergův vynález knihtisku umožnil masové rozšíření psaných textů. Braillovo písmo zprostředkovalo psané projevy nevidomým. Nejnovější generaci komunikačních prostředků představují e-mail a elektronické knihy. Základem však byly ryté, psané, kreslené, později též tištěné a ražené znaky, jejichž historie je stará mnoho tisíc let.

Psaný text je primárně určený k vnímání zrakem, jenž umožňuje přehlédnout celek a zároveň zaměřit pozornost na detaily. Pro potřeby těžce zrakově postižených je nutná jeho adaptace. Nabízí se převod do kódu vnímaného hmatem a sluchem. Pokud zvolíme kód haptický, více se přiblížíme k písemnému projevu. Vnímání je ovšem přísně lineární, zaměřené na detail bez možnosti přehlédnout celek. Druhou možností je zvolit kód audiální. Vnímání mluveného slova charakterizuje rovněž linearita a dále nevratnost a nemožnost interakce. Zaznamenáním řeči lze však poslední dvě nevýhody částečně odbourat a navodit tak možnost zpětné vazby „mezi tím, kdo mluví a tím, kdo poslouchá.“

Historií písma, digitálního písma a možnostem jeho využití těžce zrakově postiženými osobami se věnuje také tato práce. Její teoretická část je rozdělena do tří kapitol a čtenáři nabídne informace o vývoji písma, vývoji slepeckého písma a historii počítačů. Praktická část je rovněž rozdělena do tří kapitol, které se zabývají přizpůsobením výpočetní techniky těžce zrakově postiženým, způsobům výuky digitálního písma a v závěru pokročilým využitím písma, jako jsou elektronické konference, knihovny pro zrakově postižené a možnosti zpřístupnění internetu.

2. Vznik a vývoj písma

Práce a pobyt v kolektivu byly mocnými podněty rozvoje lidského intelektu. Jejich společným působením nabyl člověk schopnosti, jimiž se odlišuje od ostatních živých tvorů, myšlení a řeč. Neméně důležitým činitelem kulturního vývoje člověka byl vynález písma. Za písmo považujeme soustavy znaků, na kterých se lidské společnosti dohodly a které slouží k trvalému zaznamenávání myšlenek a skutečností. Základním předpokladem pro zapsání, přečtení a porozumění obsahu písma je nutná nejenom znalost písma (jeho znaků), ale také znalost příslušného jazyka. Písmo umožnilo člověku vnímat slovo zrakem (u zrakově postižených též hmatem a sluchem) opakovaně a kdykoliv a znovu ho dále reprodukovat. Lidé se mohli dorozumívat na velké vzdálenosti, předávat zkušenosti a učit nastupující generace. Písmo tak zrušilo místní a časová omezení, které stály v cestě dokonalejšímu a rychlejšímu poznání. Bez písma si dnes již nelze představit rozvoj kultury, vědy, techniky a vzdělanosti.

dlouho před vznikem písma lidé znali různé způsoby, jak si něco zaznamenat, připomenout nebo si navzájem sdělit své myšlenky. Hlavními zdroji poznání jsou lidové tradice a pozorování určitých etnických skupin v Africe, Austrálii či na tichomořských ostrovech, které dosud nemají vlastní písmo. Dodnes lze sledovat třeba vlastnické značky k označení dobytka, vývěsní štíty na budovách, vrubované hůlky podélně rozštěpené pro dlužníka a věřitele nebo ke kontrole počtu dobytka ve stádu, zpravodajské hole, uzlové značky pro zaznamenání číselných údajů (Kipu u Inků), řetězce mušlí atd.

2.1 Piktografie a ideografie

Významné jsou z hlediska vývoje písma archeologické nálezy jeskynního obrázkového písma – piktografie. Jde o malby z dob mezi devátým a pátým tisíciletím před naším letopočtem. Statické a jednobarevné obrázky jsou postupem času nahrazovány vícebarevnými, člověk a zvíře jsou zachyceny v pohybu. „Z hlediska dějin písma je nejpodstatnější to, že tyto jeskynní kresby získávají stylizovanou podobu a na zobrazovaný předmět odkazují jen několika čarami. Tento odklon od skutečné životní podoby vedl k vytvoření drobných prvků obrázkového písma. Mladší doba kamenná tuto tendenci ještě více prohlubovala a vyústila k symbolickému způsobu vyjadřování...“ Obrázkové písmo zobrazovalo konkrétní, viditelné a hmatatelné předměty. Postupně však bylo třeba, aby kromě konkrétního významu obrázku člověk vnímal znak i v jiných souvislostech. Dvě nohy namalované vedle sebe mohou označovat nejen končetiny, ale také chůzi. Jakmile se piktogram začíná obohacovat o různé významy a roste počet vyobrazení se symbolickou platností, mluvíme o pojmovém písmu (ideografii). Znaky obrázkového a zvláště pojmového písma vyžadují již určitou společenskou konvenci. Nejsou však úzce spjaty se slovy určitého jazyka. Jejich výhodou je jednoduchost a snadné pochopení, čehož se využívá v alternativní a augmentativní komunikaci zejména mentálně retardovaných.

2.2 Oddělení psané a zvukové stránky slova

Slova v jakémkoliv jazyce mají dvě stránky. Tou první je určitý, znakově přesně definovatelný a definovaný význam (zápis) a druhý představuje stránku zvukovou (výslovnost). Rozhodující úlohu ve vývoji písma sehrálo oddělení těchto dvou složek. V primitivní společnosti, kde se stále opakoval stejný rytmus života a rituály, se vyskytovaly rovněž stejné vyjadřovací pojmy. Jejich častým opakováním se postupně určité znaky začaly spojovat s určitými slovy. Tento proces vedl k tomu, že znaky obrázkového nebo pojmového písma splynuly nejen se slovním významem slova, ale i s jeho zvukovou složkou. Znaky začaly představovat určitou kratší či delší řadu hlásek. Vývoj tak dospěl ke slovnímu písmu. A protože znaky odkazovaly i na zvukovou podobu slov, vznikla možnost zapisovat víceslabičná slova skládáním z několika znaků pro jednoslabičná slova. Tak vzniklo nejdříve zapisování slabičné a později také hláskové. „Psaní slov pomocí úvodních hlásek slabik představovaných znaky nazýváme akrofónie. Od akrofónie směřoval vývoj k systému znaků, z nichž každý představuje jednu hlásku. Hlavním rysem tohoto způsobu psaní je, že zaznamenává pouze zvukovou podobu slova nebo jednotlivých hlásek bez ohledu na vyjadřovaný obsah. Jak řekl starověký filozof Démokritos: tragédie i komedie jsou psány stejnými písmeny.“

Písmo vznikalo zpravidla tam, kde si je vynutil rozvoj výrobních sil a výrobních vztahů. Vznik souvisí se vznikem městských sídlišť, společenské dělby práce, výměny zboží a obchodu na větší vzdálenosti. První písmové soustavy se vyvinuly v Číně, Babylónu a v Egyptě. Ostatní národy je přejaly již hotové a časem si je přizpůsobili vlastním potřebám. Čínské písmo vzniklo přibližně dva tisíce let před naším letopočtem, na vývoj evropského písma ovšem nemělo přímý vliv.

Základem vzdělanosti evropské civilizace se stala písma Babylóňanů a Egyptanů. Babylónské klínové písmo má svůj počátek přibližně čtyři tisíce let před naším letopočtem u Sumerské civilizace. Dřevěným rydlem se vyrývalo do hliněných destiček, které se následně vypalovaly. Klínové písmo mělo vliv na vývoj písmových soustav v Egyptě, mimo jiné i proto, že obě otrokářské velmoci vedly mezi sebou čilý kulturní, politický a obchodní styk.

2.3 Písmo starého Egypta

V egyptské historii se postupně vyvinuly tři písmové soustavy. Jejich znaky byly slovní, slabičné i hláskové. Nejstarší byly Hieroglyfy, které vznikly přibližně tři tisíce let před naším letopočtem. Zpočátku se jednalo o obrázky, které byly postupem času výtvarně zdokonalovány a zjednodušovány. S hieroglyfickým písmem na papyru je možné se setkat pouze v "Knihách mrtvých", nalezených v hrobkách faraónů. Tajemství Hieroglyfů rozluštil v roce 1822 francouzský egyptolog J. F. Champollion.

V běžném životě se k psaní obchodních poznámek a literárních textů užívalo písmo hieratického (kněžského). Nešlo o odlišné znaky, nýbrž o zjednodušené hieroglyfy přizpůsobené rychlému psaní. Hieroglyfy se vytesávaly rydly, kladivy, hieratické znaky se psaly na papyrus štětcem. Hieratické písmo obsahovalo asi 600 znaků, ale postupně bylo dále zjednodušováno. Zachovaly se z něj rytiny na kamenech, v chrámech i fragmenty knih na svitcích papyru. Vedle hieratického písma užívaného po staletí se v Egyptě rozvinulo v 7. století před naším letopočtem ještě démotické (lidové) písmo

2.4 *Vývoj řeckého písma*

Podle řecké pověsti Kadmos, syn fénického krále Agénora, vstoupil s početným doprovodem na loď a vyplul z přístavu Tyros, aby našel svou sestru Európu, kterou unesl Zeus v podobě býka přes moře na Krétu. Přišel do Boiótie, tam založil město Théby a podle staré pověsti uvedl do Řecka fénické písmo (Kéki, 1984, s. 58).

Původ řecké abecedy neboli alfabety skutečně pochází z písma Féníčanů, o čemž svědčí shodné tvary písmen, pořadí písmen v abecedě i způsob orientace řádků zprava doleva. Avšak již v sedmém století před naším letopočtem se začínají objevovat nápisy, jejichž písmena v jednom řádku směřují zprava doleva, ve druhém zleva doprava. Řekové tak přešli nejprve ke způsobu psaní zvanému bustrofedon (oslí orání). Okolo roku 500 před naším letopočtem se pak ustálil způsob psaní zleva doprava.

Vývojem prošla také skutečnost, že Fénická abeceda používala pouze souhlásky, zatímco v řeckém jazyce měly souhlásky i samohlásky stejnou úlohu. Pro samohlásky bylo třeba najít grafickou podobu. Tímto způsobem vznikla v osmém století před naším letopočtem řecká abeceda o 26 znacích. Avšak i tato archaická abeceda se objevila v průběhu staletí ve více variantách, z nichž největší rozdíl byl mezi variantou východní (iónskou) a západní (dórskou). Od počátku pátého století před naším letopočtem rostl v Attice íonský vliv. S tím se zároveň šířil i íonský dialekt, stejně jako užívání íonských písmen. Tento vliv vedl v Athénách k tvarové rozkolísanosti písmen. Tehdy rétor Archinos dal podnět k zavedení íonské varianty jako úředního jazyka. Toto rozhodnutí z roku 403 př. n. l. mělo za následek, že východní, íonské písmo napomohlo vzniku jednotné řecké kultury a pozvedlo se na úroveň klasické abecedy (Kéki, 1984, s. 36).

Písmo řeckých nápisů vytesané do kamene označujeme jako písmo monumentální nebo kapitulní. V době panování Ptolemaiovců v letech 323 – 30 př. n. l. se užívala úřední varianta zdobená drobnými čárkami a kličkami. Obě varianty byly zatlačeny do pozadí počátkem 3. století n. l. unciálním písmem, které bylo charakteristické svým zaobleným tvarem. Tento typ písma byl oblíben, rozšířil se a písmena jsou dodnes živá v řeckém písmu (Kéki, 1984, s.61).

2.5 Vývoj latinského písma

Vznik latinského písma ovlivnila současně dvě písma - etruské a řecké. Římané se hláskovému písmu naučili od Etrusků a pouze čtyři v etruštině chybějící písmena (B, D, O, X) převzali později od řeckých kolonistů, usazených v jižní Itálii. Šlo o vliv západní (dórské) varianty Řečtiny. Ani Etruskové, ani Římané však nepřevzali klasické tvary řeckých písmen. Konečná podoba latinské abecedy zněla: A, B, C, D, E, F, G, H, I, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, V, X, Y. Dvojí hláskovou podobu měla ještě další písmena: písmeno I označovalo hlásku I a současně hlásku J. Písmeno V se četlo jako V nebo jako U podle místa, které zaujímal ve slově. Na římských památkách se tedy nesetkáme se znakem U. Hlávky U a V se shodně označovaly pouze písmenem V. Tento nedostatek vyřešili až středověké kláštery. (Kéki, 1984, s. 64).

2.5.1 Římská kapitála

Latinské písmo mělo zprvu hranatý a strohý tvar. Typ nápisového písma - římská kapitála se zachoval na četných stavbách starověkého Říma, na veřejných budovách, vítězných obloucích, podstavcích soch atd. Kapitála odpovídá dnešním verzálním písmenům. Řadí se v systému dvou linek a všechna písmena v nápisu jsou stejně vysoká. Zvláštností je rovněž to, že v textech psaných kapitálou se od sebe neoddělují slova (*Scriptio continua*). Tok písma není tedy přerušován. Značky upozorňující na mezislovní mezery se objevují ve 3. století př. n. l.

Od kapitály tesané do kamene se lišilo písmo používané písaři. V období před naším letopočtem se v literárních dílech objevovala pouze písmena komponovaná do čtverce, tzv. kvadráta (*capitalis quadrata*). Tento typ písma, vyznačující se vysokými nároky na místo, byl v 1. století nahrazen písmem protáhlým do výšky, tzv. rustikou (*capitalis rustica*) (Kéki, 1984, s. 97). A podobně jako v Egyptě existovalo i v Římě „lidové písmo.“ Při psaní na destičky potažené voskem nebo na papyrové svitky užívali Římané črtaného zběžného písma - kurzívy.

2.5.2 Unciální a minuskulní písmo

Další formou ve vývoji latinského písma bylo písmo unciální. Objevilo se kolem roku 170 našeho letopočtu. Tento nový typ písma se brzy velmi rozšířil a ve 3. století se ujal v převažující míře jako písmo knižní. Napomohla tomu i nová psací látka. Namísto papýru začali písaři totiž užívat pergamenu, který měl hladký povrch. Unciála se skládá taktéž výhradně z velkých písmen (majuskul) zaobleného tvaru. Během 4. století se však objevily rukopisy, v nichž je jednotvárný tok unciální řady narušen nožkami písmen, vybíhajícími nad nebo pod řádek. Tak začal proces, který v 5. století vedl ke vzniku polounciály, někdy též zvané semiunciála. Tyto dva typy písma existovaly vedle sebe po staletí (Kéki, 1984, s. 101).

Minuskulní písmo, tj. malá písmena, typ řazený v systému čtyř linek - usát, se totiž vyvinulo až v posledních desetiletích 8. století na dvoře Karla Velikého. Po vzniku karolínské minuskuly se v knihách a jejich opisech užívala u nadpisového písma pouze verzální písmena. Odtud je odvozeno pojmenování kapitály (z toho též caput = kapitola). Text sám byl psán dobře čitelnými malými písmeny. Oblast tvarů karolínské minuskuly dokládá úzkou spojitost mezi písmem a románskou architekturou, jež se rozšířila v 11. a 12. století. Tvar písma odpovídal nejvýraznějšímu stavebnímu prvku tohoto stylu - půlkruhu (Kéki, 1984, s.107).

Ve 2. polovině 12. století vzrůstal význam evropských měst a společně s jejich ekonomickým rozmachem se vyvíjela také městská kultura. Na těžkopádnost románského uměleckého slohu reagovali tehdejší stavitelé budováním chrámů, charakteristických vysokými štíhlými sloupy, křížovými klenbami a lomenými oblouky oken a dveří. nová umělecká koncepce a nový vkus se ovšem prosadily mnohem dříve v typu písma než ve vznosných klenbách katedrál (Kéki, 1984, s.109).

Aby se těsně stlačené písmenné znaky daly bez nesnází číst, zejména tam, kde se písmeno "i" ocitlo mezi "m" nebo "n", začala se nad "i" dělat tečka. Lámané (routovité) písmo nebylo možné psát rychle, a tak vznikla gotická kurzíva, typ písma psaného jedním tahem. Pozdější humanisté pokládali gotické písmo za nevhodné pro přepis antických památek, vzkřísili tedy karolínskou Minuskulu a zavedli tzv. „staré písmo“ (litera antiqua).

2.6 *Hlaholice*

V polovině devátého století sílil ve Velkomoravské říši duchovní a politický vliv východofrancké říše. Tomu chtěl zabránit kníže Rastislav šířením východního křesťanství. Na jeho žádost vyslal byzantský císař Michal III. na Moravu dva věrozvěsty – Konstantina (řádovým jménem Cyril) a Metoděje. Ti si pro svou misi připravili překlad Bible a dalších náboženských textů.

Aby své překlady mohli zaznamenávat vhodným písmem, vytvořil Konstantin slovanskou abecedu. Využil k tomu malých (minuskulních) písmen řecké Alfabety, která upravil. Svoji abecedu později nazval Hlaholici. Hlaholici tvořilo 38 liter. Nápadně vysoký počet znaků se vysvětluje tím, že Konstantin užil i písmen, jež nebyla nositeli odlišné zvukové kvality, např. tři znaky pro hlásku "i" (Kéki, 1984, s. 119). hlaholice se v 9. století rozšířila mimo jiné mezi Chorvaty, ale užívali ji Bulhaři a Srbové, dokud nebyla v 15. století zcela vytlačena cyrilským písmem.

Němečtí duchovní přijali byzantské kněze nepřátelsky a záhy si stěžovali u papeže, že jako bohoslužebného jazyka neužívají latiny, ale národního jazyka. Bratři se tedy vydali do Říma, aby se proti takovému obvinění hájili. U papeže Hadriána II. našli pochopení a podařilo se jim získat souhlas k užívání slovanského jazyka a písma i nadále. Na Moravu se však vrátil jen Metoděj. Konstantin zemřel v Římě ve věku 43 let.

Na našem území se hlaholice přestala užívat spolu se zánikem Velkomoravské říše počátkem 10. stol. a v Čechách po zákazu slovanské liturgie a vyhnání mnichů ze Sázavského kláštera r. 1097. Pouze dočasného oživení se jí dostalo od poloviny 14. stol., kdy Karel IV. povolal do Emauzského kláštera chorvátské "hlaholáře," kteří užívali hlaholici i pro zápisy českých textů. Na počátku 15. stol. však i zde slovanská liturgie a hlaholská grafika zanikly (RUCKÝ, 2003). Po vyhnání Metodějových žáků z Velké Moravy začalo hlaholské písmo ustupovat latince.

2.7 Cyrilice a Azbuka

Metodějův žák Kliment, pocházející z Makedonie, se se svými třemi přáteli roku 886 vrátil do Bulharska. V té době bojovala bulharská říše s Byzancí o nezávislost. Jedním z jeho požadavků bylo, aby duchovní z bulharských klášterů opustili Řečtinu a převzali slovanský jazyk a písmo. Po nástupu cara Simeona na trůn v roce 893 byl jeho návrh přijat a v Bulharsku bylo tak vytvořeno úpravou řecké uncíály nové slovanské písmo - Cyrilice. Ta byla jednodušší a praktičtější než původně vytvořená hlaholice - tvořilo ji 43 písmen (Kéki, 1984, s. 120). Tato stará cyrilice se stala východiskem celého dalšího vývoje písma u východních a částečně jižních Slovanů. Stala se základem azbuky, kterou od Rusů přejali i Ukrajinci, Bělorusové, Bulhaři, Srbové a Makedonci.

V 11. století se centrum slovanské literární vzdělanosti přeneslo z Bulharska do Kyjeva a poté i do carského Ruska. Zajímavý byl vývoj písma v Rusku za vlády cara Petra I. Ten jmenoval komisi, která měla připravit reformu cyrilice. Roku 1709 předložila komise panovníkovi několik návrhů na ruská tiskařská písmena. Car vlastnoručně označil ta, která pokládal za přijatelná, a roku 1710 vydal nařízení o reformě tiskárenských liter. „Reforma přiblížila cyrilici tvarům antikvové latinky a zavrhl ta písmena převzatá z řečtiny, jež nevyjadřovala ruské hlásky, a proto se jevila jako zbytečná“ (Kéki, 1984, s.121). K další menší úpravě došlo v říjnu 1918. Jinak se ovšem cyrilské písmo Ukrajinců, Bulharů a Srbů s písmem ruským téměř shoduje.

2.8 Vývoj latinského písma v českých zemích

Od 10. století se v českém státě prosazovalo latinské písmo. Jediným druhem latinského písma do 13. století byla Karolínská minuskula. Od 1. poloviny 13. století zasáhlo české prostředí gotické písmo, projevující se v lámání do té doby zaoblených tvarů. Potřeba používání písma v oblastech kultury, hospodářství i politiky si vynutila vznik psaného kurzivního písma. Šlo o písmo nakloněné ve směru psaní, přičemž písmena spolu plynule splývala. Velký rozkvět typů písem nastal ve 14. stol. a souvisel nesporně se vznikem univerzity v Praze a pronikáním písma mezi širší vrstvy společnosti.

Na počátku 15. století dochází na podkladě Husovy práce "De Orthographia Bohemica" k reformě psané češtiny. Spřežky (rz= ř, cz= č) byly nahrazeny tečkou a čárkou nad písmeny. Později bylo přejímáno písmo humanistické a českou novogotickou kurzívu zatlačil německý kurent. Od konce 18. století se v rámci národního obrození projevila snaha zavést český typ písma - antikvu. Návrhy vytvořil Mikoláš Aleš, Josef Mánes a další (RUCKÝ, 2003). Do počátku 20. století se však české knihy tiskly písmem kreslenými, řezanými i odlitými v sousedních německých zemích.

Současně se vznikem nových typů písma se formovalo i písmo školní. Od druhé poloviny 18. století, kdy byla zavedena povinná školní docházka se projevuje snaha sjednotit a formovat psané písmo. Vzorníky písma pro školní výuku byly převzaty z Vídně a přizpůsobeny českému prostředí. V roce 1933 byl krasopis vystřídán požadavkem rychlého a osobitého písma. Písmo 20. století ovládlo psaní na psacích strojích. V dnešní době nám poskytují velké množství typů písma počítače.

2.9 Vývoj psacích potřeb

Staří Řekové a především Římané si pro své zápisky oblíbili voskové tabulky. Byly to v podstatě dřevěné destičky (pro významné osobnosti i destičky ze slonové kosti) s vyvýšenými okraji a střední vydlabanou částí, do které se nalila vrstva včelího vosku. Do vosku se rylo kostěným nebo kovovým rydlem, jež mělo jeden konec ostrý pro psaní a druhý tupý pro stírání textu. Destičky se obvykle přikládaly k sobě popsanou stranou a svazovaly řemínkem. Kromě voskových tabulek se k psaní užívalo papyru. Slovo papyrus pochází z Koptštiny, v níž slovo papuro znamená „patřící králi.“ V ptolemaiovské době byla jeho výroba královským monopolem (Papyrus – Wikipedie, 2013). Pro svou kvalitu, lehkost a skladnost papyrus brzy vytlačil ostatní psací materiály, jako hliněné, dřevěné, kovové či voskované destičky, souhrnně zvané ostraka. Nikdy je však zcela nenahradil.

Papyrus se vyráběl z dřeně rostliny *Cyperus papyrus*, která roste v bažinách Nilu až do výšky 3 metrů. Dlouhé, sušené a posléze vyklepávané rostliny se máčely a lisovaly. Nakonec se vzniklé proužky klížily a křížem propletly. Plocha papyru se svinovala do svitků. Na papyrus se v Egyptě psalo rozžvýkaným rákosem a inkoustem ze sazí. Do Řecka a Říma se papyrus dovážel z Egypta. Jeho dovoz byl do jisté míry omezen rozpadem římské říše. K úplnému přerušení dodávek došlo v 7. století, kdy si Egypt podmanili Arabové. Přesto se však užíval až do 11. století, a to hlavně v papežské kanceláři.

Už v císařském Římě se vedle papyru uplatňoval jako psací látka pergamen, tehdy ještě smotaný do svitku. Pergamen je nevydělaná, při napětí sušená a hlazená zvířecí kůže. Používala se kůže různých domácích zvířat, jako oslů, vepřů, koz, ovcí nebo hovězího dobytka. zpravidla šlo o mladší jedince, jejichž kůže je jemnější (Pergamen – Wikipedie, 2013). Pergamen byl velmi trvanlivý. Kůže však byla těžká a bylo obtížné tvořit z ní dlouhé svitky. Stále častěji se proto začala uplatňovat forma zvaná kodex, kde jako vzor sloužily voskové tabulky sepnuté řemínky. Písaři a opisovači rádi užívali kodexu už také proto, že oceňovali důležitou přednost pergamenu, kterou je možnost psát na obě jeho strany.

2.9.1 Vývoj výroby papíru

Výroba papíru byla po dlouhá staletí tajemstvím Číňanů. První papír se vyráběl z morušových větví. Ty se pařily v kádích a sušily se, dokud se vrstvy dřeva nedělily. Vnitřní části větví se následně roztloukaly a ředily vodou, aby vznikla kaše. Ta se nabírala sítem a potom lisovala a sušila (Historie písma, 2013). V bitvě s čínskými vojsky při řece Talasu ve Střední Asii roku

751 zajali Arabové několik mužů, kteří znali výrobu papíru. Tito začali brzy poté své řemeslo provozovat v Samarkandu (dnešní Uzbekistán). Odtud se výroba papíru dostala v 10. století do Sýrie, ve 12. století se vyráběl papír už v Maroku, v andaluské Valencii, ve 13. století byly zřízeny papírny v Tabrízu a v Bagdádu (Kéki, 1971, s. 97).

Papyrus konkuroval v té době papíru již jen v Egyptě, ale i tam se papíru užívalo už od 11. století a vyráběl se tam od 12. století. V souvislosti se stále vyšší spotřebou papíru upadala produkce papyrových svitků a ve 13. století výroba papyru zanikla. K rozšíření výroby papíru v Evropě došlo však až ve 13. století a ve větším měřítku teprve ve 14. století. První papírenské mlýny byly zřízeny v Itálii r. 1276 (Kéki, 1971, s. 98). Pro další rozmach výroby papíru měl veliký význam Gutenbergův vynález knihtisku.

2.10 Vynález knihtisku, vývoj tisku

Vynález knihtisku se přisuzuje Johannesu Gutenbergovi. Pravdou je, že je prvním vynálezcem lití písma a knihtisku s pohyblivými typy v Evropě. Jeho zásluhy nezmenšuje ani skutečnost, že tento problém byl vyřešen už o 400 let dříve čínským tiskařem Pi Šengem, ač na jiné technické úrovni. Kolem roku 1040 vytvořil Pi Šeng znaky z hlíny, které vypaloval. Vysazené znaky máčel v pryskyřici a pak jimi tisknul. V Koreji se kolem roku 1390 odlévaly znaky už z bronzu (Kéki, 1984, s. 61-64).

Nejdůležitější z Gutenbergových inovací byl vynález písmolijectví. Umožňoval sériovou výrobu tvarově shodných tiskařských liter. Písmorytec nejprve vyryl zrcadlově obrácený obraz písmene, tzv. patrici. Ta byla následně použita jako razidlo. Otiskem do měkkého kovu vznikla forma (matrice). Matrice se vložila do licího strojku a zalila roztavenou liteřinou. Jednalo se o slitinu cínu, olova a antimonu, pravděpodobně také vynalezenou Gutenbergem. Odlité litery byly otočeným obrazem písmena.

Základna litery sloužila nejen jako podložka pro písmeno, ale svými rozměry určovala i rozestupy mezi písmeny v řádku. Stejná písmová výška umožňovala řazení různých písmen do jednotné sazby. Každá tisková strana byla sestavována do dřevěné sazebnice, která určovala přesné řádkování i místa pro mezery a ilustrace. Stránky se sestavily do archu a na sazbu se nanasla koženými tampony tiskařská čern. Tu vyráběl Gutenberg na bázi fermeže. Pomocí upraveného lisu na víno se pak dal vytisknout celý arch najednou místo dřívějšího ručního přitlačování hladítky.

Gutenbergův postup se používal bez větších změn až do konce 18. století. Oproti dnešnímu počtu písmen v abecedě (kolem 30 dle jazyka) se Gutenberg musel vypořádat s více než 300 písmeny, neboť v té době používané gotické písmo se vyznačovalo mnoha ozdobnými tahy a velkým množstvím ligatur (Kéki, 1984, s. 63). Jednalo se o spojení dvou sousedních písmen v jeden grafický znak.

Gutenberg tiskl různé menší knížky, kalendáře apod. Jeho největší zásluhou však je vytištění Bible, kterou dokončil 14. srpna 1456. Toto 42řádkové dvousvazkové dílo vytiskl celkem třístokrát, přičemž 50 výtisků se dochovalo do dnešní doby. Byl to rovněž obrovský komerční úspěch. Za každý svazek požadoval Gutenberg tehdejších třicet florinů, což odpovídalo tříletému úřednickému platu. Půjčky a hlavně jejich nesplacení však způsobily, že přišel o tiskárnu a s ní o všechno.

V následujících několika letech se zrodil evropský knihtisk, bezpochyby jeden z největších vynálezů v historii lidstva. Jeho hlavní význam spočíval 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. Vytváření identických kopií mělo i velký význam pro vytváření norem pro písmo a psané dokumenty. Díky knihtisku například došlo ke sjednocení liturgických textů. Zásadní roli hrál knihtisk i při utváření závazných jazykových pravidel. Nové překlady Bible Martina Luthera nebo Kralických se staly základem spisovného německého a českého jazyka. V první polovině 16. století se knihtisk stal zásadním médiem, které ovlivnilo rozmach reformačního hnutí (knihtisk-Wikipedie, 2013).

2.11 Vynález psacího stroje

Historie psacího stroje sahá až do roku 1714, kdy Henry Mill vynalezl a patentoval jeho první podobu. Jeho psací stroj se však nedochoval a ani Rozložení kláves nebylo takové, jaké známe dnes. Další významná událost ve vývoji se stala v roce 1874, kdy Christopher Latham Sholes a Carlos Glidden prodali zbrojovce E. Remington & Sons psací stroj, jenž nazvali Typewriter (Psací stroj, 2013). Nebyl příliš úspěšný a daly se na něm psát pouze verzálky. Za pět let se ho prodalo pouze 5000 kusů. Brzy ovšem firma přišla s druhou verzí, která už obsahovala přeřadovač pro malá a velká písmena. Ta se dala napsat pomocí stejných kláves.

Už při vývoji první verze Typewriteru se C. L. Sholes potýkal s nepříjemným problémem. Když se totiž na stroji příliš rychle psala ta písmena, jejichž typové páky byly těsně vedle sebe, docházelo k jejich častému zaseknutí a psaní se tak stalo obtížným a technicky zdoluhavým. Proto se tvůrci stroje dále zabýval rozložením klávesnice, typové páky s nejčastěji používanými písmeny anglické abecedy umístil dále od sebe a zvolil takové rozložení, které pisateli umožnilo rychlý způsob psaní (v podstatě dnešní desetiprstovou techniku). V roce 1888 bylo toto rozložení kláves přijato v Torontu v Americe na sjezdu odborníků jako standard.

Díky úspěchu Typewriteru v soutěžích na rychlost a přesnost psaní převzaly toto rozložení klávesnice další společnosti, které ho poté rozšířily do celého světa. Některé národy zavedly drobné úpravy. Česká klávesnice vychází z německých psacích strojů, které se do Čech začaly dovážet koncem 19. Století. Ty měly přehozené klávesy Z a Y, protože Z se v němčině používá mnohem častěji než Y. Protože se v té době v českých zemích psalo hlavně německy, zcela přirozeně bylo toto rozložení převzato. Nejen v Německu, ale i u nás je z ergonomického hlediska výhodnější umístění klávesy “Z” na horní písmenné řadě.

2.12 Vývoj moderního tisku

V 19. století společně se šířením vzdělanosti a gramotnosti vznikla nová poptávka po levnějších knihách a tiskovinách. Důležitým pokrokovým činitelem bylo zavedení strojní výroby papíru v nekonečném pásu a rovněž vynálezy lepších tiskařských lisů. Jednalo se o rychlolisy, rotační tisk a postupně i nové techniky tisku z hloubky (hlubotisk) a z plochy (litografie, ofset). Ve druhé polovině 19. století začal masový tisk novin na rotačních strojích a od poloviny 20. století začal ofset vytlačovat tisk z výšky i v tisku knih, časopisů, novin a ostatních tiskovin. Koncem 20. století se masově rozšířila fotosazba a barevný ofsetový tisk, který je dnes nejběžnější tiskovou technikou.

Hlubotisk je tisková technika pracující na principu tisku z hloubky. Tisková forma je reliéfní a tiskové prvky jsou zahloubeny pod úroveň prvků netisknoucích – je tomu tedy opačně než u tisku z výšky. Tisková místa jsou zaplněna řídkou rychle zasychající barvou a při tisku dochází k převzetí barvy potiskovaným materiálem, nejvíce papírem (hlubotisk-Wikipedie, 2013). Ofset je tisk nepřímý. Z tiskové formy se nejprve tiskne na pryž potažený válec a z něho teprve na papír. Barva se tedy přenáší dvakrát a předloha na tiskové formě není stranově převrácená. Tento způsob zároveň umožňuje tisknout jemné detaily i na méně kvalitní papír (ofset – Wikipedie, 2013).

K nejzdlouhavějším pracím však až do konce 19. století stále patřilo ruční sázení stránek. Toto velké úskalí v historii tisku odstranil roku 1886 německý emigrant Ottmar Mergenthaler, který se v roce 1872 usadil ve Spojených Státech. Tehdy se rozvíjel právě vynalezený psací stroj a Mergenthaler pracoval na několika jeho modelech. To ho přivedlo na myšlenku sázet písmena na stránky takovým způsobem, že by sazeč psal na klávesnici jako u psacího stroje a sázecí stroj by vybíral a sázel příslušná písmena do tiskové předlohy sám. Tak vznikl řádkový sázecí stroj, pro který se vžil název “linotype.” Jednalo se tehdy o největší vynález od doby Gutenbergovy.

3. Vývoj písma pro nevidomé

Po celá staletí byla výchova a vzdělávání handicapovaných dětí odloučena od výchovy normálně vyvinutých jedinců. Většinou to byly jen jednotlivci, kteří měly možnost speciální výchovné péče. obecné pedagogické přístupy ve výchově nevidomých a neslyšících, později i mentálně retardovaných se začaly uplatňovat teprve na konci 18. století a hlavně ve století devatenáctém (Monatová, 1998, s. 9). Do této doby se historický vývoj vyznačoval výchovou a vzděláváním nevidomých jednotlivců z bohatých kruhů nebo těch, kteří byli jimi podporováni. Postupně šel k poznání, že nevidomý je také člověk. Jako nadstavba postupně vznikají společenské podmínky k úvahám spějícím k možnosti vzdělávat nevidomé nejen verbálně, ale především prostřednictvím vhodného písma (Smýkal, 1994, s. 3).

Ve výchově nevidomých šlo především o umožnění písemné komunikace a jejich následné začlenění do sociálních vztahů. Na počátku našeho letopočtu upozorňoval římský spisovatel a encyklopedista Marcus Fabius Quintillianus (35 – 95) v učebnici řečnictví "Institutio oratoria" na to, že ryté nebo tesané písmo mohou číst hmatem také slepci. Vytvořil soubor vzorů písmen, tzv. tabellu, která mimo to, že byla vzorem písařům po několik století, sloužila i jako všeobecný vzor při tvorbě několika písem pro nevidomé.

N. Didymos z Alexandrie (308 – 395) byl ve své době považován za nejvýznamnějšího a neplodnějšího řeckého gramatika. Jako nevidomý používal vyřezávaná písmena k označování knih. Nevidomý učitel bagdádské univerzity Al Amidi, více známý jako Zeil-en Din al Amidi († 1312) si ve století čtrnáctém znaky pro písmena vytvářel z útržků. Jimi si označoval jednotlivé svazky knih.

3.1 *Renesance a osvícenství*

Slepecké písmo bylo a je zpravidla reliéfní, aby se mohlo číst hmatem. Pokusy o takové písmo sahají až do 14. století, ale teprve v 17. století začínají být tyto tendence četnější (Monatová, 1998, s. 19). V 17. století se objevují takové návrhy. Adet a Hassenfratz doporučují psát hustým inkoustem, který po zaschnutí zanechává reliéfní stopu (Smýkal, 1994).

3.1.1 Francesco Lana (1631 – 1687)

První skutečně bodové reliéfní písmo vytvořil ve druhé polovině 17. stol. italský mnich Francesco Lana. Ve svém spise *Prodromo* (1670) popisuje několik způsobů tajného písma, které doporučuje pro vojenské účely a pro potřeby nevidomých. Zcela novým prvkem v jeho písmu jsou reliéfní body. Lana vytvořil svou abecedu z jednoho až tří bodů, které jsou uzavřeny do dvou až čtyř úseček:

- pravý úhel ve všech čtyřech jeho umístěních;
- neúplný obdélník, rovněž otočený ve čtyřech směrech;
- úplný obdélník.

Uvnitř těchto tří geometrických tvarů jsou umístěny body. Tyto geometrické útvary jsou vytvořeny ze základního obrazce dvou vodorovných a dvou je přetínajících svislých úseček. Tato soustava vytvoří devět možností s body ve třech řádcích vodorovně a rovněž třech sloupcích svisle. Do každého obrazce jsou umístěny jeden až tři body.

Francesco Lana uvažoval jako vůbec první i o takové skutečnosti, že jeho písmo mají nevidomí nejen číst, ale také jím psát. Doporučoval, aby se psalo hustým inkoustem, který se ještě za mokra posypával gumovou drtí pro lepší reliéf. Pro účel psaní tohoto písma zkonstruoval vlastní speciální šablonu (Smýkal, 2006).

3.1.2 Jacob z Netry (1750 – 1771)

Zcela zvláštním případem byl ve druhé polovině 18. století nevidomý lidový léčitel Jacob z Netry. Svou snahu o vytvoření systému zápisu realizoval soubory mnemotechnických pomůcek. Pro jednotlivá písmena používal kulaté tyčinky. Každému písmenu odpovídaly různé zářezy na jiných místech tyčinky i jejich různé tvary. Tyto kolíčky byly silné asi jako prst. Pro jednotlivé zápisy si pořizoval svazky těchto znaků. Jednotlivé soubory svazečků si označoval také tímto způsobem. (Smýkal, 2006).

3.2 Počátky skupinové výchovy nevidomých

Zatím se ovšem nejednalo o písmo pro širší skupinu nevidomých, i když Lanovo písmo nebylo vytvořeno pouze pro určitého jedince. V této době byli slepci ještě stále na okraji zájmů lidské společnosti. Až v dobách francouzské revoluce začínají mít nevidomí své místo ve společnosti jako lidé, i když zatím nesvéprávní. Objevují se první pokusy o zakládání institucí, ve kterých je nevidomým umožněno vzdělávat se, učit se číst a psát i vyučit se řemeslu.

Od první poloviny 19. stol. se pak objevují velké snahy o nalezení písma použitelného pro nevidomé. Toto čínorodé a plodné období posunulo nevidomé na společenském žebříčku tak vysoko, že je jim věnována pozornost i ve školských zákonech. Při různých transkripcích latinky se fantazii meze nekladly. Speciální znaky vycházely buď ze zjednodušené latinky nebo z návrhů tajného písma (Smýkal, 1998). Návrhy Společností přijaté lze pak rozdělit do dvou hlavních skupin. Jsou jimi

- transformace a transkripce latinky;
- a speciální znaky.

Autoři písma však s postupem času vytušili, že pro hmat je oproti zraku základním elementem bod. Latinky, ať už jakkoli zpracované, jsou pro hmat příliš složité. Někteří tvůrci písma se ji snažili zjednodušit, jiní šli cestou vytvoření nových písmen s jednoduchými tvary. Nejblíže byli ti, kteří do svého systému zařadili body. Poprvé se objevují již u zmíněného Lany. Pokračovateli trendu byli Lachmann, Barbier a poté také Braille.

Současně s rozvojem písma se vyvíjely techniky a způsoby psaní a tisku. V poslední čtvrtině 19. století řada ústavů pro nevidomé již vyráběla vlastní speciální pomůcky, které bylo možné i zakoupit, jako Kleinův psací stroj, Heboldovy šablony, Kunzovy papírové zeměpisné mapy, reliéfní obrázky zvířat, fyzikální nákresy, později také pražskou tabulku, Pichtovy psací stroje aj. Každá pomůcka byla velmi vzácná. Vždy se jednalo o poměrně pracnou ruční výrobu a v důsledku častého používání hmatu docházelo k jejich brzkému opotřebení.

3.2.1 Valentin Hauey (1745 – 1822)

První krok pro všestrannější skupinovou výchovu a vzdělávání slepců učinil Valentin Hauey. Založil v Paříži v roce 1784 první výchovně vzdělávací ústav pro nevidomé. Téhož roku vytváří pro účely ústavu reliéfní latinku. Princip Haueyova zkratkopisu spočívá v připisování teček nebo čárek nad a pod písmena. Tato úprava však přesahuje možnosti vnímat písmo ukazovákem (Smýkal, 1997). V r. 1788 vyšla tímto zkratkopisem kniha o francouzské gramatice. Pro snadnější dorozumívání mezi vidomým a nevidomým čtenářem byly v reliéfní knize označeny strany shodně s knihou černo-tiskovou. Po zkušenostech V. Hauey své písmo v r. 1797 modifikoval a změnil i jeho nadměrnou velikost.

Hauey si ovšem uvědomoval skutečnost, že čtení je pouze poloviční alfabetizací. Proto se snažil najít také možnosti a způsob samostatného psaní. Začal s pozorováním tisku běžných černo-tiskových knih a všiml si, že na rubu každé potištěné strany jsou písmena mírně protlačená. Přišel na myšlenku reliéfní písmena do papíru rýt nebo lisovat tak, aby byla čitelná hmatem. Prováděl mnoho pokusů s rytím do papíru, který podkládal měkkou podložkou. Později vyvinul dřevěnou destičku opatřenou zvýšeným rámečkem. Přes rámeček napnul list papíru, do něhož se ryly písmena. Psalo se zrcadlově obráceně, aby při otočení listu byla reliéfní písmena ve správné poloze (Smýkal, 1998, s.20).

3.2.2 Johann Wilhelm Klein (1765 – 1848)

K rozvoji písma pro nevidomé výrazně přispěl jeden z největších tyflopodů 19. století, zakladatel a ředitel vídeňského ústavu pro nevidomé J. w. Klein. Ještě před založením tohoto ústavu v roce 1800 vytvořil vlastní druh reliéfní latinky. Svou hladkou latinku vytvořil nezávisle na Haueyovi, jeho písmena jsou ve srovnání s ním tvarovaná jednodušeji a přísně geometricky (Smýkal, 1994). V roce 1809 vzniká tak písmo, které se nevidomým relativně dobře četlo a mohli jím pomocí zvláštních zařízení bez větších problémů samostatně psát.

Bezprostředním popudem pro vypichování písma jehlou bylo Kleinovi písmo švýcarského nevidomého učitele Friedricha Gottlieba Funka. Ten používal původně drátěná písmena a později přešel na propichovanou latinku, kterou vypichoval sadami jehel upevněných podle tvaru písmene do dřevěného hranolku. Také Kleinova jehlová písmena jsou vytvářena řadou drobných bodů. Vznikají propíchnutím papíru sadami jehel upevněných do dřevěného, později do kovového hranolku. Z písmen odstranil necharakteristické tvary, ozdoby a některá písmena zjednodušil.

Po několik dalších desetiletí se propichovaná hladká latinka vyvíjela již nezávisle na svém tvůrci a souběžně s Braillovým písmem se používala po více než jedno století. Byla zavedena v berlínském a vrtislavském ústavu pro nevidomé. Pokusy zavést ji také v Anglii a ve Francii selhaly. U nás byla zavedena v širokém měřítku v polovině 19. stol. zásluhou zakladatele brněnského ústavu pro nevidomé Jana Rafaela Beitla, který byl původně Kleinovým spolupracovníkem.

3.2.3 Perličková latinka (1840)

Další, i když méně rozšířenou skupinu písem tvoří perličková latinka. Na první pohled vypadá podobně jako hladká latinka Kleinova. Zde však nejsou použity jehly, ale tupé hroty. Ty papír nepropíchnou, pouze body protlačí. Vytvoří se tak body velikosti zrnka máku. Perličková latinka vznikla s největší pravděpodobností ve Francii (Smýkal, 1994). Jedním z jejích tvůrců je učitel pařížského Národního ústavu pro mladé slepce Viktor Narciss Ballu (1829 – 1907), pozdější horlivý propagátor písma Braillova.

Hmatem se perličková latinka četla rovněž s obtížemi. Ve školách pro nevidomé v Německu a Rakousku byla nakonec vytlačena písmem Kleinovým. Stalo se tak poté, když se ve Vídni i jinde začaly Kleinovy psací stroje vyrábět v širším měřítku a staly se pro slepecké ústavy postupně finančně dostupné. Plynulost čtení ovšem nevyřešil ani Klein. Latinky, ať už jakkoli zpracované a upravené, jsou pro hmat příliš složité.

Pro úplnost v této souvislosti dodejme, že podobnou latinku používal i Němec Freissauf z Neudegu, který však namísto lisování či propichování písmen do papíru užíval techniku ektypografie. Texty a dokonce také reliéfní obrázky psal a kreslil tekutým lepidlem. Než text zaschnul, posypal jej práškem z pečetního vosku. Přebytečný prášek z papíru odstranil. Po mírném zahřátí takto připraveného textu se prášek rozpustil a vytvořil souvislé reliéfní linie. Vynález pochází z roku 1837 (Smýkal, 1994).

3.2.4 William Moon 1818 – 1894)

V Anglii a ve Skotsku byl výjimečnou osobností ve smyslu tvorby písma pro nevidomé William Moon, anglický právník, který v roce 1839 přišel o zrak. Moonův systém je jediný z anglických, který se v praxi ujal. Při tvorbě slepeckého písma vycházel i ze zkušeností a výsledků jiných autorů. Ty analyzoval a vytvořil znaky, které sice vycházejí z latinky, ale mnohá písmena jsou jeho osobitými. Jiná převzal od úspěšných autorů. Tímto způsobem vytvořil snadno hmatatelnou transformaci latinky. Své písmo uveřejňuje v Londýně roku 1847.

3.2.5 Wilhelm Ludolf Lachmann (1795 – 1861)

Výraznou osobností v Německu byl zakladatel a ředitel ústavu pro nevidomé v Braunschweigu Wilhelm Ludolf Lachmann. Vytvořil několik druhů písem a také první německý zkratkopis pro nevidomé. Svá písmena tvořil od spletitých tvarů ke strohým liniím latinky a nakonec se uchýlil k bodům. Postupně se takto zbavoval závislosti na Kleinových názorech. Zajímavostí je, že své vlastní písmena sám odmítl. Jeho bodový systém je však zvláště zajímavý. Bylo jím možné zapisovat diakritická i interpunkční znaménka, matematiku i hudební notaci. Písmo bylo možné aplikovat i na jiné jazyky (Smýkal, 1994).

Jednotlivá písmena jeho abecedy se skládají z devíti bodů, které jsou rozmístěny do čtverce s jedním bodem uprostřed. Tento tvar bohužel není shodný s velikostí bříška ukazováčku, kterým nevidomý čte. Čtení nebylo usnadněno ani tím, že střední bod se odlišoval svou velikostí. Systém písmen byl ovšem vytvořený s matematickou přesností a nikoliv s ohledem na hmat, což je hlavní rozdíl v porovnání s písmem L. Brailla.

3.2.6 Charles Barbier (1767 – 1841)

Byl důstojník francouzské armády a zabýval se myšlenkou vytvořit rychlé a tajné písmo pro vojenské účely. První skutečně bodové písmo vytvořil v roce 1815, ale jeho konečnou podobu předložil Akademii věd v Paříži až v roce 1819. Písmo bylo ihned doporučeno vyzkoušet v pařížském ústavu pro nevidomé. Barbierovo písmo mohli nevidomí nejen číst, ale pomocí speciální šablony i psát (Smýkal, 1994). Systém měl ovšem dva základní nedostatky:

- Barbierův systém byl dvanáctibodový. znaky obsahovaly dva sloupce po šesti bodech uspořádaných svisle a byly tak delší než břicho ukazováčku určené pro čtení. Šířka znaků tvořená dvěma body vedle sebe vyhovovala.
- Nejednalo se vlastně o písmena, nýbrž většinou o znaky pro fonetickou výslovnost francouzského jazyka. Toto písmo se proto v jiných jazykových oblastech nikdy nepoužívalo.

Špatnou čtivost svého písma uznal i sám Barbier. Zavedení Barbierova písma na Národním ústavu pro mladé slepce v Paříži však podněcovalo žáky k jeho úpravám a vylepšování. Zajímalo je nejdříve z důvodu možnosti převedení hudební notace do reliéfní podoby. Dosavadní hudební notaci z písmen latinky nahradili soustavou Barbierovou, kterou však upravili do menšího počtu bodů. Později je zajímala hlavně možnost většího praktického využití. Bylo tak třeba vytvořit soustavu písma, která by se lépe hodila pro čtení s písmeny s vhodnějším tvarem.

3.3 *Louis Braille (1809 – 1852) a jeho písmo*

Louis Braille byl od dětství nevidomý a stal se žákem Národního ústavu pro mladé slepce v Paříži. Na ústavu se vyučovala hudba a bylo potřeba hudební skladby zapisovat ve formátu, který by umožnil jejich opětovné přehrávání. Společně se svými nevidomými přáteli Gailodem a Fournierem proto zorganizovali soutěž v zápisu notace (Smýkal, 1994). Nejvhodnější pro zápis se jevil Barbierův bodový systém, který byl již vyzkoušen, ale který bylo třeba zdokonalit. Výsledkem žákovské soutěže bylo několik návrhů, mezi nimiž byl i návrh šestnáctiletého L. Braille, spolužáky ohodnocený jako nejlepší.

Braille využil možnost snížit počet vertikálních bodů na minimum, a to i bez rozšiřování počtu sloupců. Zůstaly dva jako u písma Barbierova. Dále zjistil, že z dvanáctibodového obrazce postačí pouze šest bodů. Jeho úkolem také bylo vyhnout se fonetickému charakteru písma. Soutěž proběhla roku 1825 a zcela unikla pozornosti tehdejšího ředitele ústavu. Své písmo předložil L. Braille již ucelené a opravené roku 1827. Protože se se svými kamarády vzpíral autoritě učitelů, musel na uznání svého vynálezu čekat dlouhých dvacet pět let.

Braillova abeceda je vytvořena ze dvou vertikálních sloupců o třech bodech. Rozměry písmen zhruba odpovídají rozměrům plochy ukazováků, kterými se čte. Při elementárním stupni čtení se jednotlivé body číslovají, a tak je určeno jejich pořadí. Soustava je skutečnou abecedou rozměrem i obsahem. Je plně ortografická. Je proto rovnocenná kterémukoliv kulturnímu písmu. Má zvláštní znaky pro interpunkce i pro velká písmena. Je použitelná k zápisu jakéhokoliv jazyka, což je další její kvalitativní znak. Braille navíc také vytvořil základní kódy pro matematiku a hudební notaci.

Byla tak vytvořena ucelená a v té době otevřená soustava bodového písma pro nevidomé celého světa. Jeho genialitu prověřila historie (Smýkal, 1994). Braillovo písmo, i přes množství pokusů se bez něho obejít, nebylo nikdy plně nahrazeno jiným. Dnes je rozšířené po celém světě. Hlavní příčinou je, že je v souladu s fyziologií a psychikou vnímání hmatem. Písmena jsou tvořena malým počtem reliéfních bodů a jejich ideálním rozložením do lehce rozlišitelných reliéfních obrazců.

3.3.1 Rozšíření Braillova písma

Brailův systém byl po celých 25 let učiteli odmítán. Již od počátku vytýkali tomuto písmu, že svými speciálními a hlavně bodovými znaky izoluje nevidomé od vidomých, kteří je nemohou číst ani jím nemohou psát, a museli by se mu učit. To bylo pro některé z nich nepřijatelné. Oficiálně se situace změnila až roku 1850, kdy v pařížském ústavu byly veškeré latinky opuštěny jako nevhodné. Braillovo písmo bylo vedením přijato pro nevidomé pouhé dva roky před smrtí autora. A pokud se ani v ústavu, kde bylo toto písmo vytvořeno, tak dlouho neprosadilo, je pochopitelné, že v jiných zemích se také rozšiřovalo váhavě.

schopnost adaptace na jiné jazyky je výborná, a to i včetně těch, které nepoužívají latinku. Výhodou byl též relativní dostatek pomůcek pro snadné psaní a šíření písma. Také proto se možností aplikace Braillova písma zabývaly mezinárodní kongresy učitelů nevidomých. První kongres (1873) pouze doporučil zvážit možnost jeho obecného přijetí. Druhý kongres (1876) se otázkou bodového písma zabýval znovu. Teprve třetí kongres (1879) doporučuje Braillovo písmo vyzkoušet. cílem kongresu učitelů nevidomých (1891) bylo již uspořádat roztržité názory a navrhnout sjednocení Braillova písma ve všech zemích (Smýkal, 1994).

3.3.1.1 Adaptace na český jazyk

Adaptaci Braillova písma na český jazyk provedli nezávisle na sobě tři čeští tyflopeditelé. Byli to Václav Malý, učitel Klarova ústavu pro nevidomé v Praze, Václav Novák, učitel ústavu v Praze na Hradčanech a Jan Schwarz, ředitel ústavu v Brně. Na každém tehdy existujícím ústavu v českých zemích vzniká tedy nezávisle na sobě česká abeceda. Definitivní soustava, která se používá dodnes, byla schválena roku 1922 na úrovni ministerstva školství tehdejší Československé republiky. Autorem slovenské abecedy je první ředitel ústavu pro nevidomé v Levoči Adolf Fryc.

3.3.2 Techniky psaní Braillovým písmem

Současně s rozvojem písma se vyvíjely techniky a způsoby psaní a tisku. První pomůckou pro psaní Braillovým písmem v první polovině 19. století byla šablona z lepenky opatřená obdélníkovými otvory. Podložka byla plstěná. mezi tuto šablonu a její podložku se vložil list papíru a tupým bodcem se vytlačovaly body v rozích i uprostřed svislých stran. Takový způsob vyžadoval psát zrcadlově obrácená písmena a psaní zprava doleva. Většinou to byly šablony jednořádkové a bylo nutné papír nebo šablonu neustále posunovat.

Později se začaly vyrábět podložky ze dřeva a kovu, což zvýšilo kvalitu vytlačovaného bodu. Papír byl v té době vzácný a bylo třeba jím šetřit. Jednou z možností byl způsob nevidomého Alexandera Fourniera, který v roce 1832 vynalezl oboustranný meziřádkový způsob psaní. Nevidomým a zvláště těm nejmladším žákům činilo ovšem velké problémy psát písmena zrcadlově obráceně a zprava doleva. V brněnském ústavu pro nevidomé tak vznikla Messnerova tabule, pomůcka pro elementární stupeň vyučování. Ta původně sloužila pro řazení destiček s reliéfními písmeny latinky. Braillova písmena zde byla vytvořena hřebíčky s kulatými hlavičkami na dřevěných destičkách. Nevidomé malé děti nebyly tak nuceny ihned od začátku písmena tvořit, nýbrž je hotová zasunovaly do připravených řádků vymezených lištami (Smýkal, 1994).

3.3.2.1 Pražská tabulka

Obrat v psaní zprava doleva a zrcadlově obráceně nastává s vynalezením pražské tabulky. Ta racionalizovala psaní Braillova písma a nahradila dřívější nedokonalé pomůcky. V některých písemných pramenech (Smýkal, 2006) se uvádí, že ji v roce 1886 vynalezl učitel pražského Klarova ústavu pro nevidomé Václav Malý. První prototypy byly vyrobeny v Praze, skutečná velkovýroba se ovšem rozvinula až později ve Vídni. Teprve odtud se tabulka rozšířila do celé Evropy pod označením pražská.

Pražská tabulka je dvoulistová kovová šablona, do které se vkládá list papíru. Horní plát je opatřený obdélníkovými otvory s polokulatými výřezy pro šest bodů. Do spodního plátu jsou vylišovány všechny potřebné dolíky, které jsou potřebné pro zápis Braillova písma. Tato dolíková úprava byla převzata z anglických pomůcek. Výsledkem je, že body jsou všechny stejně kulaté a pevné. Rozměry písmen shodné. Píše se ovšem stále zrcadlově obrácenými písmeny (Smýkal, 1994).

3.3.2.2 Pichtův psací stroj

V poslední čtvrtině 19. století vznikaly také již mechanismy, které měly charakter psacího stroje. Jejich konstruktéři se zpočátku snažili sestrojít stroj, který by současně uměl psát běžným i Braillovým písmem. Jednalo se ovšem o složitá zařízení a tak se od nich postupně ustupovalo. Převratným evropským vynálezem je Pichtův psací stroj. Německý tyflopéd Oskar Picht ho zkonstruoval v roce 1899 a neustále ho zdokonaloval a specifikoval pro různé použití. Od té doby prošel mnoha konstrukčními proměnami.

Zásadním přínosem bylo, že se každý bod již nemusel zvlášť protlačovat, naopak přesnou kombinací kláves jsou písmena psána jednorázově. Začalo se psát pozitivně, což znamená, že psaný text lze ihned číst. Oproti pražské tabulce se rychlost psaní zvýšila několikanásobně. Pichtův psací stroj vytlačil pražskou tabulku ze škol již v padesátých letech našeho století. V některých zemích se však dosud používá pražská tabulka jako dominantní pomůcka (Smýkal, 1994).

Alternativou Pichtova psacího stroje se staly v anglosaské oblasti těžší a robustnější psací stroje Perkinsovy. První psací stroje tohoto typu k nám byly dovezeny počátkem 90. let. Od počátku devadesátých let 20. století přicházejí na trh také adaptované elektronické psací stroje a hlavně počítače. Jako nástroj pro práci s počítačem slouží dnes nevidomým braillovský řádek (též zvaný hmatový displej). Jde o zařízení, které převádí část jednoho řádku textu z počítačové obrazovky do hmatové podoby.

4. Vývoj počítačů a informatiky

Žádná věda nemůže mít ani nejmenší význam, pokud se její výsledky neskládají z určitých čísel nebo naměřených hodnot veličin nebo údajů. nemůže existovat bez jistých měr a číselných vztahů (Naumann, 2003, s. 2). Tuto možnost dává matematika, která se tak stává pro vědu nepostradatelnou. Matematické myšlení má svůj původ v dědictví velkých historických kultur, kde se věda o číslech rozvíjela nejprve jen ve stínu a kontextu filosofie. Převážně praktická náplň z ní činila potřebný nástroj společenského života.

S Eukleidem, Archimедem, Ptolemaiem, Diofantem a dalšími se dostává matematika také do zorného pole filozofie. Dopomohli vědě k lepšímu postavení i jménu a zaznamenali první výsledky. Objev stroje na výpočty představuje první vrchol, neboť je tím dokázáno, že nejen fyzické, ale i psychické operace jsou vědecké, tedy filosofické a ne jenom čistě utilitární.

Realizace dalších technických, filozofických a matematických úkolů si v průběhu historie vynutila nová a rozmanitá technická řešení, která využívají rozsáhlý arzenál vznikajících přírodních a technických věd. Prozatímní závěr vývoje tvoří počítač, koncipovaný zprvu jako počítačací stroj, později jako téměř univerzální zařízení při zacházení se symboly všeho druhu (Naumann, 2009, s.2,3).

Šlo samozřejmě o dlouhodobý proces, jehož součástí je dnes také věda o počítačích – informatika. „Dějiny informatiky se datují od prvních úvah nad obecnými algoritmy pro práci s čísly nebo jinými daty. Nástup elektronických počítačů informatice umožnil široké aplikace a dostal ji do popředí pozornosti vědy“ (Dějiny informatiky – Wikipedie, 2012).

Název digitální je odvozen z anglického digit (číslice). Pojem digitální pak označuje informace, které jsou vyjádřené v diskrétní (tedy nespojitě) číselné formě. Většinou se jedná o formu binární, kdy se využívají jedničky a nuly. Digitálně pracuje v současnosti většina počítačů (Digitální – Wikipedie, 2013). Rozdíl mezi digitálními a analogovými systémy je ve formě vstupu, zpracování a zobrazování dat. Digitální systémy používají diskrétní veličiny, u nichž daná hodnota může nabývat několika definovaných stavů, zatímco veličiny v analogových systémech se mohou měnit spojitě a mohou nabývat libovolných hodnot (v rámci daných mezí). Analogové signály lze převést na digitální procesem zvaným digitalizace.

Asi nejstarším systémem digitální komunikace jsou kouřové signály. Analogový signál ve formě spojitě stoupajícího kouře lze převést na digitální zakrýváním ohně a tvořením obláček. Také běžnou Latinskou abecedu či Azbuku, Morseovku a Braillovo písmo lze považovat za digitální systém. Deoxyribonukleová kyselina (DNA) je též diskrétní systém, kdy všechny

informace jsou kódovány řetězcem tvořeným ze 4 různých nukleoidů, které označujeme písmeny A, C, G, a T (Digitální-Wikipedie, 2013).

4.1 *Abakus – nejstarší počítadlo*

Za nejstaršího předchůdce dnešních počítačů je považován abakus. Etymologický původ slova nalezneme v semitském slově „abaq“ (prach). Zpočátku se totiž provádělo zapisování čísel do jemného prachu nebo písku. princip spočíval v tom, že se na plochem předmětu vytvořily pevné linky, na které se položilo podle dohodnutého systému odpovídající množství početních kamenů (calculi) nebo mincí (žetonů). Jejich přeskupování z jednoho sloupce do druhého představovalo základní matematické operace. Vznik abakusu je datován přibližně do období před pěti tisíci lety v Malé Asii. odtud se postupem času rozšířil na východ. Objevuje se též v antickém Řecku a Římě.

Početní pomůcka se výtečně hodila k ukládání dat a zároveň se s ní pohodlně provádělo sčítání a odečítání peněz, zboží atd. Vyhovoval však i pro potřeby počítání ve větším rozsahu nebo s ohledem na mezivýsledek. Předpokladem pro počítání bylo definované přiřazení měnových, váhových nebo dalších jednotek nebo zboží, srovnatelné s nějakým systémem číselného řádu. Podle účelu použití se abakus vyráběl v různých formách. Řekové, Římané a Etruskové používali nejčastěji mincový abakus, v Arábii, Persii a na blízkém východě byla oblíbená jeho kuličková forma (Naumann, 2009, s. 45).

Později byl abakus zdokonalen evropskými abacisty, což byli učenci západoevropské školy matematiky v letech 1000-1200 n.l. V Číně je abakus znám od 13. století a je tvořen třinácti sloupci se dvěma korálky nahoře, představujícími nebe a pěti korálky dole reprezentujícími zemi. Existuje ještě modifikace japonská a ruská. Ruská verze abakusu se jmenuje "sčot" a pracuje se systémem deseti korálků v deseti rovnoběžných řadách. Abakus je na Dálném Východě stále velice populární. Učí se s ním počítat děti ve školách v rámci povinné školní výuky a na mnoha místech se ještě zcela běžně používá také v běžné praxi.

4.2 Počítací stroje

Zatímco praktická geometrie a její početní metody a pomůcky vznikly kvůli každodenním požadavkům, zdála se být potřeba pomůcek na počítání nejprve poměrně malá. Potřeby tohoto typu vznikly nejdříve v oblasti hodinářství a astronomie. Důležitým předpokladem pro mechanizaci počítání bylo Porozumění mechanickým principům a jejich technickému ovládnutí. Tak vzniklo např. přiřazení cifer k zubům ozubených kol. Už okolo roku 1300 byly zhotoveny první kolečkové hodiny se závažím a krokovacím zařízením. okolo roku 1510 pak v Norimberku přenosné hodiny poháněné pružinou.

4.2.1 John Napier 1550 – 1617)

Jednu z hlavních rolí sehrál v počítačové historii anglický matematik a filozof John Napier. Napierův hlavní zájem byl zaměřen hlavně na politiku a vojenskou techniku. Experimentoval s různou vojenskou technikou, navrhl duté zrcadlo pro použití proti ozbrojeným silám, dělo a obrněný vůz, ze kterého se dalo střílet. Proslavil se ale díky fundamentálnímu příspěvku matematice. Je autorem systematické představy logaritmů. Tento objev umožňoval přeměnit násobení a dělení, které bylo v tuto dobu velice složité, na jednoduché sčítání a odečítání. Roku 1614 vydal knihu „Mirifici logarithmorum canonis descriptio,“ čímž dal rozhodující podnět pro rozvoj logaritmického pravítka. na konci roku 1624 dopracoval londýnský matematik Henry Briggs „Arithmetica logarithmica.“ Tím byl završen přechod k dekadickému logaritmu (Naumann,2013, s. 56).

4.2.2 Wilhelm Schickard (1592 – 1635)

První mechanickou kalkulačku vynalezl v roce 1623 univerzitní profesor z Tübingenu, matematik, ale i astronom, geodet, lingvista, mědirytec a malíř Wilhelm Schickard. Jak uvádí Naumann (2009, s. 67), „...možná inspiroval svého přítele Johanna Keplera, který byl v té době zaměstnán na dvoře Rudolfa II. v Praze jako císařský matematik, aby propočítal pohyby planet na základě měření, jež zanechal dánský astronom Tycho Brahe.“ Bohužel jeho kalkulátor byl sestaven jen ve dvou prototypch, k nimž se zachovala pouze dokumentace a náčrtky.

4.2.3 Blaise Pascal (1623 – 1662)

Úspěšnější byl v tomto ohledu Francouz Blaise Pascal, který vyrobil vlastní mechanickou kalkulačku ze dřeva, slonoviny a mosazi o rozměrech přibližně 51x10x7,5 cm v roce 1642, kdy mu bylo pouhých devatenáct let (Naumann, 2009, s.69). Sestrojil ji údajně kvůli svému otci, který pracoval jako výběrčí daní a trávil celé dny úmorným sčítáním dlouhatánských sloupců čísel. Pomocí této kalkulačky bylo možné pouze sčítat a odečítat, jakékoli další operace nezvládala. Roku 1649 dostal Pascal královské privilegium na její výrobu. Bylo vyrobeno asi padesát různých exemplářů, které jsou dnes většinou exponáty ve významných muzeích.

4.2.4 Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646 – 1716)

Pascala následoval německý filozof a matematik Gottfried Wilhelm von Leibniz, který v roce 1694 jeho vynález zdokonalil. Jeho motiv pro mechanizaci aritmetiky lze shrnout do následující věty: „Není hodno znamenitého člověka trávit čas výpočty jako otrok.“ (Naumann, 2009, s.70). Jeho krokový kalkulátor umožňoval kromě sčítání a odečítání také násobení, dělení a druhou odmocninu. Leibniz toho dosáhl, když nahradil původní jednoduché ploché ozubené kolo ozubeným válcem. Tento válec, na kterém byly umístěny kovové kolíčky v podstatě stejným způsobem jako např. u flašinetu, reprezentoval jakýsi pevný program, který se měnil s výměnou tohoto válce. Tento systém nebyl překonán téměř do druhé poloviny 19. století.

4.2.5 Thomas de Colmar (1785 – 1870)

První již hromadně vyráběnou a používanou kalkulačku vynalezl v roce 1820 Thomas de Colmar, který založil v Paříži pojišťovací společnost. V takové instituci bylo nutné pracovat s mnoha daty a racionalizace práce se přímo nabízela. Jeho přístroj, nazývaný Aritmometr, uměl čtyři základní matematické operace, tedy sčítání, odečítání, násobení a dělení. Vyráběl se v mnoha variantách a díky své všestrannosti byl hojně používán až do první světové války. I poté se však dále používaly mechanické kalkulátory. Udržely se ve výrobě i v praxi až do šedesátých let tohoto století, kdy byly nahrazeny nejdříve elektrickými kalkulačkami a posléze elektronickými počítači.

4.3 Využití děrných štítků

18. a 19. století výrazně poznamenaly hluboké změny společenských poměrů. V rozvinutých zemích proběhla průmyslová revoluce, která byla odrazovým můstkem pro vývoj moderního průmyslového kapitalismu. Společenské dění a především výrobu ovládaly nově vznikající stroje a továrny. Lidé se museli naučit nově organizovat produkci a pracovní procesy. Pojmy jako industrializace, racionalizace, efektivita a hospodářský růst měly stále větší význam a smysl.

pozornost směřovala nejen k technickým procesům, ale i k podnikové organizaci. Toto se týkalo především oborů účetnictví a evidence, výpočtu ceny materiálu, statistiky nákladů a odbytu zboží a hodnocení všeho druhu. Pro zpracování takového množství dat bylo zapotřebí nejprve množství pracovních sil a po první světové válce se stále více zaváděly přesnější a rychlejší psací, počítací a zúčtovací stroje. První strojní zpracování velkých množství dat se provádělo děrnostítkovou Hollerithovou metodou.

4.3.1 Hermann Hollerith (1860 – 1929)

Od roku 1790 se ve Spojených státech konal každých deset let součet všech voličů v zemi – „Inventura Americana.“ Toto byla relativně nákladná záležitost a například vyhodnocení desátého sčítání obyvatelstva z roku 1880 trvalo více než sedm let (Naumann, 2009, s. 110). Důlní inženýr Hermann Hollerith, syn německého vystěhovalce vyvinul v USA v roce 1889 elektromagnetický třídící a počítací stroj pro vyhodnocování děrných štítků.

Přišel na myšlenku opatřovat sčítací lístky v jednotlivých dotazníkových políčkách v případě kladné odpovědi otvory místo psanými znaky. Pro děrování vymyslel vlastní děrovací přístroj. Aby mohl takto nashromážděná data číst, zkonstruoval Hollerith elektrický přístroj, vybavený ohledávacími kontakty. Po vložení děrného štítku do tohoto přístroje spojí kontakty proudový obvod při průchodu každého otvoru. Proudovému obvodu je přiřazeno elektromagnetické počítadlo, které se posune vždy o jeden krok při průchodu jednoho proudového impulsu z kontaktu.

4.4 Charles Babbage (1791 – 1871)

Jako první člověk, který si dokázal představit počítač v dnešním smyslu slova byl v polovině minulého století Charles Babbage. Pracoval jako profesor matematiky v Oxfordu a těžce se vyrovnával s vysokým množstvím chyb ve výpočtech, které prováděl pro Královskou astronomickou společnost. Již v roce 1812 si poprvé povšiml, že přístroje nejlépe a bezchybně plní opakující se stereotypní operace. Rozhodl se tedy počítat pomocí automatických strojů, které by byly poháněny parou.

V roce 1822 se začal zabývat konstrukcí parních počítačích strojů a v roce 1833 předvedl švédské akademii návrh stroje na řešení diferenciálních rovnic. Pokud by byl takový stroj skutečně zkonstruován, jednalo by se o parou poháněné zařízení velké přibližně jako lokomotiva. Při své práci by využila mechanických převodů, čepů, ozubených válců, hřídelí a dalších v té době známých technických vymožeností. Babbage počítal s tím, že by jeho diferenciální stroj měl na ozubeném válci stanoven pevný program. Ten by prováděl zadané matematické operace a zároveň by i automaticky tiskl výsledky.

4.4.1 Analytický stroj

Plných deset let života pracoval na svém vynálezu. Potom jeho pozornost však zcela upoutala myšlenka vytvořit stroj, který by měl univerzální uplatnění a jehož využití by nebylo omezeno jenom na určitou oblast. V roce 1848 začal vznikat všeobecně použitelný počítač pracující na mechanické bázi. Měl pracovní název „Analytický stroj,“ znamenal naprostý převrat a předurčil základní rysy moderních výpočetních systémů (Veřtát, 1993, s. 65).

Zajímavostí je rozhodně skutečnost, že nejbližší spolupracovnící Charlese Babbagea byla dcera anglického básníka lorda Gordona Byrona Augusta Ada, což v té době byla věc nevídaná. Velmi dobře znala konstrukci a funkce stroje a sestavila pro něj seznamy instrukcí, čímž se vlastně stala první ženou - programátorkou. Pomáhala hlavně s kontrolou a vypracováním plánů analytického stroje a správou finančních prostředků poskytnutých britskou vládou. Plnila také poslání jakéhosi tiskového mluvčího a snažila se veřejnosti přiblížit možnosti a význam Babbageova stroje.

určující vliv na historický vývoj zpracování dat a založení informatiky jako vědního oboru mělo mnoho disciplín a oborů. Jde však především o sdělovací techniku (telegrafii a telefonii), elektromechaniku, elektronkovou techniku, tranzistorovou techniku a techniku spínacích obvodů. Technika na zpracování informací se dnes nazývá hardware a zahrnuje

celý pevný systém přístroje. Tento pojem, stejně jako pojem software, vznikl teprve v druhé polovině 20. Stol. v souvislosti s emancipací počítače. Raná technika počítacích a účetních strojů a také děroštitkových a statistických strojů si ho ještě pro sebe nenárokovala. Software tehdy ještě nehrál žádnou důležitou roli.

4.5 Válečná technika

Vojáci potřebovali výpočetní techniku v podstatě ke dvěma hlavním účelům. prvním z nich byly výpočty záměrů střelných zbraní a druhým šifrování a dešifrování utajených informací. Z hlediska vývoje počítačů je ovšem mnohem zajímavější účel utajení a dešifrování tajných kódů. Vojenské kontrarozvědky mezi dvěma světovými válkami pilně pracovaly nejen na strojích, ale především na potřebných matematických nástrojích, umožňujících navrhovat lepší a bezpečnější šifry (Nygrýn, 2013).

V roce 1926 začali Němci používat mechanický šifrovací stroj Enigma. Polsko získalo na krátkou dobu jeden z šifrovacích přístrojů. Kryptologové tak měli k dispozici princip šifry a jejich cílem bylo sestrojit stroj, jaký by odhalil šifrovací klíč, který se měnil každý den, někdy i s každou zprávou. V roce 1938 Němci použili silnější verzi Enigmy a lámání kódů šifer začalo znovu, tentokrát ve Velké Británii. Zde vznikl velký tým vědců a v roce 1944 zde vznikl dešifrovací stroj Colossus. Byl elektronický, binární a plně programovatelný.

4.5.1 Conrad Zuse (1910 – 1995)

Prvenství v binárním světě ale patří Německu, i když překvapivě nejde o válečný stroj. Conrad Zuse sestrojil roku 1937 ve svém bytě stroj s označením V1, později přejmenovaný na Z1. Mechanický stroj využíval binární logiku, adresovatelnou paměť, binární i decimální vstupy i výstupy a počítat zvládal i s plovoucí desetinnou čárkou (Nygrýn, 2013). Zuse postupně vyrobil ještě stroje Z2, Z3 a Z4.

4.5.2 ENIAC

Za přímého předka dnešních počítačů je ovšem považován až monstrózní stroj ENIAC z roku 1946, který byl vyvíjen původně jako dělostřelecký zaměřovací počítač. Ten ve své době spojoval to nejlepší ze všech svých předchůdců, tedy plnou programovatelnost a digitální výpočty. Byl tvořen přibližně 25 tisíci elektronek různých typů, 1 500 relátky a desítkami tisíc dalších součástek a vykazoval vysokou pracovní rychlost. Další zajímavostí je, že jeho operační paměť tvořila trubice naplněná rtutí a informaci zaznamenávaly vlny na jejím povrchu. S hmotností 27 tun a spotřebou 150 kW byl od dnešních počítačů a notebooků však ještě hodně daleko.

4.6 Poválečný vývoj

Směr poválečného vývoje udávaly především firmy a vojenské laboratoře v USA. V roce 1947 byl v Bellových laboratořích předveden první funkční prototyp tranzistoru. Tím byla zahájena éra miniaturizace a digitalizace světa (Nygrýn, 2013). Ještě několik let sice bojovaly o své místo na slunci všemožné konstrukce počítačů, bylo ale stále jasnější, že binární polovodičové stroje mají největší budoucnost.

V roce 1951 se objevil první sériově produkováný počítač s názvem UNIVAC, který stále ještě spoléhal na elektronky. Snad i proto ho bylo prodáno pouze 46 kusů. Na univerzitě v Manchesteru v Anglii byl zkonstruován plně tranzistorový počítač v letech 1953-1955. Vrchol pak dosáhly tyto stále ještě neskladné stroje v roce 1964 v minipočítači (v tehdejší terminologii cokoliv menšího než celá místnost) PDP-8, kterého se prodalo již okolo tři statisíc kusů (Nygrýn, 2013).

Prvním počítačem vyrobeným v Československu byl SAPO (SAmočinný POčítač). Byl zkonstruován prof. Svobodou, Dr. Oblonským a jejich spolupracovníky v tehdejším Ústavu matematických strojů a uveden do provozu v roce 1957. Obsahoval 7000 relé a 400 elektronek. Měl magnetickou bubnovou paměť o kapacitě 1024 dvaatřicetibitových slov. Pracoval ve dvojkové soustavě s pohyblivou řádovou čárkou.

Zvláštěností bylo, že počítač pracoval na bázi tří shodných procesorů. Ty pracovaly paralelně a výsledek každé operace z jednotlivých procesorů se mezi sebou porovnal. O výsledku se rozhodovalo hlasováním. Pokud byl výsledek shodný alespoň ve dvou případech, byl považován za správný. Pokud se ve všech třech případech lišil, operace se opakovala (Historie počítačů – Wikipedie, 2013). Bohužel po třech letech činnosti počítač shořel.

4.6.1 Integrovaný obvod

V roce 1958 byl představen integrovaný obvod. Namísto jednotlivých tranzistorů se tak přistoupilo ke stavění s předem připravených bloků, které šetřily místo i energii. A až do roku 1971 se čekalo na mikroprocesor, jádro a mozek všech budoucích počítačů. Ještě dlouho se ale mikroprocesory nevyráběly z jediného kusu polovodiče, tak jako je tomu dnes. Místo toho šlo o konstrukci z tzv. procesorových řezů, v podstatě stále jen spojených a společně zapouzďených integrovaných obvodů.

do jisté míry přehledný je vývoj počítačů jen na jeho počátku, avšak toto období má trvalý význam. Počítače se v prvních letech vývoje většinou řadily do příslušných generací, což probíhalo především na základě pracovní rychlosti, kapacity paměti a možností vstupu a výstupu dat. Tyto znaky byly dány především použitými stavebními prvky, které se používaly i v následující generaci.

Dalšími hodnotícími kritérii byly především logicky-strukturální koncepce a výkon softwaru. Relativně jednoznačné oddělení je možné do šedesátých let, pak hranice mezi generacemi mizí, přechody se stávají plynulými zejména proto, že se vedle univerzálních počítačů vyrábí i speciální počítače, jejichž strukturální stavba je někdy velice odlišná (naumann,2009, s. 196).

4.6.2 Osobní počítače

Dvanáctého srpna 1981 byl vyvinut a představen počítač IBM System 5150, kterému se říkalo IBM PC neboli osobní počítač (anglicky Personal Computer). Byl to tehdy počítač pro domácí využití. Do té doby bylo obvyklé, že firma postavila počítač a pro něj pak vyvinula vlastní operační systém. IBM PC byl prvním strojem, u něhož vývojáři nemohli spoléhat na vlastní hardware (Václavík, 2011). Stroj byl sestaven z dílů, které vyrábělo více firem a byly tedy levné. Tehdy firma IBM zveřejnila všechny specifikace nového stroje. Tak došlo k jeho klonování a vznikl tak masový trh klonů PC. Přitom byly okopírovány také všechny chyby.

Specifikace nového počítače IBM byly zveřejněny záměrně. Firma IBM tím chtěla vzít „vítr z plachet“ společnosti Apple, která byla na dobré cestě k ovládnutí trhu. Tento tah se dokonale podařil. Ačkoliv se IBM PC nijak zvlášť nelišil od ostatních počítačů, díky zveřejnění specifikací ovládl trh a začala pro něj vznikat řada programů. Prvním úspěšným programem byl tehdy tabulkový kalkulátor Lotus 1-2-3. Po komerčním průlomu díky tabulkovému kalkulátoru psali programátoři skoro výhradně pro něj.

Osobní počítač byl osazen procesorem Intel 8088, který pracoval na frekvenci 4,77 MHz, měl 64 kB operační paměti a k dispozici měl jednostrannou disketu o kapacitě 160 kB. Počítač byl stavěn modulárně podobně jako dnes a bylo jej tedy možné rozšířit o další komponenty, jako například grafickou kartu pro zvládnutí grafiky (Václavík, 2011). Bez grafické karty zvládal jen textový výstup na monitor.

První IBM PC neměl pevný disk. Ten se v počítači objevil až později. K dispozici byly maximálně dvě disketové mechaniky s kapacitou 160 kB. Přes konektor DIN se dala připojit kazetová jednotka. S tou si ovšem operační systém neporadil a v dalších modelech tato možnost zmizela. Přes stejný konektor DIN (pětikolík) se připojovala také klávesnice.

Už tehdy dodávala operační systém společnost Microsoft, Jenž ovšem v té době vlastní systém neměla. Proto koupil QDOS za padesát tisíc dolarů. QDOS je zkratka z anglického Quick and Dirty Operating System neboli rychlý a mizerný operační systém. Ze systému QDOS se stal po koupi Microsoftem PC-DOS a později MS-DOS a ona zkratka DOS se už vykládala jako Disk Operating System neboli diskový operační systém.

4.6.3 Proměny počítače

Od doby prvních IBM PC prošel osobní počítač poměrně složitým vývojem. Dnes už to není jen stroj na počítání v tabulkách a psaní v textovém editoru. Umí prakticky všechno od výše zmíněných činností přes hraní her a přehrávání multimédií až po ovládání poměrně složitých strojů. Před třiceti lety si málokdo uměl představit, že počítač bude v každé domácnosti.

Počítač se ale postupně mění. Z původního konceptu desktop (počítač vodorovně položen a monitor postavený na něm) se koncepce změnila a počítač stojí. Můžeme hovořit o mikrověžích (microtower), midivěžích (miditower) nebo velkých věžích (bigtower). Monitor nyní stojí vedle počítače. Také samotné monitory prošly vývojem. Z původních maličkých černobílých obrazovek o úhlopříčce 11,5 palce (27,6 cm) se postupně staly monitory s úhlopříčkou větší než dvacet jeden palec (52,5 cm), které zvládají barvy o bitové hloubce 32 bitů i více.

Podobnými proměnami prošel veškerý hardware. Rostl výkon procesorů, kapacita operační paměti i kapacita úložných zařízení. Nejprve to byly diskety, pak pevné disky, CD, DVD, poté přišly disky Blu-ray, flashdisky, paměťové karty a SSD disky. A tím jistě vývoj datových úložišť nekončí. Dnes již neznáme diskety, zato počítáme kapacitu úložných médií ve stovkách GB či dokonce v TB.

4.6.4 Budoucnost osobních počítačů

A jaká může být budoucnost? Pravděpodobně dojde ke změně architektury samotného procesoru, která opustí křemíkový základ a posune se k jinému materiálu vhodnějšímu pro vyšší rychlosti. Možná budou procesory za nějakých deset let fungovat na docela jiném základě, který si dnes neumíme představit. Jistě se bude zmenšovat velikost procesorů a tím i jejich spotřeba. Se změnou procesorů půjde jistě ruku v ruce také změna pamětí a datových úložišť, jistě naroste i rychlost přenosu dat. Docela jistě se změní zobrazování.

Počítače se vyvíjí tak jako všechno ostatní, a to směrem k menší velikosti a větší přenosnosti. Dnes vnímáme jako přenosné počítače notebooky, ale nastupují tablety a počítače v mobilních telefonech. S klesajícími rozměry procesorů a dalších součástek jistě půjde ruku v ruce další zmenšování počítačů. Už dnes se méně výkonné stroje vejdou do silnější klávesnice. V budoucnosti třeba budeme mít tenkou klávesnici jako dnes, a přitom celý počítač bude v ní. Možná se počítač integruje do monitoru. Můžeme se dočkat plnohodnotného počítače třeba v hodinkách. Jisté je, že dnes prakticky končí třicetiletá éra osobních počítačů jako hučících krabic na stole nebo pod stolem.

4.7 Vznik webové stránky a vývoj internetu

V roce 1969 byla v USA spuštěna první verze sítě ARPANET, která byla navržena a vyvíjena pro potřeby války. Síť měla fungovat i v případě narušení kteréhokoliv z uzlů či komunikačních kanálů a přesně to se dnešnímu internetu hodí. Ten totiž vznikl v roce 1974 oddělením části sítě, dostupné i pro nevojenskou veřejnost (Šebesta, 2001, s. 24). Byl jen jednou z mnoha desítek rozličných sítí po celém světě. Jeho koncept se ale ukázal jako nejvyspělejší a definitivní vítězství mu zajistily protokoly ze sady TCP/IP, které se staly v roce 1983 uznávaným standardem, když je přijal za své původní ARPANET (Nygrýn, 2013).

6. srpna 1991 vznikla první webová stránka. O její vznik se zasloužil britský fyzik Tim Berners-Lee. Už v prosinci 1990 měl připraven jazyk HTML, první webový prohlížeč i server a na něm první webové stránky. Souhrn svého projektu však publikoval až šestého srpna 1991. Toto datum je považováno za klíčové pro rozvoj služby WorldWideWeb, kterou symbolizuje zkratka www, často zadávaná ve webových prohlížečích. Ta tři slova by se dala přeložit jako Celosvětová pavučina. Tou se web za pár let skutečně stal.

Webové stránky ze začátku sloužily jako nástěnka, na které mohli vědci snadno publikovat své poznatky a myšlenky. Pak začal sloužit také ke sdílení dat. Nakonec rámec akademické obce přerostl (Stellner, 2003, s. 49). Dnešní web opravdu propojuje lidi z celého světa a tvoří pavučinu, která je roztažena na všech světadílech. Webové stránky dnes neslouží pouze firmám, akademickým institucím a školám. Své stránky si tvoří doslova kdokoliv. Jazyk HTML byl totiž ve své podstatě navržen tak, aby mohl jednoduché stránky publikovat opravdu každý. Dnešní online služby a komplexní textové editory navíc umožňují vytváření stránek bez znalosti HTML jazyka.

4.7.1 Možnosti dnešního internetu

Dnes na webu mohou i zrakově postižení uživatelé dělat mnohé. Připomeňme vytváření a úpravu dokumentů, hraní her, sledování videa, rozhlasu a televize. Na webu je přístup k e-mailovým schránkám a dalším službám jako Internet banking a nakupování v elektronických obchodech. Na webu můžeme číst zprávy a také se k nim vyjadřovat. Jsou tu webové deníky, takzvané blogy, do nichž můžeme psát, co nás zajímá. V neposlední řadě jsou tu sociální sítě, na kterých můžeme ostatním sdělovat své myšlenky, dávat najevo, co se nám líbí a co ne. Na sociálních sítích lze komunikovat s lidmi z celého světa. Na webu je řada dalších služeb, jejichž výčet by vydal na samostatnou kapitolu.

4.8 *Další vývoj počítačových technologií*

Setkávat se s ním budeme jistě ještě mnoho příštích let, ale vývoj osobního počítače poslední roky prakticky stagnuje. Vše směřuje k větší mobilitě. Svět informačních technologií se tedy posunul od velkých krabic osobních počítačů k menším, sice méně výkonným, ale zato přenosným zařízením. Zároveň s tím se prosazují přístroje, které se ovládají pouze dotykem prstů na displeji.

Prozatím je dobrým kompromisem mezi výkonem a přenositelností notebook. Není tak výkonný jako stolní počítač, ale dá se přenášet. Rozdíl už ovšem není tak velký jako před přibližně čtyřmi až pěti lety. Také výdrž při provozu na baterii se proti minulým rokům hodně zlepšila. Oproti minulosti jsou lepší také displeje.

V současné době jdou tedy na odbyt především notebooky, ale začínají se prosazovat tablety a mobilní telefony s operačním systémem (chytré telefony). Vztah tablet/notebook je dnes podobný, jako byl před pěti lety vztah notebooku a stolního počítače. Za několik let se ale tento poměr jistě srovná. Výrobci těchto zařízení je v současnosti na trhu několik desítek a také operačních systémů je více. Připomeňme IOS od Apple, Windows 7 a Windows Phone od Microsoftu, Android od Google, Samsung se snaží uvést na trh svůj systém Bada. Dožívá Symbian a MeeGo od Nokie. Kdykoli může přibýt další operační systém. Svět přenosných zařízení se díky konkurenci mění velmi rychle.

4.8.1 *Dotyková zařízení a zrakově postižení*

Díky různorodosti operačních systémů je současný stav pro zrakově postižené poměrně komplikovaný. Zatím v mobilních telefonech můžeme využívat operační systém Symbian, který ale u Nokia za několik let skončí. Propracované je řešení od firmy Apple, slibně se vyvíjí také systém Android a jeho odečítače obrazovky. Zrakově postižení si tak budou muset zvykat na přenosná zařízení a jejich dotykové ovládání. Již dnes jsou vyvinuty techniky, které nevidomým dotykové ovládání umožňují. Prozatím se sice strojům s dotykovým ovládáním lze vyhnout, stále jsou k dispozici mobily s klasickou klávesnicí, počítač a notebook můžeme také ovládat klasickým způsobem. Celkovému posunu počítačové oblasti směrem k mobilitě a s ní také dotykovému ovládání se ale v budoucnu určitě nevyhneme.

5. Zpřístupnění výpočetní techniky zrakově postiženým

Zpřístupněná výpočetní technika může začlenit zrakově postižené osoby do společnosti, neboť spojuje svět vidících a nevidomých. Někteří nevidomí zvládnou napsat a poslat e-mail, příspěvek do internetové konference, stáhnout elektronickou knihu či naformátovat text pro tisk tak, že se výsledek práce neliší od vidomého uživatele. Nevidomému však trvá vše podstatně déle, neboť Ovládá počítač odlišným způsobem a musí mít hlubší znalosti v oblasti praktických dovedností.

Výpočetní techniku pro zrakově postižené můžeme rozdělit na pomůcky pro slabozraké uživatele, kteří se orientují hlavně zrakem a pro uživatele nevidomé či se zbytky zraku, kteří se orientují hlavně pomocí hmatu a sluchu. Další možnost dělení je na speciální hardware a speciální software. Aby mohl zrakově postižený uživatel používat počítač, je nutné splnění několika podmínek v oblasti hardwarového a především softwarového vybavení. Tímto vybavením se rozumí:

- výkonné hardwarové zařízení se zvukovou kartou, reproduktory, případně sluchátky nebo hmatovým displejem;
- odečítač obrazovky (screenreader), který přes rozhraní operačního systému získává informace o dění na monitoru, grafický výstup následně zpracovává, vybere důležité informace a výsledek předává hlasové syntéze nebo braillovskému řádku. U operačního systému MS Windows se tak děje přes rozhraní SAPI. Jako vstupní zařízení se používá hlavně klávesnice a nikoliv myš;
- hlasová syntéza, což je program, který zajišťuje českou hlasovou odezvu odečítačům obrazovky;
- braillovský řádek, který umožňuje přijímat informace také prostřednictvím bodového Braillova písma hmatem. K jeho provozu je nutná instalace odečítače obrazovky, který práci s braillovským řádkem podporuje. Odečítač obrazovky tak může čtený text odeslat jak hlasové syntéze, tak braillovskému řádku, pro který plní funkci ovladače.

5.1 *Screenreadery*

Hlavním úkolem screenreaderu je přečíst obsah toho, co je přítomno v daném okamžiku na monitoru a vybráno fokusem. Hlasová syntéza tuto informaci přečte, a to včetně doplňkové informace o typu prvku, jeho stavu a na vyžádání také způsob jeho ovládání. Trendem současných screenreaderů je více výstupové sledování informací, tedy hlasových a hmatových. Tyto výstupy jsou na sobě nezávislé a každý z nich může sledovat jiné informace na monitoru.

Rovněž běžnou vlastností je separace hlasového výstupu od Screenreaderu. Ten pro hlasový výstup používá rozhraní Microsoft Speech API. Důležité je také, aby nevidomý uživatel, jenž pracuje s počítačem výhradně přes klávesnici, měl přístup ke kurzoru myši a mohl ovládat jeho akce. Screenreadery byly a jsou původně určeny pro zrakově postižené uživatele, v současné době je však mohou využívat také další skupiny. Těmito skupinami jsou:

- starší lidé, kteří úplně nevidí a je pro ně problematické se na obrazovce pohybovat;
- osoby se sníženou schopností soustředění;
- osoby s poruchami čtení a rozpoznávání zrakem;
- osoby s poruchami učení a koncentrace;
- tvůrci webových stránek (pro odzkoušení přístupnosti);
- zájemci o problematiku přístupnosti počítačů a asistivních technologií.

Screenreader umožňuje uživateli:

- slyšet to, co je na monitoru vidět;
- číst texty, nabídky, dokumenty;
- ovládat běžné aplikace, psát dokumenty, e-maily, vytvářet tabulky a výpočty
- procházet webové stránky a pracovat s internetem prostřednictvím virtuálního kurzoru a hlasového výstupu;
- spravovat počítač prostřednictvím nástrojů skrytých pod těmito ikonami: Tento počítač nebo Průzkumník Windows, Ovládací panely a další obecné úlohy Windows.

5.1.1 JAWS

Jaws je v současnosti nejrozšířenější screenreader na světě. Vyvíjí ho americká firma Freedom Scientific. V České Republice ho distribuuje společnost Galop. JAWS disponuje hlasovým výstupem přes MS Speech API a výstupem na braillový displej. Dovede spolupracovat se softwarovou lupou Magic též z produkce Freedom Scientific. Mezi další screenreadery, které se svou strukturou a způsobem ovládání blíží JAWSu, patří Window-eyes a Hal. Ten spolu s další softwarovou lupou Lunar tvoří Supernovu.

JAWS byl poprvé vydán v roce 1989 bývalým motocyklovým závodníkem Tedy Henterem, který roku 1978 přišel při automobilové havárii o zrak. V roce 1985 byl spoluzakladatelem Henter-Joyce Corporation. V dubnu 2000 se tato korporace transformovala a byla vytvořena společnost Freedom Scientific. Ted Henter a Rex Skipper začali psát zdrojový kód JAWSu již v polovině osmdesátých let a jejich společná práce byla završena roku 1990 vydáním verze 2.0. Skipper poté společnost opustil. Po jeho odchodu byl přijat Charles Oppermann, aby produkt udržoval a vylepšoval. Oppermann a Henter pravidelně přidávali nové vlastnosti a vydávali nové verze.

JAWS byl původně vyvíjen pro operační systém MS-DOS a byl jeden z mnoha screen-readerů, které umožňovaly nevidomým uživatelům pracovat s MS-DOS aplikacemi v textovém režimu. JAWS však ve své době vynikal zpřístupněním kaskádových menu, poskytoval možnost konfigurace uživatelského prostředí a práci s mnohými aplikacemi. Roku 1993 byla vydána také vysoce upravená verze JAWSu pro uživatele s poruchami učení - WordScholar.

V roce 1992 byl již poměrně oblíbený operační systém MS Windows a Oppermann začal pracovat na nové verzi JAWSu. Hlavním cílem bylo nezasahovat do standardního uživatelského prostředí Windows a nabízet možnost skriptování. Testovací a beta verze JAWS for Windows byly prezentovány na konferencích během let 1993 a 1994. V tuto dobu převzal práce na kódu vývojář Glen Gordon, protože Oppermann v prosinci 1994 přešel k Microsoftu. Následovně (v lednu 1995) byl vydán JAWS for Windows 1.0. V současné době bývá vydávána nová verze JAWS for Windows přibližně jednou ročně, menší updaty jsou vydávány během roku.

5.1.2 NVDA

NVDA (Non Visible Desktop Access) je otevřený software pro podporu hlasového výstupu počítače. S jeho pomocí si každý a zcela zdarma může ozvučit svůj počítač. Pro práci programu nejsou potřeba administrátorská práva uživatele. Je primárně určen pro osoby se zrakovým postižením, ale vyzkoušet a usnadnit si práci může kdokoliv. Software je schopen pracovat s jakýmkoliv počítačem, na kterém je jakákoliv verze operačního systému Windows. Program se buď přímo nainstaluje do počítače nebo lze pouze spustit jeho přenosnou verzi. Po spuštění NVDA začne počítač syntetickým hlasem zprostředkovávat informace, které jsou viditelné na monitoru, a to buď hlasem přímo integrovaným v programu NVDA, nebo jakýmkoliv nainstalovaným SAPI4 a SAPI5 hlasem.

Projekt založil Michael Curran v roce 2006 jako reakci a alternativu k drahým softwarovým řešením. Vývoje se dnes již účastní lidé z celého světa, mimo jiné i z České Republiky a Slovenska. Zdrojové kódy jsou psány převážně v jazyku Python a program je lokalizován v 15 jazycích včetně Češtiny. Podle průzkumů společnosti WebAIM mezi uživateli screenreaderů od roku 2009 do května roku 2012 podíl uživatelů NVDA neustále stoupal. Podle těchto průzkumů 43% uživatelů NVDA běžně používá, 13,7% z nich pak uvádí, že NVDA používají jako primární screenreader. Ve stejném období naopak klesal podíl JAWS, který ale s 64% nadále zůstal nejpoužívanější, jako primární ho používá téměř polovina uživatelů (49.1%) (NonVisual Desktop Access – Wikipedie, 2012).

5.1.3 Screenreadery vyvíjené v České Republice

U nás probíhal vývoj ozvučení pro operační systém MS DOS relativně nezávisle na zahraničních trendech. Jiří Mojžíšek začal vyvíjet v roce 1988 screenreader KUK. Ten měl integrovanou jednoduchou frekvenční řečovou syntézu. Přestože na svou dobu vyžadoval relativně velké hardwarové nároky, hojně se rozšířil a byla pro něj vytvořena bohatá sada skriptů pro ozvučení nejrůznějších aplikací. KUK se prodával až do roku 2003. Další produkt dodalo na náš trh družstvo Spektra. Hardwarovou část tvořila ISA karta s modulem pro frekvenční syntézu řeči a softwarovou část tvořily ovladač syntézy řeči a screenreader. Dokumentace k rozhraní TTS byla volně dostupná.

Zhruba od poloviny devadesátých let se začaly prosazovat první screenreadery pracující v grafickém prostředí MS-Windows 3.1. Nejrozšířenější byl Wintalker firmy Rosasoft. vycházel z prvního českého screenreaderu v prostředí Windows CS-Voice. Jeho koncepce do značné míry spoléhala na zručnost uživatele. Při správném ovládání je skutečně velmi

přizpůsobitelný pro různé aplikace. Vývoj Wintalkeru firmou Rosasoft začal po roce 2000 ovšem stagnovat a v současné době se již prakticky nevyvíjí. Winmonitor vyvíjí a dodává brněnská firma Elvos spolu se svou aplikační nadstavbou Asistent. Jeho poslední verze podporuje i výstup na braillovský displej. Tento screenreader je uživatelsky velmi přívětivý, což někdy může být na obtíž zkušenějším uživatelům.

5.2 Hlasové syntézy

Historie pokusů o vytvoření umělé řeči sahá až do roku 1791, kdy maďarský vědec Wolfgang von Kempelen (1734 - 1804) sestrojil první mluvící stroj. Ten byl schopný tvořit nejen slova, ale i krátké věty. Vzhledem připomínal dudy, ale ovládáním nevytvářel tóny, nýbrž zvuky podobné lidské řeči. Přibližně o osmdesát let později se o jeho zdokonalení pokoušel také Alexandr Graham Bell (1847 - 1922), když se toto zařízení rozhodl aplikovat pro potřeby hluchoněmých. Tato snaha sice nebyla úspěšná, avšak při svých pokusech zkonstruoval jako vedlejší produkt telefon, jeden z největších vynálezů pro komunikaci.

Elektronické zvuky napodobující lidský hlas se podařilo vytvořit teprve ve dvacátém století. První pokusy o vytvoření lidské řeči byly založeny na principu matematického modelování lidského hlasu. Takto naprogramovaný hlas zněl velice strojově a kovově. Bylo již však možné u něho nastavovat hlasitost, tempo řeči i výšku hlasu. Srozumitelnost závisela nejen na kvalitě vlastního programu, ale také na kvalitě používaných reproduktorů. V následujícím textu se budeme zabývat již pouze vývojem českých hlasových syntéz od 70. let 20. století.

5.2.1 70. léta

V roce 1969 založil v Praze pracovník Vývojových dílen ČSAV Karel Vrána kroužek programování pro nevidomé. Přihlásili se do něj studenti z různých slepeckých škol. V té době byly k dispozici pouze minipočítače, například HP 9820, nebo 9825, jenž neměly žádné výstupy pro nevidomé a práce s takovýmto počítačem se neobešla bez pomoci vidící osoby.

Pokusy o zpřístupnění počítačů pro nevidomé se prováděly v první polovině 70. let, jsou spojeny se jmény Jaroslav Kučera a Jiří Mojžíšek a počítačem typu JPR 12. Prvním úkolem byla úprava textů z děrných pásek pro brailský tisk, druhým přepis brailského notopisu do černotiskového a třetím pak už vytvoření syntetického hlasu. Jejich tehdejší počítač měl 4 KB paměti a pro komunikaci s nevidomým sloužily brailská klávesnice a jednoznakový zobrazovač. Vidící osoba měla k dispozici elektrický psací stroj. K tomuto počítači byla dále připojena černo-tisková tiskárna a také děrovač a snímač děrné pásky (Konečný, 2007).

Oficiálním výzkumem umělé řeči se v roce 1975 zabývali pracovníci výzkumného ústavu A.S. Popova. Zde bylo vyvinuto zařízení velké jako pianino, obsahovalo přibližně tři sta ovládacích prvků a mohlo přečíst slovo, které nebylo delší než 16 zvuků. Jak uvádí Konečný (2007), slovo „zapište“ obsahuje zvuků 14. Pokud bylo potřeba vyslovit nějaký delší text, musel se použít vstup z děrné pásky. Tento hláskovač s ovladačem nesl název HO2 a uměl

vyslovit již všechny hlásky abecedy. Byl to počítač na tehdejší dobu dostatečně rychlý, měl 64 KB paměti a stal SE vzorem i pro již zmíněné nevidomé programátory Kučera a Mojžíška (jejich počítač měl pouze 4 KB).

5.2.2 80. léta

V roce 1986 byl vyhlášen státní cílový program, jehož výsledkem byl o tři roky později vytvořený terminál pro nevidomé a slabozraké. Vedením týmu byl pověřen Jan Halousek a hlavním tvůrcem softwaru hlasového výstupu byl Jaroslav Kučera. Tohoto terminálu byly vyrobeny pravděpodobně pouze tři kusy, jenž byly určeny pro profesionální práci. Terminál se skládal ze tří dílů (Konečný, 2007):

- skříň s reproduktorem, regulátorem hlasitosti, s konektory pro připojení kabelů a dalších zařízení a s vnitřními prostory pro umístění karet pro zařízení typu braillského řádku Alva mini, braillské tiskárny Everest a dokonce i Optaconu;
- kabel pro připojení k počítači;
- šlapátka, s jejichž pomocí bylo možné se pohybovat v textu vpřed a vzad bez nutnosti přehmatávat na klávesnici.

V témže roce měl však Jiří Mojžíšek již vytvořený program pro procesor Z80, v podstatě už dnešní program MLUV. Ten byl sestaven na vlně s periodou sinusového průběhu, ve které modeloval prakticky všechny zvuky umělé řeči. Tento hlas bylo možné poslouchat v prototypu zápisníku, který byl vyvinut v rámci státního cílového programu. Ve druhé polovině devadesátých let ho uživatelé poslouchali také v prvních verzích zápisníku Gin a DOSovského odečítače KUK.

5.2.3 90. léta

již výše zmíněný Karel Vrána založil v roce 1990 společnost Kempelen, která se zabývala vývojem a výrobou mluvících kalkulátorů. Začal tak prodávat první syntetický hlas. První z modelů byl mluvící hodinkový kalkulátor Kempelen 3C2. Byl osazen běžným hodinkovým kalkulátorem pro vidomé a pro jeho ozvučení byl použit procesor, který měl jen 1 KB paměti. Proto bylo nutno značně omezit výřečnost Mojžíškova programu MLUV, který zde byl použit. Přístroj měl rozměry 137 krát 72 krát 30 milimetrů a vážil 200 gramů včetně čtyř tužkových baterií (Konečný, 2007). Obsahoval kalendář a hodinové funkce a jeho klávesy byly označeny vedle černo-tisku také Braillovým písmem. Tento výrobek byl oceněn na Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně v roce 1990 čestným uznáním.

5.2.3.1 Eureka A4

Koncem roku 1990 byl do České Republiky z Austrálie dovezen první mluvící zápisník s hlasovým výstupem. Vyrobil ho brněnský rodák Milan Hudeček a pojmenoval EUREKA A4. Jak uvádí Konečný (2007), „Zápisník měl skutečně rozměry formátu A4 a tloušťku necelé 4 centimetry. Vážil asi 1,5 kg, napájen byl ze zdroje i ze zabudovaného akumulátoru, jehož výdrž byla asi 8 hodin práce. Byl vybaven paralelním i sériovým portem, disketovou mechanikou, telefonním modemem, vstupem pro externí klávesnici, voltmetr a externí teploměr a výstupem na sluchátka. Připojit se k ní dal také rozlišovač barev. Eureka ve svém programovém vybavení nabízela 16 funkcí, a to od těch nejjednodušších, hodinových a diáře, přes telefonní seznam a textový editor až po nadstandardní hudební editor a překladač basicu. Těchto zápisníků k nám bylo dovezeno více než 600 kusů a pro řadu nevidomých se Eureka A4 stala odrazovým můstkem pro přechod na vyšší úroveň výpočetní techniky.“ V roce 1996 byla od stejného výrobce dovezena „mladší sestra“ Eureka, zápisník pro nevidomé s názvem Aria. Byla menší a vybavenější, neobsahovala ovšem zabudovaný modem, hudební editor ani překladač Basicu.

5.2.3.2 Gin

V první polovině devadesátých let pracoval na vytvoření českého zápisníku pro nevidomé Radim Matulík, který vytvářel jeho hardwarovou podobu. Jiří Mojžíšek jej vybavil softwarem, jež je založeno na operačním systému MS DOS a Ozvučeno rovněž Mojžíškovým programem MLUV a později HLAS (Konečný, 2007). Zápisník, kterému jeho tvůrci dali jméno Gin, nabízí kromě základních funkcí také textový editor, souborové a systémové funkce. Hardwarově se jedná o zařízení s braillskou klávesnicí, je vybavené sériovým i paralelním portem, výstupem na sluchátka, startovacím tlačítkem a nově také kartovou mechanikou.

5.2.3.3 Moderní zápisníky

Moderní zápisníky nabízejí širokou škálu funkcí díky internímu operačnímu systému Windows a jsou tak kompatibilní s běžně používanými formáty dat. PAC Mate americké firmy Freedom Scientific nabízí volitelnou konfiguraci samotného hlasového výstupu nebo hlasového výstupu s braillským displejem nebo hlasového výstupu s obrazovkou se zvětšeným písmem. Pocket Talker české firmy Rosasoft zase nabízí volitelný GPS modul, který do jisté míry může sloužit dohromady s tímto palmtopem jako orientační pomůcka.

Jedním z nejnovějších typů zápisníků pro nevidomé s hlasovým a hmatovým výstupem je EasyLink. Tvoří ho pouze braillská klávesnice a bezdrátové připojení prostřednictvím Bluetooth k mobilnímu telefonu nebo k počítači. V případě EasyLink 12 je klávesnice vybavena také dvanáctiznakovým braillským řádkem. Programové vybavení systému EasyLink je určeno pro kapesní počítače s operačním systémem Windows Mobile a zabezpečuje všechny běžně používané funkce, jako textový editor, diář, adresář, kalkulačku, správce pošty apod. (POSLEPU: EasyLink, 2009).

5.2.3.4 Osobní počítače

Začátkem devadesátých let se u nás začaly také stále více rozšiřovat osobní počítače, vybavené operačním systémem MS DOS. I v těchto počítačích se v letech 1994 – 96 použil program MLUV jako součást prvních verzí odečítače obrazovky KUK. U počítačů bez zvukové karty se pro hlasový výstup používalo zařízení Korela. Jednalo se o převodník, který se připojil přes sériové rozhraní, převáděl digitální hlasový výstup do analogového a posílal ho do malého zesilovače.

Od roku 1993 se začal prosazovat operační systém Windows a většina zrakově postižených uživatelů výpočetní techniky se obávala o budoucnost možnosti obsluhy počítačů. Ty totiž začaly využívat grafické prostředí právě nastupujícího operačního systému. Našlo se ovšem řešení. Ve společnosti FROG Systems vytvořil Rostislav Sáček hlasový výstup CS-VOICE. Pro potřeby nevidomých ho poprvé použil koncem roku 1993 Patrik Pospíšil. Koncem roku 1994 ukončil Rostislav Sáček činnost ve společnosti FROG Systems a věnoval se nadále pouze vývoji hlasové syntézy pro nevidomé. Tak vznikl koncem roku 1995 WinTalker ve verzi pro prostředí Windows 95. Koncem roku 1997 dokončil Sáček hlasový výstup WinTalker Voice. Byl určen pro prostředí Windows, podporoval standard Microsoft SAPI 4 a používá se dodnes.

Většího rozšíření se však dočkala nová hlasová syntéza, kterou v roce 1997 dokončil Jiří Mojžíšek a nazval ji HLAS. Ten byl zprvu součástí screenreaderu KUK v počítačích se systémem MS DOS a později byl přepracován i pro operační systémy Windows. Pro tvorbu HLASu použil Mojžíšek záznam vlastního hlasu, který rozložil až na jednotlivé hlásky a ty poté počítačově upravil. Z takto upravených fragmentů vytvořil syntetické hlásky a jejich skládáním již plynulou a srozumitelnou řeč (Konečný, 2007).

5.2.4 Přelom tisíciletí

Po roce 2000 začala novodobá historie tvorby lidského hlasu a řeči. Objevují se nové hlasové syntézy, a to jak z produkce společností, které se vývojem a dodáváním výpočetní techniky pro nevidomé zabývají, tak také i těch, které nemají se zrakově postiženými nic společného (Konečný, 2007). Vývoj hlasové syntézy se však nezastavil ani dnes. Hlasů je čím dál víc, jsou rozšířenější a přirozenější.

5.2.4.1 Mobilní telefony

V roce 2005 se zrakově postižení dočkali možnosti plnohodnotně pracovat s mobilním telefonem. I to je možné díky umělému hlasu. První skupinu tvořily telefony pracující na platformě Windows Mobile. Jsou ozvučeny dnes již známými hlasy Jakub, Mirek a Markéta. Druhou skupinou byly od roku 2005 telefony Nokia s operačním systémem Symbian. Jsou ozvučeny programem Mobile Speak, což je v podstatě odečítač displeje. Z těchto telefonů promlouval jako první hlas Sabriny od španělské společnosti Acapela Group. Dnes lze pořídit téměř přirozené hlasy Eliška, Zuzana a další. K dispozici jsou také mluvící telefony s operačními systémy Android, iOS a další budou jistě přicházet.

5.3 *Braillovské řádky*

Jedná se o přídavné zařízení připojené k počítači a zobrazující text ve slepeckém bodovém písmu. Dříve do této skupiny patřil přístroj zvaný Optacon. Dokázal převádět standardně tištěná písmena textu do hmatové podoby pomocí technologie optického snímání tištěné předlohy. Čtení bylo velmi obtížné a vyžadovalo od nevidomého uživatele znalost nejen Braillova písma, ale také běžně tištěných písmen české abecedy. Dnes tuto pomůcku vytlačily digitální čtecí přístroje s hmatovým výstupem - braillovské řádky.

Braillovský řádek nebo také hmatový displej je zařízení obvykle ve tvaru kvádra, jehož horní strana je osazena řadou piezoelektrických elementů k zobrazení jednotlivých písmen braillovské abecedy. Podle počtu těchto elementů rozlišujeme řádky dvacetí, čtyřiceti nebo osmdesátiznakové. Cena braillovského řádku se pak zvyšuje s počtem těchto elementů. Vzhledem k tomu, že se jedná o nejdražší část kompenzační pomůcky, Doporučuje se čtyřicetiznaková varianta jako optimální (Braillovské řádky, 2013). Kromě řady elementů k zobrazení písmen braillovské abecedy obsahují braillovské řádky řadu ovládacích a naváděcích tlačítek. Ty slouží k posunu kurzoru ve zobrazovaném textu na řádku, k opravám překlepů apod., aby nevidomý uživatel nemusel přesunovat ruce z braillovského řádku na klávesnici.

Pro použití braillovského řádku je nutné instalovat do počítače screenreader. Tento software odesílá aktuální textovou informaci nejen hlasové syntéze k vyslovení, ale také braillovskému řádku k zobrazení ve slepeckém písmu. Zatímco hlasová syntéza je nedílnou součástí základní pomůcky (digitální čtecí zařízení pro nevidomé s hlasovým výstupem), braillovský řádek (čtecí zařízení pro nevidomé s hmatovým výstupem) je přídavným zařízením, které předpokládá připojení k základní pomůcce (digitální čtecí zařízení pro nevidomé s hlasovým výstupem) a nelze jej tedy používat samostatně (Braillovské řádky, 2013).

Hlasový výstup je dnes nezbytnou součástí osobních počítačů a základem ke zpřístupnění informací, ovšem hmatový výstup významně rozšiřuje možnosti nevidomého uživatele, který umí číst hmatem. Zprostředkování informace pouze hlasem nedostačuje uživatelům, kteří využívají osobní počítač ke čtení a zpracování velkého množství složitých textů. Jedná se o texty cizojazyčné, matematické nebo chemické zápisy apod. S některými typy zápisů nelze bez použití braillovského řádku pracovat vůbec nebo jen v omezené míře. Nutno však podotknout, že braillovský řádek se nehodí pro každého. Je nutné, aby nevidomý uživatel zvládl čtení i psaní bodového Braillova písma. Později osleplým, seniorům nebo osobám se špatnou citlivostí v konečcích prstů (diabetici) se braillovský řádek nedoporučuje. Hlasový výstup musí jejich potřebě práce s textem dostát.

5.3.1 Braillská tiskárna

Pro tisk slepeckým bodovým písmem se používají Braillské tiskárny. Tisk je založen na vytlačování bodů na speciální papír, který je oproti normálnímu tlustší. Jednodušší modely umožňují pouze tisk textu, ty pokročilejší také tisk reliéfních obrázků (Braillská tiskárna – Wikipedie, 2010). K tomu je třeba mít v počítači nainstalovaný program, který Umožňuje převod textů do Braillova bodového písma. V současnosti je k tomuto účelu nejvíce využíván program WinBraille (WinBraille – Wikipedie, 2011). Proces tisku je velice hlučný, proto se někdy k odhlučení používají speciální skříně, do kterých se tiskárna umístí.

5.4 Program OCR

OCR neboli optické rozpoznávání znaků (z anglického Optical Character Recognition) je metoda, která umožňuje digitalizaci tištěného textu. Používá se při převodu papírových dokumentů do elektronické podoby. Pokud oskenujeme papírovou předlohu, dostaneme pouze soubor v některém obrazovém formátu. Aby se choval jako skutečný elektronický dokument, ve kterém lze označovat jednotlivé znaky, vyhledávat v něm a provádět různé úpravy v jeho obsahu, je nutné jej provést právě procesem optického rozpoznání znaků. To se pokusí rozpoznat, co je na předloze napsáno a výsledek nabídne jako dokument pro textový procesor Word, jako PDF soubor, tabulku, apod. Moderní OCR programy navíc dovedou vytvořit dokument tak, že obsahuje nejenom oskenovaný text, ale i všechny obrázky. Výsledek pak vypadá stejně jako oskenovaná předloha, přitom je ale stejný, jako kdybyste jej vytvořili v počítači od začátku.

Kvalita převedeného textu je vždy závislá na kvalitě předlohy. OCR program nemusí vždy rozpoznat všechna písmena správně. Zpracování textu z tištěné do elektronické podoby je použitelné pro všechny tištěné výstupy z laserových, inkoustových, termosublimačních a jehličkových tiskáren a samozřejmě pro předlohy vytištěné knihtiskem. U slabě vytištěných jehličkových výtisků nebo dohromady slitých písmen se dokument skenovat nevyplatí a z časových důvodů se zde doporučuje spíše přepis textu.

5.5 Poskytování kompenzačních pomůcek na bázi výpočetní techniky

Problematicku dávek pro osoby se zdravotním postižením upravuje v současné době zákon č. 329/2011 Sb., o poskytování dávek osobám se zdravotním postižením a o změně souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Seznam druhů a typů zvláštních pomůcek, na které je možno z důvodu zrakového postižení získat příspěvek, stanoví vyhláška MPSV č. 388/2011 Sb., o provedení některých ustanovení zákona o dávkách osobám se zdravotním postižením, v platném znění. V části druhé přílohy této vyhlášky je uveden seznam pomůcek, na které je možno získat příspěvek z důvodu těžkého zrakového postižení (Ptáčník, 2013, s. 13). V oblasti využití písma se jedná o následující pomůcky:

- kalkulátor s hlasovým výstupem;
- slepecký psací stroj;
- DYMO kleště;
- digitální čtecí přístroj pro nevidomé s hlasovým výstupem;
- digitální zápisník pro zrakově postižené s hlasovým výstupem nebo braillovým displejem;
- speciální programové vybavení pro zrakově postižené;
- kamerová zvětšovací lupa;
- digitální zvětšovací lupa;
- braillový displej pro nevidomé;
- tiskárna reliéfních znaků pro nevidomé;
- elektronická orientační pomůcka pro nevidomé a hluchoslepé;
- elektronická komunikační pomůcka pro nevidomé a hluchoslepé;
- měřicí přístroje pro domácnost s hlasovým nebo hmatovým výstupem.

6. Způsoby výuky písma pro zrakově postižené

Cílem výuky obsluhy elektronických kompenzačních pomůcek je naučit zrakově postiženého uživatele používat písmo jako nástroj pro odstraňování některých částí informační bariéry a zmírnění negativních důsledků těžkého zrakového postižení. tyto pomůcky svou významnou funkci plní jak u klientů, kteří studují nebo pracují, tak u lidí nezaměstnaných. Čtení tištěného dokumentu, psaní textů, posílání e-mailů nebo vyhledávání informací na internetu není výlučnou potřebou zaměstnaných, ale všech osob, zejména těch, kterým není umožněno pracovat a mohou tak účelně a užitečně vyplnit svůj volný čas sebevzděláváním nebo zájmovou činností.

6.1 Klávesnice počítače

Nevidomý člověk nedokáže počítač ovládat myší, nevidí informace zobrazené na monitoru a vzhled klávesnice. Je proto důležité se dobře naučit ovládání klávesnice a vědět, kde se nacházejí potřebné klávesy. Při výuce klávesnice se většinou nevysvětluje funkce jednotlivých kláves a nebo pouze okrajově. Klávesy na klávesnici stolního počítače jsou rozděleny do bloků následujícím způsobem:

6.1.1 Hlavní blok

Hlavní blok zabírá prostřední část klávesnice a klávesy v něm jsou rozloženy přesně jako na psacím stroji včetně číselných kláves 1 až 0 v horní řadě. Tyto jsou následovány obvykle klávesou Minus, klávesou Rovník, klávesou Lomítko a klávesou Backspace. V hlavním bloku klávesnice se nacházejí ještě další klávesy. Po levé straně hlavního bloku jsou od vzdálenějšího vodorovného okraje svisle umístěny:

- tabulátor;
- CapsLock pro psaní shluku velkých písmen;
- Shift pro psaní velkého písmena;
- Ctrl.

Ve spodní vodorovné řadě zleva doprava jsou klávesy:

- Ctrl jako přeřadovací klávesa;
- Windows pro vyvolání start menu;
- levý Alt;
- mezerník;
- pravý Alt;
- Windows;
- kontextové menu;
- Ctrl.

V pravé svislé řadě od klávesy Kontrol směrem od těla jsou klávesy:

- pravý Shift;
- enter pro potvrzení;
- přehláska;
- Backspace jako klávesa pro mazání znaků.

6.1.2 Blok funkčních kláves

Horní blok kláves je řada kláves nacházející se nad hlavním blokem u vzdálenějšího vodorovného okraje klávesnice. zleva doprava zde nalezneme klávesy:

- Escape jako klávesa pro mazání či rušení;
- funkční klávesy F1 až F12 v blocích po čtyřech;
- Print Screen;
- ScrollLock;
- Pause/Break.

6.1.3 Blok navigačních kláves

Blok navigačních kláves se nachází vpravo od hlavního bloku kláves a skládá se ze dvou podbloků. První z nich je ve spodní části klávesnice a jedná se o blok čtyř šipek. Připomíná obrácené písmeno „T“ a nalezneme zde zleva šipku vlevo, šipku dolů a nad ní šipku nahoru a dále šipku vpravo. Nad tímto blokem šipek nalezneme šestici kláves. Ty jsou seřazeny ve dvou vodorovných řadách po třech klávesách. Najdeme zde od vzdálenější vodorovné řady a zleva klávesy:

- Insert jako hlavní přepřadovací klávesu screenreaderů Jaws a NVDA;
- Home;
- Page Up;
- Delete pro mazání znaků v textu od kurzoru vpravo;
- End;
- Page Down.

6.1.4 Numerický blok

Tento poslední blok zabírá pravou část klávesnice. Při zapnutí klávesy NumLock je klávesnice určena pro psaní čísl a matematických znamének. Při vypnutém NumLocku slouží tyto klávesy pro funkce screenreaderů. Klávesu NumLock nalezneme v levém horním rohu numerické klávesnice. Hlasový výstup při jeho opakovaných stiscích cyklicky hlásí, zda je vypnut nebo zapnut. Při jeho zapnutí pokračujeme směrem doprava. Následují tyto klávesy:

- lomítko jako znaménko pro dělení;

- hvězdička pro násobení;
- mínus.

Pod klávesou MÍNUS jsou po pravé svislé hraně klávesnice:

- plus;
- Enter pro potvrzení nebo jako klávesa „rovná se“.

A od klávesy Enter pokračujeme směrem doleva po spodní vodorovné hraně klávesnice:

- desetinná čárka;
- nula.

Nad těmito je číselná klávesnice od jedné do devíti ve třech vodorovných řadách po třech číslicích. Důležité je, že číslice jsou seřazeny vzestupně a opačně než na mobilním telefonu.

Pokud je NumLock vypnutý, pak klávesy numerického bloku přebírají funkci screenreaderu:

- nula plní funkci klávesy Insert;
- desetinná čárka funkci klávesy Delete;
- číslice 2, 4, 6 a 8 funkci šipek;
- číslice 1 a 7 funkci End a Home;
- číslice 3 a 9 funkci Page Down a Page Up.

Mnoho často používaných klávesových zkratk pro hlavní popsané screenreadery (JAWS, NVDA) bylo navrženo tak, aby uživatelé mohli mít palec pravé ruky na klávese Insert a zbylými prsty stisknout příslušnou další klávesu.

6.2 Práce s textem

Práce s textem je pro nevidomého uživatele poměrně náročná, ale zároveň nezbytná, protože s textem se bude setkávat při použití mnoha důležitých aplikací. Mnoho nevidomých má potíže texty tvořit, a to jak po stránce slohové, tak i po stránce gramatické. Základní psaní, editaci, uložení, pohyby a označování textu musí však uživatelé výpočetní techniky zvládnout.

6.2.1 Psaní, editace a uložení textu

Je nutné, aby nevidomý zvládl techniku administrativy desetiprstovou technikou. Pro výuku psaní a editace textu na počítači je důležitý pojem kurzor. Jedná se o svislou blikající čáru, která ukazuje pozici v textu. Při psaní textu je důležité, že napíšeme-li znak, hlasová syntéza jej přečte a kurzor se nachází za tímto znakem (tedy vpravo od něj). To proto, abychom mohli napsat znak další. Při čtení a pohybech po napsaném textu se kurzor nachází naopak před znakem, který hlasová syntéza čte.

Pozice kurzoru je velmi důležitá také pro mazání znaků nebo slov. Pokud se kurzor nachází za znakem, vymažeme ho klávesou Backspace. Naopak je-li kurzor před znakem, lze ho vymazat klávesou Delete. Stojí-li kurzor před slovem, které chceme vymazat, použijeme klávesovou kombinaci Ctrl+Delete. Naopak stojí-li kurzor za slovem, stiskneme kombinaci Ctrl+Backspace. Klávesa Enter při psaní textu vytvoří nový odstavec. Klávesu Insert pro přepis již napsaného textu nevidomému uživateli nedoporučujeme při psaní textu používat, pouze se o ní zmíníme.

Uživatel má vědět, že napsaný text je uložen pouze v operační paměti, která je však dočasná a po uzavření textového editoru nebo náhodném vypnutí počítače již není k dispozici. Pro uchování informace je nutné text trvale uložit na pevný disk. To lze udělat nejlépe přímo z pracovní plochy stisknutím klávesové kombinace Ctrl+S. Otevře se dialogové okno, jehož první položkou je editační rozbalovací seznam, který po uživateli žádá název souboru. Po jeho zadání stačí stisknout klávesu Enter a text se pod tímto názvem uloží.

6.2.2 Pohyby po napsaném textu

Pro výuku tohoto tématu je opět důležitý pojem kurzor. Dále je potřeba rozdělit jednotlivé části textu. Základní jednotkou je znak, který je roven jednomu úhozu na klávesnici. Ze znaků lze složit slovo, což v počítačové terminologii bude znamenat shluk znaků mezi dvěma stisky Mezerníku. Věta pak znamená shluk znaků nebo slov mezi dvěma tečkami a odstavec shluk vět, slov nebo znaků mezi dvěma stisky klávesy Enter. Stránkou rozumíme tu část dokumentu, kterou lze na obrazovce vidět. Většinou není totožná se stránkou papíru, na kterou tiskneme dokument. Pohyb po napsaném textu pak realizujeme následujícími klávesami nebo jejich kombinacemi:

- po znacích se pohybujeme pomocí šipek doprava na následující znak a doleva na předchozí znak. Znak, na kterém aktuálně stojí kurzor, lze zjistit pomocí funkce příslušného screenreaderu.
- po slovech se pohybujeme klávesovou kombinací Ctrl + šipky doprava na následující slovo a Ctrl + šipka doleva na předchozí slovo.
- po řádcích se pohybujeme šipkami nahoru na předchozí řádek a dolů na následující řádek. Přesouváme-li se na předchozí nebo následující řádek, hlasový výstup přečte celý řádek. Pozor je nutné dávat na pozici kurzoru, který se na začátku nového řádku nacházet nemusí. Na začátek řádku ho přesuneme klávesou Home, na konec klávesou End.
- po odstavcích se pohybujeme klávesovou kombinací Ctrl + šipka nahoru na předchozí odstavec a Ctrl + šipka dolů na následující odstavec. Kurzor bude stát na začátku odstavce, na který jsme ho přesunuli.
- o obrazovku dolů se pohybujeme klávesou Page Down a o obrazovku nahoru klávesou Page Up.
- na začátek dokumentu přesuneme kurzor klávesovou kombinací Ctrl + Home a na konec kombinací Ctrl + End.
- plynulé čtení celého dokumentu spustíme klávesovou kombinací příslušného screenreaderu. V případě JAWS a NVDA se jedná o kombinaci Insert + šipka dolů. Čtení zastavíme klávesou Ctrl.

6.2.3 Označování textu a práce s bloky

Pokud požadujeme text přepsat, vymazat, vyjmout, kopírovat nebo formátovat, je nutné příslušné části nebo celý text označit. Označování realizujeme klávesou Shift a již známých kláves a klávesových zkratk pro pohyb v textu:

- znaky vpravo od kurzoru označujeme kombinací Shift+šipka vpravo a znaky od kurzoru vlevo Shift+šipka vlevo.
- slova označujeme kombinací Ctrl+Shift+šipky vpravo nebo vlevo. Je nutné, aby kurzor stál na začátku příslušného slova.
- řádky označujeme kombinací kláves Shift+šipky nahoru nebo dolů. Pro označení celého řádku je nutné, aby kurzor stál na jeho začátku. Kombinaci Shift + Home použijeme pro označení části řádku od začátku ke kurzoru. Kombinaci Shift+End použijeme pro označení části řádku od kurzoru do konce;
- odstavec označujeme klávesovou kombinací Ctrl+Shift+šipky nahoru a dolů.
- pro označení celého odstavce je nutné stát kurzorem na jeho začátku;
- celý dokument označíme kombinací kláves Ctrl + A. Kurzor může v této situaci stát kdekoliv v textu;
- část dokumentu od začátku ke kurzoru označíme klávesovou kombinací Ctrl + Shift + Home a část od kurzoru do konce kombinací Ctrl + Shift + End.
- pro přečtení textu, který je označen použijeme v případě screenreaderu JAWS a NVDA klávesovou kombinaci Insert + Shift + šipka dolů;
- zrušení označení omylem označeného textu provádíme jakoukoliv šipkou. Stiskem jakékoliv jiné klávesy označený text přepíšeme. Pokud se to stane, pak klávesovou kombinací Ctrl+Z se lze vrátit o krok zpět.

6.2.4 Formátování písma v aplikaci MS Word

Jak již bylo řečeno, označený text lze formátovat. Dialogové okno pro formátování vyvoláme přímo z pracovní plochy klávesovou kombinací Ctrl+D. Otevře se tří kartový dialog, přičemž kurzor stojí na první kartě s názvem „Písmo.“ Pohyb v jakémkoliv dialogovém okně realizujeme klávesou Tabulátor, pohyb zpět kombinací Shift+Tabulátor.

6.2.4.1 Typ, řez a velikost písma

První položkou karty písma je typ písma. Pro vlastní použití nevidomého je v podstatě jedno, jakým typem písma píše. Standardně používáme patkové a nepatkové a proporcionální a neproporcionální písmo. Patka je příčné zakončení tahu písma. Představitelem patkového písma je písmo Times new Roman a nepatkového písma písmo Arial. Arial lze doporučit pro slabozrakého uživatele, protože ho při čtení patky neruší. Naopak pro úřední styk se doporučuje písmo patkové. Proporcionalita písma znamená, že na každý znak je vyhrazena stejná šířka. Naopak u neproporcionálního písma bude pro znak „M“ šířka větší než pro znak „l.“ Představitelem neproporcionálního písma je písmo Courier.

Typ písma je editační rozbalovací seznam. Jedná se o editační pole se stávajícím nebo nejvíce používaným typem písma a k němu je připojen rozbalovací seznam, ve kterém se lze pohybovat šipkami nebo počátečním písmenem pro nalezení požadovaného typu. Druhou položkou je řez písma a jedná se též o editační rozbalovací seznam. Zde je možné vybírat z řezu písma normální, tučné, kurzíva a tučné kurzíva. Pokud uživatel potřebuje nastavit řez písma tučné a kurzíva, nemusí ani vyvolávat dialogové okno formátování písma, ale lze to provést přímo v označené části textu klávesovými kombinacemi Ctrl + B a Ctrl + I. Třetím editačním rozbalovacím seznamem je velikost písma. Standardní velikost písma je 12 a je udávána v typografických bodech.

6.2.4.2 Další položky dialogu formátu písma

Následující důležitou položkou je styl podtržení. Jde o rozbalovací seznam. Lze si v něm vybrat podtržení jednoduché, dvojité, pouze slov a další. Seznam rozbalujeme kombinací Alt+šipka dolů a rovněž šipkami nebo počátečními písmeny příslušné podtržení vybereme. Výběr potvrdíme Enterem nebo položku necháme označenou a Tabulátorem se přesuneme na další položku dialogu. Pro jednoduché podtržení textu lze v jeho označené části též použít klávesovou kombinaci Ctrl + U.

Důležitými prvky v dialogu formátování písma jsou zaškrťovací políčka. Ty představují volbu mezi zaškrtnuto a nezaškrtnuto, v podstatě volbu ano či ne. Ovládáme je Mezerníkem. horní a dolní index při zaškrtnutí umístí označený text nad resp. Pod účaří a zmenší jeho velikost, pokud jsou k dispozici menší velikosti písma. Při zaškrtnutém políčku Kapitálky se malá písmena v označeném textu formátují tak, jako by byla velká a zároveň se zmenší jejich velikost. Toto formátování se netýká interpunkce, číslic a velkých písmen. Při zaškrtnutém

políčku Všechna velká se text zformátuje do velkých písmen. To se týká jen textu napsaného malými písmeny.

Následují tlačítka OK a Storno, které potvrzují nebo stornují dříve nastavené hodnoty. Jejich potvrzení provádíme Mezerníkem. Poslední položkou této karty v dialogovém okně je položka Písmo karta. Šípkami nebo klávesovou kombinací Ctrl + Tabulátor se dostaneme na další karty přítomné v příslušném dialogu.

6.2.4.3 Formát odstavce

Pokud se jedná o formátování odstavce, zmíníme zde zarovnání doprava, doleva, na střed a do bloku. Pro každé zarovnání existuje klávesová zkratka, kterou příslušnou funkci provedeme přímo z pracovní plochy. Pro zarovnání doleva použijeme klávesovou kombinaci Ctrl + L, doprava Ctrl + R, na střed Ctrl + E a do bloku Ctrl + J. Zarovnání se týká označených odstavců.

6.2.5 Funkce Najít

Někdy je potřeba se rychle orientovat v rozsáhlejšímu textu a pohyb po slovech, větách a odstavcích je příliš zdlouhavý. Za této situace lze použít funkci najít. Klávesová kombinace pro vstup do dialogového okna této funkce je Ctrl + F. první položkou je editační rozbalovací seznam. Do něj vyplníme požadovaný větný řetězec, slovo nebo i část slova. Pro rychlé vyhledání stiskneme Enter a kurzor se v prohledávaném textu postaví na první větné spojení, které směrem od kurzoru nalezne. Hlasový výstup nejdříve oznámí, že vstoupil na tlačítko najít další a poté přečte celou větu, která obsahuje hledané větné spojení.

Toto spojení je v textu označené. Protože je nevidomému uživateli přečtena celá věta, je orientace v textu snadnější. Jakmile uživatel nalezne správnou větu s hledaným slovním řetězcem, tlačítkem Escape zavře dialogové okno najít. Hledané slovo zůstane v textu označeno. Lze ho tedy přepsat, vymazat, vyjmout, zkopírovat nebo formátovat. Pokud je hledaný řetězec již poslední v dokumentu, hlasový výstup oznámí, že hledání bylo dokončeno.

6.2.6 Tisk dokumentu

Dialogové okno pro tisk je poměrně rozsáhlé a obsahuje řadu prvků. Nevidomý uživatel využije pouze některé z nich. Do dialogu se nejrychleji dostane klávesovou kombinací Ctrl + P. Bez dalších pohybů po něm lze stisknout klávesu Enter a dokument se vytiskne. Uživatel však také může nastavit některé parametry tisku, což se neobejde bez pohybu po dialogovém oknu.

První položkou je počet kopií. Jde o editační číselník, který ovládáme šipkami nebo vepsáním příslušné hodnoty. Další položkou je zaškrtačací políčko kompletovat. Zaškrtneme ho tehdy, pokud požadujeme, aby se kopie dokumentu vytiskla ve správném pořadí stránek pro vazbu. Zajímavou, i když ne příliš využívanou položkou je opět rozbalovací seznam počet stránek na list. Určuje počet stránek dokumentu, které budou vytištěny na každém listu. V rozbalovacím seznamu nalezneme možnosti jedna stránka, dvě, čtyři, osm a šestnáct stránek na jeden list. Další položkou dialogu je opět rozbalovací seznam nastavit podle velikosti papíru. Tato funkce Přizpůsobí tisk dokumentu podle zvoleného typu papíru. Posledními důležitými položkami v dialogu jsou tlačítka OK a Storno, které potvrzují a tisknou nastavené hodnoty v dialogovém oknu nebo je naopak bez vykonání tisku stornují.

7. Pokročilé využití digitálního písma

Popsaná výpočetní technika je pomůckou náročnou nejen co do ceny, ale také co do zvládnutí její obsluhy a používání. Pomůcka slouží k celoživotnímu vzdělávání a komunikaci. Používat psací stroj se nevidomí naučili již před mnoha lety. Nevýhodou jeho používání byla nemožnost samostatné kontroly psaného textu, bylo nutné pořizovat zápis až v době známé konečné podoby a neexistovala možnost jeho zpětné opravy.

Tvořit texty od prvotní myšlenky až po finální podobu s možností oprav, úprav a s průběžným ukládáním práce umožnila nevidomým až výpočetní technika. Umožňuje nevidomým používat počítač jako inteligentní psací stroj, a to i přesto, že výslednou podobu spisu nevidomý tvůrce vůbec nevidí.

Osobní počítač, který je vybaven hlasovým výstupem, hmatovým displejem nebo softwarovou lupou umožňuje těžce zrakově postiženým užívání elektronické pošty. SONS spolu s informačním serverem Brailnet nabízí zřízení poštovní schránky, ale též širokou paletu elektronických distribučních i diskusních e-mailových konferencí.

Kromě psaní textů a posílání e-mailů elektronickou poštou chtějí zrakově postižené osoby rovněž využívat rozmanitých služeb internetu. Organizace SONS, ale také další instituce nabízejí na svých internetových stránkách knihovny digitálních dokumentů pro zrakově postižené. Spolupracují s mnoha nakladatelstvími a díky počítačové sazbě knih získávají řadu knih v digitální podobě.

V dobách jeho zahájení byly ovšem internetové stránky plné nepřekonatelných bariér. Jednalo se hlavně o nepřístupná menu, nepopsanou grafiku a nemožnost rozpoznat navigační prvky. SONS proto od roku 2000 realizuje projekt Blind Friendly Web, který se problematikou přístupnosti internetu soustavně zabývá. Poskytuje metodické návody, umožňuje otestovat jednotlivé webové prezentace, objednat odborné testy a školení ohledně přístupnosti webů.

7.1 Elektronické konference

Mnozí uživatelé používají služeb e-mailu téměř denně. E-mail ovšem není jen o komunikaci dvou lidí. Jeho prostřednictvím lze využívat také elektronické konference. Podobně jako v běžných konferencích se i zde sdružují lidé s podobnými zájmy. U elektronických konferencí vše zařizuje konferenční server. Do elektronické konference uživatel napíše e-mail a konferenční server ho automaticky rozešle všem členům konference. Účastníci se jen vzájemně nevidí a neslyší.

Do elektronické konference je též nutné se přihlásit a po potvrzení přihlášky je možné posílat příspěvky. Každá elektronická konference má svého správce nebo moderátora. některé elektronické konference jsou volně přístupné a může se do nich přihlásit kdokoli. Toho v poslední době ovšem zneužívají spammeři a volně přístupných konferencí postupně ubývá.

7.1.1 Typy konferencí

Rozlišujeme dva typy elektronických konferencí. Do diskusní konference může přispívat každý její člen, naopak do distribučních konferencí může přispívat zpravidla jen její správce a případně osoba, kterou k tomu správce určí. Běžní členové nemohou do tohoto typu konference nic posílat. Distribuční konference jsou zpravidla využívány k rozesílání informací, případně časopisů.

Každá konference má svou adresu. Jedna část je shodná s adresou konferenčního serveru. Odděluje se stejně jako u běžného e-mailu znakem @. Konference na serveru Brailnet budou mít za tímto znakem konference.brailnet.cz. Před znakem @ je jméno konference. Píše se malými písmeny a bez diakritiky. Na serveru pro zrakově postižené Brailnet nalezne uživatel například konferenci s názvem Pavlač. Ta slouží k různým druhům diskusí. Její adresa bude pavlac@konference.brailnet.cz.

Pokud člen takové konference pošle e-mail na tuto adresu, konferenční server ji automaticky rozešle všem lidem, kteří se do konference přihlásili. E-mail dostane samozřejmě také autor příspěvku. Stejně je to i v případě odpovědi. Název konference, uzavřený v hranatých závorkách, bývá zpravidla uveden v předmětu zprávy.

7.1.2 Přihlašování, odhlašování a administrace

Většina konferenčních serverů je dnes linuxová a konference obsluhuje program Mailman. Jeho prostředí je v češtině a adresy pro správu členství v konferencích mají většinou stejný tvar. Do konferencí se uživatelé mohou přihlásit přes jejich webové rozhraní nebo e-mailem.

7.1.2.1 Webové rozhraní

Adresy webového rozhraní konferencí jsou velmi podobné. Rozhraní je intuitivní i při použití screenreaderů. Adresa má následující tvar: <http://server.cz/mailman/listinfo>. Za posledním lomítkem následuje název konference. V případě již zmíněné konference Pavlač bude adresa vypadat <http://konference.brailnet.cz/mailman/listinfo/pavlac>. Na této adrese je možné se do konference nejen přihlásit, ale po stisku tlačítka Odhlaš nebo edituj parametry též odhlásit nebo změnit nastavení vlastního uživatelského rozhraní konference.

Při přihlášení je nutné zadat svou e-mailovou adresu a heslo. Heslo by mělo být dlouhé minimálně šest znaků, měla by v něm být velká i malá písmena a alespoň jedna číslice. Bezpečnější je ovšem heslo o délce osmi nebo deseti znaků. Na stránce webového rozhraní konference je také možnost prohlédnout si seznam účastníků konference. Většina konferencí má také archiv. Do něj lze vstoupit s pomocí odkazu archiv konference. Archiv je někdy veřejný, většinou však je přístupný pouze členům konference. Pod editačními políčky pro zadání adresy a hesla pro vstup do seznamu členů konference je ještě jedno editační pole. To slouží pro vstup do webové administrace uživatelského členství. Zde je možné změnit heslo, je zde možnost odhlášení z konference nebo zobrazení konferencí, ve kterých je uživatel přihlášen se stejnou e-mailovou adresou.

7.1.2.2 E-mailové rozhraní

Na konference je možné se přihlásit, odhlásit nebo změnit nastavení také prostřednictvím e-mailu. Tato možnost je velmi jednoduchá. K názvu konference je třeba připsat pomlčku, slovo request, znak @ a adresu konferenčního serveru. Pokud se tedy uživatel hodlá přihlásit přes e-mail do konference Pavlač, adresa bude vypadat následovně: pavlac-request@konference.brailnet.cz

Do těla přihlašovacího mailu se nepíše nic, ale do předmětu je třeba napsat slovo subscribe a za ně heslo, které uživatel bude pro tuto konferenci používat. Heslo zadat je nutné, jinak se přihlášení nepovede.

Pokud se uživatel hodlá z konference odhlásit, použije stejnou adresu jako při přihlašování. Pošle e-mail na adresu pavlac-request@konference.brailnet.cz a do těla zprávy napíše unsubscribe a heslo, které bylo použito při přihlášení do konference. Na adresu e-mailového rozhraní je možné zasílat více příkazů, než jen subscribe a unsubscribe. Jejich úplný přehled lze získat tak, že na adresu rozhraní konference uživatel napíše prázdný mail a do předmětu uvede slovo help. V odpovědi dostane seznam použitelných příkazů.

Zprávy se do konference zasílají přes její e-mailovou adresu. V případě konference Pavlač tedy na adresu pavlac@konference.brailnet.cz.

Poté je třeba řádně vyplnit předmět zprávy a do těla mailu napsat vlastní příspěvek.

7.2 Knihovny pro zrakově postižené

Podobně jako běžné knihovny mají i knihovny pro zrakově postižené úkol získávat, zpracovávat, uchovávat a šířit prameny informací. Tradiční dokumenty pro zrakově postižené jsou zvukové nebo hmatové. Rozvoj digitálního písma a výpočetní techniky umožnil propojit tyto způsoby kódování. Screenreader slouží k vnímání elektronického textu sluchem, braillovský řádek poskytuje haptický výstup v bodovém písmu. Knihovny pro zrakově postižené shromažďují dokumenty hmatové, zvukové a elektronické. Výslednou sbírku je možno označit za hybridní, kombinující fyzické dokumenty s dokumenty digitálními. Z této skutečnosti vyplývá též dvojitý způsob uskladnění dokumentů. Elektronické dokumenty, určené k zveřejňování online jsou ukládány na server, hmatové tisky, zvukové knihy a CD potřebují úložný fyzický prostor.

7.2.1 Zpracování, uložení a zpřístupnění dokumentů

Metodika těchto činností je ve stávajících knihovnách pro zrakově postižené poměrně dobře zpracována. Nicméně jak uvádí Stodola (2007), je žádoucí, aby knihovny pro zrakově postižené byly chápány jako plnohodnotné knihovny, které svým uživatelům poskytují služby srovnatelné se službami ostatních knihoven. K tomu je potřeba, aby byl fond zpracováván pomocí automatizovaného knihovnického systému za užití standardů platných v ČR. Tak je zajištěna kompatibilita mezi katalogy jednotlivých knihoven a tvorba souborných katalogů. Díky webovým rozhraním pracujícím nad databázemi jednotlivých a jednotných knihovnických systémů by tak bylo možné prohlížet katalogy na internetu.

7.2.1.1 Správa knihovny

V případě knihovny pro zrakově postižené se používá běžná a tradiční knihovnická metodika s určitými specifiky. Jak uvádí dále Stodola (2007), V České republice nejsou dána pravidla, jak knihovny pro zrakově postižené budovat a spravovat, což má některé nemilé důsledky. Jako hlavní problémy se zpravidla uvádí, že

- neexistuje povinnost nakladatelů poskytovat elektronické verze vydaných knih pro potřeby zrakově postižených. Knihovny sice mají ze zákona právo vytvářet kopie publikací a budovat z nich sbírku, při jejich získávání jsou však odkázány buď na dobrou vůli nakladatele, nebo na vlastní síly, které vyžaduje poměrně náročné skenování;

- neexistuje jednotný způsob úpravy elektronických dokumentů. Zrakově postižený uživatel se může setkat s různou kvalitou a také různými formáty dokumentů;
- většina knihoven zpracovává své sbírky pomocí vlastního software bez dodržování mezinárodních knihovnických pravidel. Katalogy jsou nekompatibilní s běžnými knihovnickými systémy. Jsou vyřazeny z jednotného systému a informace nejsou přístupné z jednoho místa na síti, nýbrž jsou roztroušeny po různých internetových adresách.

Do budoucna je žádoucí stanovit určitá pravidla pro úpravu elektronických dokumentů a knih pro zrakově postižené. Tak jako nakladatel tištěných publikací by musel jistá pravidla dodržovat také provozovatel a nakladatel knihovny pro zrakově postižené. K odstranění uvedených nedostatků uvádí Stodola (2007) následující návrhy:

- právně ošetřit možnost získání elektronické verze publikace od nakladatele;
- normativně stanovit pravidla pro úpravu a vydávání elektronických publikací pro zrakově postižené;
- zpracovávat fond pomocí automatizovaných knihovnických systémů v souladu s knihovnickými standardy;
- vytvořit jednotné internetové rozhraní, odkud by byly katalogy jednotlivých knihoven pro zrakově postižené přístupné.

Rozšiřování knihovních sbírek pro zrakově postižené napomáhá autorský zákon, podle něž „do práva autorského nezasahuje ten, kdo výhradně pro potřeby zdravotně postižených zhotoví nebo dá zhotovit rozmnoženinu vydaného díla k nevýdělečným účelům v rozsahu odůvodněném jejich zdravotním postižením.“ (Stodola, 2007). Publikace, které se běžně vyskytují na knižním trhu a které má knihovna pro zrakově postižené zájem vydat, je třeba ovšem přizpůsobit.

7.2.1.2 Přizpůsobení textu potřebám knihovny

Publikace pro zrakově postižené lze získat přímo od jejich nakladatelů, vlastním nákladem je vydat nebo naskenovat a upravit. Nutnost přizpůsobení textu pro tisk v Braillově písmu je zřejmá. Ovšem i text vydávaný v digitální podobě a vystavený v prostředí internetové knihovny musí mít určitý formát. Zásady, které je vhodné při úpravě knih a dokumentů uplatňovat, shrnuje Stodola (2007) následujícím způsobem.

1. Nejvhodnějším formátem je dokument editoru Microsoft Word. Užívá kódování Unicode, umožňující zápis všech existujících abeced, je kompatibilní s editorem WordPad, který je součástí základní výbavy operačního systému Windows a je rozšířen mezi uživateli.
2. Přijatelný je také formát editoru WordPad. Naopak se upouští od publikování dokumentů v prostém textu v kódování ASCII. V tomto kódu nelze užívat formátování, které umožňuje dokument strukturovat a usnadňuje orientaci.
3. Navigaci v textu je vhodné zajišťovat pomocí stylů a zvláštních značek, díky nimž lze vytvořit strukturovaný a automatický obsah.
4. Poznámky je třeba uvádět ve formátu poznámek pod čarou.
5. Tabulky a schémata je vhodné převést do textu, i když dnešní screenreadery dokážou pracovat i s nimi.
6. Grafy je třeba převést do textu.
7. Obrázky s určitou informační hodnotou je vhodné popsat slovně. Pro potřeby slabozrakých je rovněž možné obrázky uložit do zvláštních souborů a z hlavního dokumentu na ně vést hypertextové odkazy.
8. Struktura dokumentu by měla být uživateli patrná hned po jeho otevření a je vhodné, aby na začátku byla průvodka.
9. Přestože elektronický dokument lze považovat za nově vydanou publikaci, je třeba uvádět bibliografické údaje originálu.

7.3 Blind Friendly web

Projekt Blind Friendly Web je metodika, která se primárně zabývá přístupností webových stránek pro uživatele se zrakovým handicapem. Na přístupné webové stránce se takový uživatel samostatně dostane k informacím, které jsou na ní publikovány a není znevýhodněn svým zdravotním postižením, použitým technickým vybavením nebo znalostmi.

První verze vznikla v roce 2000 pod hlavičkou SONS, průběžně však dochází k aktualizaci a modernizaci pravidel. Cílem přístupnosti je odstraňovat nebo alespoň zmenšovat bariéry, se kterými se zrakově postižený setkává při používání webových stránek, dokumentů a aplikací. Při vytváření nebo úpravě stránek s ohledem na těžce zrakově postižené je třeba vycházet z následujících skutečností:

- nevidomý je schopen získat pouze informace v textové podobě;
- nevidomý vnímá informace lineárně, chybí mu globální pohled;
- nevidomý obsluhuje počítač pouze z klávesnice;
- slabozraký používá softwarovou lupu, která sice umožňuje velké zvětšení, ale zobrazuje pouze malou část stránky.

7.3.1 Pravidla tvorby přístupného webu

Pravidla tvorby přístupného webu jsou rozdělena podle priorit do tří skupin, pravidla s nejvyšší, střední a nejnižší prioritou (Pavlíček, 2013). Kromě pravidel je součástí metodiky postup zběžné kontroly přístupnosti stránek (Blind Friendly Web - Wikipedie, 2009). Hlavním autorem je Radek Pavlíček.

7.3.1.1 Pravidla s nejvyšší prioritou

Následující seznam je seznamem základních pravidel, která jsou bezpodmínečně nutná k tomu, aby zrakově postiženému návštěvníkovi byly informace na stránkách dostupné.

1. Grafické objekty, které slouží k ovládání stránky, mají pro screenreadery definovanou; textovou alternativu.
2. Informace sdělované prostřednictvím skriptů, objektů, appletů, kaskádových stylů, obrázků a jiných doplňků na straně uživatele jsou dostupné i bez kteréhokoli z těchto doplňků.
3. Všechny tabulky dávají smysl čtené po řádcích.
4. Klikací mapy jsou přístupné pro zrakově postižené.
5. Obsah WWW stránky se mění, jen když uživatel aktivuje nějaký prvek.
6. Rámce jsou přístupné pro zrakově postižené.
7. Označení každého odkazu výstižně popisuje jeho cíl i bez okolního kontextu.
8. Informace sdělované barvou jsou dostupné i bez barevného rozlišení.
9. Nebyla nalezena položka obsahu. Barvy popředí a pozadí jsou dostatečně kontrastní.
Na pozadí není použit vzorek, který snižuje čitelnost.
10. Předpisy určující velikost písma nepoužívají absolutní jednotky.
11. Na webové stránce neblinká nic rychleji než jednou za sekundu.
12. Prvky tvořící nadpisy a seznamy jsou korektně vyznačeny ve zdrojovém kódu. Prvky, které tvoří nadpisy či seznamy, naopak ve zdrojovém kódu takto vyznačeny nejsou.
13. Každý formulářový prvek má přiřazen výstižný nadpis.

7.3.1.2 Pravidla se střední prioritou

splnění Těchto pravidel je nutné pro co nejjednodušší orientaci zrakově postiženého uživatele na webové stránce.

1. Všechny netextové prvky nesoucí významové sdělení mají textovou alternativu.
2. Webová stránka uvádí své hlavní sdělení na svém začátku.
3. Každá webová stránka má smysluplný název, vystihující její obsah.
4. Uživatel je předem jasně upozorněn, když odkaz vede na obsah jiného typu, než je webová stránka.
5. Nová okna se otevírají jen v odůvodněných případech a uživatel je na to předem upozorněn.

7.3.1.3 Pravidla s nejnižší prioritou

Následující seznam obsahuje pravidla s nejnižší prioritou, jejichž dodržováním se ještě více usnadní možnost zrakově postiženého uživatele získat dostatek informací z příslušné webové stránky.

1. Důležité navigační prvky mají přiřazenu horkou klávesu.
2. Dokumenty, které jsou v jiných formátech než HTML, jsou dostupné i v tomto formátu.
3. Tabulky jsou zrakově postiženým lépe zpřístupněny.
4. Na samostatné webové stránce je uveden kontakt na technického správce a prohlášení jasně vymezující míru přístupnosti webu a jeho částí. Na tuto webovou stránku odkazuje každá stránka webu.
5. V textu je vyznačena změna použitého jazyka.

V současné době jsou dána závazná pravidla pro weby veřejné správy, a to Vyhláškou č. 64/2008 Sb., o formě uveřejňování informací souvisejících s výkonem veřejné správy prostřednictvím webových stránek pro osoby se zdravotním postižením. Pravidla však již dnes ve všech ohledech neodpovídají aktuálním požadavkům na reálnou přístupnost webů. Proto také mohou mít zrakově postižení uživatelé potíže s webovou stránkou, která vyhláše o přístupnosti vyhovuje. I přes tyto nevýhody lze vyhlášku použít jako dobrý základ pro vytvoření přístupného webu.

Přístupná webová stránka přináší užitek jak návštěvníkovi, tak také provozovateli. Návštěvníkovi se přístupné webové stránky výrazně lépe používají a snadněji se na nich dostane ke svému cíli. Provozovateli webu přístupnější web přivádí více návštěvníků, přináší úsporu při aktualizacích webu či pozitivní vnímání jeho webu veřejností (Pavlíček, Metodika, 2002-2013).

8. Závěr

Písmo má svůj nezastupitelný význam také v životě těžce zrakově postiženého člověka. Cílem výuky a následné obsluhy výpočetní techniky je zvládnout psaní a používání písma jako kompenzaci důsledků zrakového postižení. Tato kompenzace se týká především odstraňování některých informačních bariér, vzájemné komunikace a také využití množství volného času. Nezbytnou součástí osobních počítačů a základem ke zpřístupnění informací je dnes hlasový výstup, ovšem možnosti nevidomého uživatele významně rozšiřuje také výstup hmatový.

Výpočetní technika má svou významnou funkci nejen pro studenty, podnikatele nebo zaměstnance, ale také pro ostatní zrakově postižené osoby. Čtení tištěných dokumentů, knih, psaní a úpravy textů, posílání e-mailů nebo vyhledávání informací na internetu je dnes potřebou všech. Těžce zrakově postižené osoby tak mohou účelně a užitečně vyplnit svůj volný čas sebevzděláváním nebo zájmovou činností. Také proto je dnes zpřístupněná výpočetní technika kompenzační pomůckou, na kterou přispívá těžce zrakově postiženým osobám stát.

Vše se ovšem vyvíjí kupředu a svět informačních technologií se posunul od velkých krabic osobních počítačů a klávesnic k menším a přenosným zařízením. Zároveň s tím se prosazují přístroje, které se ovládají pouze dotykem prstů na displeji. Zrakově postižení si na ně budou muset postupně zvykat, což může být pro mnohé těžké. Již dnes jsou však vyvinuty techniky, které nevidomým dotykové ovládání umožňují.

9. Resumé

Předkládaná práce si kladla za cíl přispět k objasnění historie a současnosti využití digitálního písma lidmi s těžkým zrakově postiženým. Je rozdělena na úvod, čtyři teoreticko-historické a tři prakticky zaměřené kapitoly.

V první kapitole hlavní části stručně popisuje vývoj písma, konkrétně vývoj řeckého písma, latinky, hlaholice, cyrilice a azbuky. Následuje historie vynálezu papíru, knihtisku a psacího stroje: Kapitola je zakončena současnými možnostmi tisku dokumentů.

Pozornost je dále věnována vývoji slepeckého písma. Důraz je kladen zvláště na rozdílný přístup autorů, kteří používali buď reliéfní latinku a bodové systémy. Vnímání bodu se pro nevidomé osoby ukázalo jako lepší řešení, které se nakonec prosadilo v podobě písma Braillova.

Posléze se práce zabývá historickým vývojem výpočetní techniky od počítadla abakus přes počítací stroje, využitím děrných štítků a dostává se až k dnešním osobním počítačům. Další problémový okruh představuje vznik internetu a budoucí možnosti výpočetní techniky.

V následující kapitole jsou uvedeny informace o vývoji výpočetní techniky přizpůsobené těžce zrakově postiženému uživateli, který při své práci používá screenreader, hlasovou syntézu, programy OCR a případně braillovský řádek nebo těž hmatový displej.

Následuje praktičtěji zaměřená část práce, jejímž předmětem je systém výuky a práce s klávesnicí, která je pro těžce zrakově postiženého hlavním vstupním zařízením. Po popisu klávesnice a jejích bloků následuje ukázka praktické výuky a práce s textem s použitím klávesových zkratk.

Závěrečná kapitola se věnuje složitějšímu využití znalostí digitálního písma v oblasti výpočetní techniky. Jejím předmětem je např. účast těžce zrakově postižených lidí na elektronických konferencích, využívání služeb digitálních knihoven a práce s digitálními dokumenty přístupnými na webových stránkách.

Závěr práce je reflexí výsledného poznání. Přináší zamyšlení nad tím, jakými způsoby těžce zrakově postižení písemně komunikují a získávají informace. Jejich vnímání písma může být pouze dílčí a bez možnosti přehlédnout celek. A zatímco Braillovo bodové písmo může vést k jisté segregaci zrakově postižených, výpočetní technika naopak sbližuje svět vidících a nevidomých.

Resümee

Die vorliegende Arbeit hatte vor, einen Beitrag zur Erläuterung der Geschichte und Gegenwart der Digitalschrift-Verwendung bei den Sehbehinderten zu leisten. Sie wird in Einleitung, vier teoretisch-geschichtliche und drei praktisch orientierte Kapitel aufgeteilt.

In dem ersten Kapitel des Hauptteils wird die Aufmerksamkeit dem historischen Wandel der Schrift gewidmet. Das Kapitel befasst sich konkret mit der Entwicklung griechischer Schrift, Lateinschrift, glagolitischer und kyrillischer Schrift. Es folgt die Geschichte der Erfindung von Papier, Buchdruck und Schreibmaschine. Eine Übersicht gegenwärtiger Möglichkeiten des Dokument-Druckes schließt das Kapitel ab.

Die Aufmerksamkeit wird auf die Entwicklung der für Blinde bestimmten Schrift gerichtet. Im Vordergrund stehen unterschiedliche Einstellungen der Schriftautoren, die entweder Reliefenlateinschrift oder Punktsysteme verwendet haben. Die Wahrnehmung der Punkte wurde als eine bessere Lösung bestätigt, die sich später in Form der Brailleschrift durchsetzte. Die Arbeit beschäftigt sich auch mit dem historischen Wandel der Computertechnik: Mit dem Abakus-Rechner am Anfang, den Rechnermaschinen und Lochkarten in der Mitte und den heutigen PC am Ende dieser Übersicht. Den nächsten Problemkreis der Arbeit stellen die Entstehung des Internets und künftige Möglichkeiten der Computertechnik dar.

In dem folgenden Kapitel wird über technische Entwicklung der den Sehbehinderten angepassten Computertechnik berichtet. Die Sehschwachen verwenden beim Arbeiten am Computer den Screenreader, die Sprachsynthese, OCR-Programme und bzw. auch die Braillezeile oder auch den Berührungsdisplay.

Den Gegenstand der praktisch orientierten Kapitel bilden das Unterrichtssystem und die Arbeit mit der Tastatur. Die Tastatur stellt für einen stark sehbehinderten Menschen die wichtigste Eingabeeinrichtung dar. Der Beschreibung der Tastatur und ihrer Blöcke folgen Beispiele des praktischen Unterrichts und der Arbeit mit dem Text, in denen die Verwendungen einzelner Tastatur-Abkürzungen von großer Bedeutung sind.

Im Mittelpunkt des letzten Kapitels steht die mit den tieferen Kenntnissen aus dem Gebiet der Computertechnik verbundene Verwendung digitaler Schrift. Es wird z. B. über Teilnahme von stark Sehbehinderten an den Konferenzen, über Dienste digitaler Bibliotheken und über Arbeit mit digitalen auf den aufgeführten Webseiten berichtet.

Im Abschluss der Arbeit werden die in den einzelnen Kapiteln beschriebenen und analysierten Tatsachen in Form einer Reflexion über Kommunikationsweise der Sehbehinderten und über

die Möglichkeiten, wie sie Informationen gewinnen, zusammengefasst. Ihre Wahrnehmung der Schrift ist für Sehbehinderte nur als Teilwahrnehmung zu beschreiben, weil sie das Geschriebene als das Ganze ohne optische Kontrolle nicht fassen können. Während die Braille-Punktschrift zur bestimmten Segregation der Sehbehinderter führen kann, ist es genau die Computertechnik, die die Welten der Sehenden und Blinden verbindet.

10. Literatura

- KÉKI, Béla. *Pět tisíc let písma*. Překl. P. Ziegová. Vyd. 1. Praha: Mladá fronta, 1984. 152 s.
- MONATOVÁ, Lili. *Pojetí speciální pedagogiky z vývojového hlediska*. Vyd. 2. Rozšířené. Brno: Paido, 1998. ISBN 80-85931-60-5
- NAUMANN, Friedrich. *Dějiny informatiky: Od abaku k internetu*. Vyd. 1. Praha: Academia 2009. 424 s. ISBN 978-80-200-1730-7
- PTÁČNÍK, Pavel. *Přehled základních sociálně právních informací pro nevidomé a slabozraké občany*. Vyd. 12. Praha, SONS ČR, 2013. 295 S.
- SMÝKAL, Josef. *Pohled do dějin slepeckého písma*. Vyd. 1. Praha: Česká unie nevidomých a slabozrakých, 1994.
- SMÝKAL, Josef. *Tyflopedický lexikon jmenný*. Vyd. 2. Brno: Technické muzeum, 2006. ISBN 80-86413-30-6
- STELLNER, František; POLÁČEK, Jaroslav. *Internet nejen pro historiky*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2003. 112 s. ISBN 8024703386
- ŠANDEROVÁ, Jadwiga. *Jak číst a psát odborný text ve společenských vědách: několik zásad pro začátečníky*. Vyd. 1. Praha: Sociologické nakladatelství, 2005. 175 s. ISBN 80-86429-40-7
- ŠEBESTA, Ondřej. *Hledáme na internetu*. Vyd.1. Praha: Grada, 2001. 88 s. ISBN 80-247-0011-5
- VEŘTÁT, Stanislav; JIMEL, Jiří; STRNAD, Miroslav. *Encyklopedie o počítačích*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1993. 216s. ISBN 80-7169-005-8

11. Internetové zdroje

BAČUVČÍK, Radim. *Jak odkazovat na zdroje*. [online]. c. 2008, [cit. 2013-01-08]. Dostupné z: <http://www.bacuvcik.com/news/jak-odkazovat-na-zdroje/>

Blind friendly web – přístupnost webových stránek. [online]. c. 200-2013, [cit. 2012-12-22]. Dostupné z: <http://blindfriendly.cz/>

Braillovská tiskárna – Wikipedie. [online]. c. 2010, [cit. 2013-01-31]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Braillovsk%C3%A1_tisk%C3%A1rna

Braillovské řádky | Blind Friendly Web. [online]. c. 2013, [cit. 2013-01-29]. Dostupné z: <http://blindfriendly.cz/braillovske-radky>

Dějiny informatiky – Wikipedie. [online]. c. 2012, [cit. 2012-12-29]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/D%C4%9Bjiny_informatiky

Dějiny počítačů – Wikipedie. [online]. c. 2013, [cit. 2013-01—12]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/D%C4%9Bjiny_po%C4%8D%C3%ADta%C4%8D%C5%AF

Digitální-Wikipedie. [online]. c. 2013, [cit. 2013-01-05]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Digit%C3%A1ln%C3%AD>

GALOP – Katalog. [online]. c. 2013, [cit. 2012-12-29]. Dostupné z: <http://www.galop.cz/katalog.php>

Historie písma. [online]. [cit. 2013-01-06]. Dostupné z: http://www.volny.cz/solc-tisk/historie_pisma.htm#Zajimavosti

Informatika – Wikipedie. [online]. c. 2012, [cit. 2012-11-19]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Informatika>

IS BrailNet – počítače. [online]. c. 1996 – 2012, [cit. 2012-12-30]. Dostupné z: <http://is.brailnet.cz/pocitace.php>

JAWS – Wikipedie. [online]. c. 2011, [cit. 2013-01-12]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/JAWS>

KERSLAGER, Milan. *Historie písma*. [online]. c.2008, poslední revize 25.11.2008 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: http://www.pslib.cz/ke/Historie_p%C3%ADsma

Knihovny pro nevidomé. [online]. [cit. 2013-03-03]. Dostupné z: <http://www.phil.muni.cz/~jkovarov/Projekt1.html>

KONEČNÝ, Josef. *Malé nahlédnutí do historie hlasových syntéz*. [online]. c. 2007 [cit. 2013-01-13]. Dostupné z: <http://www.blindfriendly.cz/hlasove-syntezy/>

NYGRÝN, Pavel. *Historie počítačů: Od elektronky po internet - Živě.cz*. [online]. c 2013, [cit. 2012-12-07]. Dostupné z: <http://www.zive.cz/clanky/historie-pocitacu-od-elektronky-po-internet/sc-3-a-147343/default.aspx>

NonVisual Desktop Access – Wikipedie. [online]. c 2012, [cit. 2013-01-05]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/NVDA>

OCR – Wikipedie. [online]. c. 2013, [cit. 2012-12-21]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/OCR>

Papyrus – Wikipedie. [online]. c 2013, [cit. 2012-12-29]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Papyrus>

PAVLÍČEK, Radek. *Metodika Blind Friendly Web 2.3 | Blind Friendly Web*. [online]. c 2005, [cit. 2013-03-03]. Dostupné z: <http://blindfriendly.cz/metodika>

Pergamen – Wikipedie. [online]. c 2013, [cit. 2012-12-29]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Pergamen>

POLZER, Jan. *ABBYY FineReader 9: povedené OCR*. [online]. c. 2008, [cit. 2013-02-11]. Dostupné z: <http://extrawindows.cnews.cz/abbyy-finereader-9-povedene-ocr>

POSLEPU: EasyLink 12 - zápisník pro nevidomé s hlasovým a hmatovým výstupem. [online]. c 2009, [cit. 2013-01-30]. Dostupné z: <http://poslepu.blogspot.cz/2009/10/easylink-12-zapisnik-pro-nevidome-s.html>

Psací stroj - Wikipedie. [online]. c 2013, [cit. 2012-12-12]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Psac%C3%AD_stroj

RUCKÝ, Tomáš, et kol. *Grafický systém ~Češtiny (historie a současnost)*. [online]. c 2003, [cit. 2012-11-13]. Dostupné z: <http://www.osu.cz/fpd/kcd/dokumenty/cestinapositi/igsprav.htm>

Speciální výpočetní technika pro uživatele se zrakovým postižením – Wikipedie. [online]. c 2012, [cit. 2013-01-14]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Speci%C3%A1ln%C3%AD_v%C3%BDpo%C4%8Detn%C3%AD_technika_pro_u%C5%BEivatele_se_zrakov%C3%BDm_posti%C5%BEen%C3%ADm#Screen-readery

Speech Application Programming Interface – Wikipedie. [online]. c 2012, [cit. 2013-01-19]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Speech_Application_Programming_Interface

STODOLA, Jiří. *Právní aspekty digitálních knihoven pro zrakově postižené*. [online]. c 2010, [cit. 2013-03-03]. Dostupné z: <http://knihovna.nkp.cz/knihovnaplus101/stodola.htm>

VÁCLAVÍK, Lukáš. *IBM PC: 12. srpna 1981 se začala psát historie moderních počítačů.* [online] c 2011, [cit. 2013-01-22]. Dostupné z: <http://www.cnews.cz/ibm-pc-presne-pred-30-lety-se-zacala-psat-historie-modernich-pocitacu>

WinBraille – Wikipedie. [online]. c. 2011, [cit. 2013-01-30]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/WinBraille>

Bibliografické údaje

Jméno autora	Mgr. Antonín Vraný
Studijní obor	Speciální pedagogika a učitelství
Forma studia	kombinované
Název práce	Historie a současná témata užití digitálního písma zrakově postiženými
Rok	2013
Počet stran bez příloh	98
Celkový počet stran	98
Vedoucí práce	Mgr. Jana Janková