

Marek Kalbarczyk

Altix Sp. z o.o. ul. Chlubna 88

03-051 Warszawa

marek.kalbarczyk@altix.pl www.altix.pl

NOWE ROZUMIENIE IDEI LUDWIKA BRAILLE’A

Abstract: Louis Braille, after losing his sight, was looking for solutions which could let him read and write. He created his own system. It was the beginning of establishing special printing houses, libraries and modern schools for the Blind. It is thought that computers and other electronic devices adapted for the Blind have the same meaning for this people as invention of relief print. The visually disabled have now opportunity to educate and work on the same principles as the other part of society. In the libraries they can scan books to read them using synthesizers connected to computers or on the special braille monitors. Low vision people can magnify them using electronic magnifiers. Such devices as braille monitors Focus, notetaker PacMate and magnifiers ClearView+ help visually impaired all over the world. They can also use DAISY system to listen audio books which is specially developed for this environment. Today just that system is the best solution for blind.

Słowa kluczowe: Brail, synteza mowy, brajlowskie monitory, system DAISY

Ludwik Braille

Ludwik Braille po utracie wzroku mógł polegać na zmysłach słuchu i dotyku. W związku z tym, że kwestia czytania była dla niego, jak dla każdego inteligentnego człowieka, a szczególnie niewidomych, bardzo ważna, szukał rozwiązań, które byłyby dla takich ludzi pomocne. Zapoznał się z istniejącymi metodami zapisu, które już pomagały niewidomym, a następnie wynalazł swój sposób zapisu. Powszechnie uważa się, że jego system był całkowicie nowatorski. Podobnie, sądzi się, że jest on jedynym aktualnie stosowanym systemem zapisu dla niewidomych. Nieprawda! Jest to błędna teoria.

Już wcześniej zapisywano zwykle, tak zwane czarnodrukowe, litery w postaci wypukłej. Nie zmieniano kształtu liter, a jedynie je uwypuklano. W związku z innymi realnymi możliwościami percepcji zmysłu dotyku i zmysłu wzroku, uwypuklone litery muszą być duże. Podobnie duże muszą być litery wklęsłe, które również można odczytać palcami. Możemy spotkać tego rodzaju druk do dzisiaj, chociażby na nagrobkach, pomnikach i tablicach ogłoszeniowych. Dla osób widzących, tego rodzaju druk stanowi dodatkową atrakcję. Gdy jednak tego rodzaju litery ma odczytać niewidomy, muszą one mieć kilka centymetrów wysokości. Niestety, wydrukowanie w taki sposób książki nie było i nie jest realne. Przypomnijmy pokrótce historię pisma dla niewidomych oraz sukces Braille’a na jej tle.

Historia systemów zapisu dla niewidomych

System zapisu dla niewidomych można tworzyć na dwa sposoby: wypuklać linie, z których są zbudowane litery zwykłego alfabetu albo zamieniać je układami punktów oddającymi kształt liter. Oba rozwiązania doprowadziły do stworzenia tzw. alfabetów dotykowych. Efektem finalnym pierwszego sposobu było tak zwane pismo liniowe, a drugiego punktowe. Dziedzinę wiedzy związaną z rozwojem pisma dla niewidomych nazwano tyflografią. Najpierw próbowano przedstawiać czarnodrukowe teksty poprzez zamianę zwykłych liter na ich wytłaczane i z konieczności powiększone odpowiedniki. Pierwszą książkę dla niewidomych tak wydrukowaną wydano w Paryżu już w roku 1789, a więc przed urodzinami Ludwika Braille'a. System ten był, jak już wspominałem, niewygodny i nieefektywny. Ulepszono go przez zastosowanie druku perełkowego, w którym wypukłe litery są oparte na cieńszych liniach, łączących bardziej wyraźne, grubsze i wyższe punkty. Niewidomi wyczuwali przede wszystkim właśnie te, wyróżnione, punkty ułożone w charakterystycznym dla poszczególnych liter układzie. Odpowiadało to naturze dotyku i znacznie ułatwiało czytanie. Można go było rozwijać w dwóch kierunkach. Pierwszy kontynuował ideę zastępowania zwykłych liter ich wypukłymi odpowiednikami. Drugi kierunek rozwoju był oparty na idei stworzenia pisma polegającego na samych perełkach. Idea ta doprowadziła do powstania zbiorów znaków punktowych, wśród których jest również alfabet Braille'a.

Z kolei w roku 1847 William Moon stworzył najbardziej znany system pisma liniowego, który jest stosowany do dzisiaj. Używa się go na przykład w Anglii. Dokonano w nim niewielkich modyfikacji. Przy Royal Institute for the Blind istnieje Stowarzyszenie im. Moona, zajmujące się popularyzowaniem tej metody zapisu. Alfabet Moona składa się z trzech rodzajów znaków. Pierwszy zbiór zawiera osiem znaków mających kształt dużych liter zwykłego alfabetu łacińskiego. Drugi to trzynaście znaków będących modyfikacją małych czarnodrukowych liter. Modyfikacja ta polega na pominięciu niektórych ich elementów. Trzecią grupę stanowi pięć znaków nie mających odpowiedników w czarnym druku. Próbowano oznaczać cyfry za pomocą ukośnych znaków haczykowatych, jak P i Q, albo za pomocą znaków przypominających cyfry arabskie. Teraz jednak w systemie Moona do zapisu cyfr używa się liter, poprzedzonych specjalnym znakiem cyfrowym. Skąd wynika popularność tego systemu? Wiąże się ona z faktem, iż znaki są tu bardziej czytelne dla osób widzących, które mają większe trudności w rozpoznawaniu alfabetu punktowego. W przypadku systemu Moona znaki wypukłe przypominają litery pisma zwykłego. Jest to więc pewna kompromisowa propozycja między ułatwieniem czytania niewidomym i widzącym.

Wróćmy do historii. W roku 1819 francuski oficer – Charles Barbier – opracował pismo przeznaczone dla wojska. Miało ono się przydać na polu walki

w nocy. Nie zyskało co prawda uznania wśród żołnierzy, ale właśnie ono po pewnych modyfikacjach trafiło do Paryskiej Szkoły dla Niewidomych i zapoczątkowało rozwój punktowych systemów zapisu. Zetknął się z nim młody niewidomy – Louis Braille. Pismo Barbier’a było zbyt skomplikowane, ponieważ poszczególne znaki były różnymi, dosyć przypadkowymi, kombinacjami aż dwunastu punktów. Braille zredukował dwanaście punktów do sześciu. W ten sposób stworzył prosty i oryginalny system zapisu, który przekonał do siebie największą grupę niewidomych na całym świecie.

Na czym opiera się pomysł Braille’a? Na czym polega prostota i mądrość jego wynalazku? Oto opis tego systemu w punktach.

1. Alfabet brajlowski jest wypukłym systemem punktowym.

2. W związku z tym, że alfabet łaciński składa się z 26 liter, dla oznaczenia ich wszystkich wystarczy sześć wypukłych punktów – dwa podniesione do potęgi szóstej jest równe trzydzieści dwa!

3. Aby każda litera zajmowała najmniejszą powierzchnię oraz by zmieściły się one pod opuszkami palców, punkty sześciopunktowe zostały ustawione w dwóch pionowych kolumnach, po trzy w każdej.

4. Dla ułatwienia, punkty zostały ponumerowane. Lewy górny punkt otrzymał numer 1, punkt pod nim – 2, punkt najniższy w lewej kolumnie – 3. Prawy górny punkt otrzymał numer 4, punkt pod nim – 5, a punkt najniższy z prawej strony – 6.

5. Aby alfabet był najprostszy do zapamiętania, pierwszym literom zostały przyporządkowane najprostsze kombinacje punktowe w ramach sześciopunktowej. Wykorzystano dla nich jedynie górne punkty, z jak największym udziałem punktu 1:

„a” to tylko jeden punkt – 1,

„b” to dwa pionowe punkty: 1 i 2,

„c” to dwa poziome punkty: 1 i 4.

6. W taki sposób Braille zaprojektował 10 pierwszych liter alfabetu łacińskiego. Nie wiele myśląc, zaproponował, by kolejnych 10 liter było skonstruowanych na bazie poprzednich z dodatkiem punktu 3 do każdej litery. W taki sposób, litera „k”, która jest jedenastą literą alfabetu to brajlowska litera „a” z dodatkowym punktem 3, czyli 1 i 3.

7. Do stworzenia ostatnich liter alfabetu wykorzystał ponownie pierwsze kombinacje, ale w ich przypadku dodał dwa dolne punkty sześciopunktowej: 3 i 6.

8. Litery narodowe powstawały dosyć dowolnie, ale akurat w polskim alfabecie udało się wykorzystać kilka kolejnych prostych reguł, które ułatwiają ich zapamiętanie. Na przykład polskie „ą”, to brajlowskie „a” z dodatkiem punktu 6, a więc punkty 1 i 6.

Dzięki tego rodzaju algorytmizacji, alfabet Ludwika Braille’a jest zdecydowanie najprostszym z istniejących systemów zapisu. Do dzisiaj jest on używany w formie pierwotnej lub zmodyfikowanej. Próbowano na przykład zamienić

pionowe ustawienie sześciopunktu na poziome. Poziomy sześciopunkt nie mieści się jednak pod palcem i trzeba było wrócić do pionowego sześciopunktu.

W roku 1878 niewidomy nauczyciel muzyki w Perkins School for the Blind w Massachusetts – Joel W. Smith – zmodyfikował pismo Braille’a w taki sposób, że przyporządkował najczęściej występującym zbiegom liter sześciopunktowe znaki złożone z możliwie najmniejszej liczby punktów. System ten zdobył popularność najpierw w Stanach Zjednoczonych. Został tam nazwany brajlem amerykańskim. Wygrał konkurencję z niezmodyfikowanym systemem Ludwika Braille’a, gdyż dał szansę na znaczne skrócenie zapisu. Po dokonaniu pewnych modyfikacji zastosowano ten system w Anglii, gdzie takie skrócenie zapisu zaczęto określać mianem brajla brytyjskiego. Od czasu wprowadzenia skrótów, oryginalny system Braille’a jest rzadko stosowany. Mówimy w tym przypadku jedynie o odwzorowaniu liter na zbiór kombinacji w ramach sześciopunktu, bo sam sześciopunkt, jego ustawienie, zapis polegający na uwypuklaniu papieru pozostały tu niezmienione. Użycie skrótów przyspiesza i ułatwia nie tylko czytanie, ale również pisanie. System skrótowy nazwano drugim stopniem brajla. O ile w oryginalnym alfabecie brajlowskim wykorzystuje się dokładnie tyle kombinacji punktów, ile jest liter i znaków interpunkcyjnych, w systemie skrótowym wykorzystuje się dokładnie wszystkie kombinacje sześciopunktowe. Ten zapis jest również prosty, chociaż jedna kombinacja punktów oznacza zbitkę kilku sąsiednich liter. Na przykład pełny sześciopunkt oznacza słowo „for”, a pojedyncza brajlowska litera „b”, składająca się z punktów 1 i 2 oznacza słowo but. Co więcej, dla lepszego wykorzystania wszystkich kombinacji, mogą one mieć po kilka odrębnych znaczeń w zależności od ich pozycji w tekście. Inne znaczenie jest nadawane znakowi stojącemu osobno, inne gdy jest umieszczony na końcu słowa, a jeszcze inne, gdy jest na początku. W tekście angielskim uzyskuje się dzięki temu rozwiązaniu do czterdziestu procent oszczędności. Dla uczniów, studentów i pracowników umysłowych, którzy muszą polegać na pisanych przez siebie notatkach, jest to bardzo ważna kwestia. Różnica nie tylko polega na tej kilkudziesięcioprocentowej oszczędności, lecz sprowadza się do zasadniczego problemu nadążania przez niewidomych z robieniem notatek oraz urealnieniem drukowania, magazynowania i transportowania brajlowskich książek. I tu ogromne zaskoczenie! W Polsce nie używa się systemu skrótów, pomimo że taki jest opracowany. Niestety, w tej sprawie środowisko nie potrafi się porozumieć i doprowadzić do wdrożenia skrótów w naszych szkołach.

Ludwik Braille chciał zapewne po prostu czytać. Jest to przecież marzeniem wielu ludzi. Niestety w XIX w. nie było to dla niewidomych możliwe. Sam więc stał się twórcą systemu nazwanego jego imieniem. Autor nie zdawał sobie sprawy, jaką wywołuje rewolucję! Jego pomysł umożliwił utworzenie specjalnych drukarni, bibliotek, szkół, a nawet spółdzielni pracy dla osób niewidzących. Zapewne miał powody być zdziwiony, ile udało mu się zdziałać poprzez realizację projektu stworzonego pierwotnie jedynie na własne potrzeby. Minęło

prawie dwieście lat od tamtych wydarzeń. Czy wynalazek Braille'a ma nadal znaczenie? Oczywiście, że tak, jednak wiele wydarzyło się w międzyczasie:

1. Zaprojektowano wspomniany powyżej system skrótów. Zwykła książka brajlowska ma zazwyczaj 3 grube tomy, a np. „Potop” autorstwa Sienkiewicza aż 22.

– Zaprojektowano różnorodne notacje matematyczne. W centralnej Europie używa się notacji profesora Ephesera, która cechuje się genialnym sposobem przekształcenia zapisu dwuwymiarowego na liniowy. Przekształcenie to nazywane jest projektowaniem. Niewidomi mają ogromne trudności w odczytywaniu wielopoziomowych ułamków, pierwiastków, całek, równań, macierzy. Muszą one być zaprezentowane liniowo. Służą do tego celu specjalne znaki informujące o tym, że w źródłowym tekście czarnodrukowym zmienia się poziom zapisu. Dotyczy to zarówno zejścia na kolejny poziom zapisu, jak też powrotu do poprzedniego.

2. Zastosowano brajlowskie układy ośmiopunktowe w urządzeniach elektronicznych. Systemy komputerowe wykorzystują znacznie więcej niż około 40 znaków, wobec czego 64 kombinacje utworzone na gruncie sześciopunktu nie wystarczają. Kod ASCII, na przykład, to 256 znaków, czyli 2 podniesione do potęgi ósmej, więc system ośmiopunktowy jest odpowiedni.

3. Brajlowskie monitory to urządzenia, których elementem jest brajlowska linijka. Składa się ona z pewnej liczby brajlowskich modułów służących do „wyświetlania” wypukłych znaków. Moduł jest „przykryty” od góry wygładzoną nakładką, w której znajduje się osiem małych otworków. W ich środku są ulokowane cieniutkie szpileczki osadzone na elemencie piezoelektrycznym. Pod wpływem elektrycznego napięcia te elementy wyginają się wypychając szpileczki ponad brajlowski moduł. Na jego powierzchni pojawiają się więc wypukłe punkty symulujące punkty wyklute w papierze. Komputer steruje procesem wypychania stosownych punktów, dzięki czemu na brajlowskiej linijce można odczytywać (wymacywać) tekst.

4. Zastosowanie systemów lektorskich do odczytywania książek oraz systemów uwypuklających grafikę do oglądania rysunków.

Co pod koniec dwudziestego wieku stało się przełomem w dziedzinie dostępu niewidomych do informacji? Wydarzeniem odpowiadającym rangą wynalazkowi Braille'a było zastosowanie dla tego środowiska systemów komputerowych. Zapisywanie danych na cyfrowych nośnikach informacji oraz ich odczytywanie z wykorzystywaniem elektronicznych urządzeń peryferyjnych okazało się dla inwalidów wzroku zbawienne. Jeśli komputer „wie”, jaki znak należy wyświetlić na ekranie monitora, to na tej samej zasadzie syntezytor mowy lub brajlowski monitor „wiedzą”, jakim fonem należy „wypowiedzieć”, albo jaki układ ośmiopunktowy należy pokazać w formie uwypuklonej. W ten sposób niewidomi mogą odczytywać wszystko to, co w formie tekstowej widzą na ekranie widzący.

Elektroniczne urządzenia brajlowskie

Elektroniczne urządzenia brajlowskie (drukarki, monitory, notatniki) oraz systemy lektorskie (syntezatory mowy, odtwarzacze dźwiękowe, MultiLektory) diametralnie zmieniły sytuację niewidomych. O ile system Braille'a umożliwił tworzenie specjalnych drukarni, bibliotek, szkół i zakładów pracy, to wymienione systemy sprzyjają integracji inwalidów wzroku z resztą społeczeństwa. Nowa rewolucja polega zatem na wyrównaniu życiowych szans niewidomych i słabowidzących poprzez umożliwienie im odczytywania wszelkich informacji dostępnych dla osób widzących. W związku z tą rewolucją pojawiła się możliwość obecności osób niewidomych w zwykłych szkołach masowych, na wyższych uczelniach, w firmach, które zatrudniają ich w charakterze pracowników umysłowych itd. Wystarczy, by odpowiednio wykształcony niewidomy dysponował brajlowskim monitorem Focus, notatnikiem PacMate, monitorem graficznym Dot View, drukarką Everest lub Tiger, elektroniczną maszyną do pisania Perkins, syntezatorami mowy Speak, Loquendo lub RealSpeak, dyktafonem MileStone lub Olympus, by zaskoczyć pracodawcę swoją efektywnością.

Dla osób słabowidzących, które nie znają systemu Braille'a, a nawet nie odczuwają takiej potrzeby, skonstruowano elektroniczne lupy – powiększalniki obrazu. O ile zwykłe lupy powiększają jedynie kilkukrotnie, a wraz ze wzrostem powiększenia rośnie zniekształcenie obrazu, to urządzenia elektroniczne spisują się na całej powierzchni znakomicie – nawet przy powiększeniach rzędu 50, 100 razy. Należy dodać, że sprawdzają się one również znakomicie w kwestii transmisji kolorów. Są wyposażone w rozliczne funkcje dodatkowe, jak podświetlona płamka wskazująca centralny punkt powiększanego obszaru ułatwiająca korelację tekstu źródłowego z wyświetlanym na ekranie, auto focus, definicje okienek poziomych i pionowych ograniczających pole widzenia itd.

Mówiące i brajlowskie stanowisko dla czytelników

Wymienione rozwiązania wykorzystują nowoczesne formy czytelnictwa inwalidów wzroku. Aby niewidomi i słabowidzący mogli skorzystać na równi z innymi czytelnikami ze zbiorów bibliotecznych wystarczy im udostępnić komputerowe, lektorskie stanowisko, w skład którego mogą wejść następujące urządzenia i programy:

- tradycyjnie wyposażony komputer (występuje jako jednostka sterująca zestawem): posiada dostęp do internetu, wyposażony jest w duży monitor, wygodną klawiaturę, drukarkę, mysz, głośniczki i bezprzewodowe słuchawki,
- skaner umożliwiający rozpoznawanie tekstu wydrukowanego na pojedynczych kartkach oraz na stronach nieuszkodzonych (nie rozerwanych) książek wraz z oprogramowaniem rozpoznającym druk,

- komplet syntezytorów mowy,
- oprogramowanie totalnie udźwiękawiające system operacyjny i uruchamiane w nim aplikacje, jak Jaws,
- profesjonalne oprogramowanie powiększające obraz na ekranie monitora, jak Supernova, Lunar czy Magic,
- oprogramowanie odtwarzające pliki dźwiękowe zapisane w systemie DAISY,
- elektroniczny powiększalnik przenośny z możliwością zdalnego oglądania powiększonych obrazów, jak FarView,
- elektroniczny powiększalnik stacjonarny z własnym monitorem lub wykorzystujący monitor komputerowy, jak ClearView+,
- odtwarzacz cyfrowy służący do odtwarzania nagrań dźwiękowych wykonanych w formacie mp3 lub w systemie DAISY, jak MileStone,
- brajlowski monitor podłączony do komputera.

Przy takim stanowisku mogłyby zasiąść zarówno osoby widzące, słabowidzące, jak i całkowicie niewidome. Należy stwierdzić, że stanowisko takie powinno już teraz być uznane za nieodzowny standard, adekwatny do rozwoju cywilizacyjnego XXI w. W takiej bibliotece inwalidzi wzroku mogliby czytać za pośrednictwem syntezytora mowy lub brajlowskiego monitora zwykłe książki i dokumenty. Wkładaliby je na skaner, uruchomiliby program rozpoznający druk FineReader, Cicero albo Guide, i odsłuchali tekst. Mogliby też skorzystać z książek zapisanych na płytkach CD, DVD lub zgromadzonych w zasobach internetu. Są tam zapisane książki w różnych formatach. Pliki tekstowe można odczytać przy pomocy programu udźwiękawiającego system oraz syntezytor mowy. Są też książki audio, czyli odczytane przez lektorów.

System DAISY

System DAISY (Digital Accessible Information System) to wynalazek na miarę potrzeb ludzi niewidzących oraz możliwości XXI w. Czytanie książek brajlowskich, a w pewnym stopniu i książek zapisanych cyfrowo, ma tę ujemną cechę, że ma się bezpośredni dostęp do jednego fragmentu, a także do pojedynczego słowa. Odnajdowanie potrzebnych treści jest w przypadku brajla bardzo trudne, a plików tekstowych utrudnione. Właśnie to stało się powodem do opracowania międzynarodowego systemu zapisu DAISY. Plik stworzony w tym systemie zawiera nagranie audio (może być zastosowana kompresja zapisu np. MP3) oraz zaprojektowaną przez twórcę bazę danych opisującą książkę. Dzięki niej niewidomi mogą w łatwy sposób przeskakiwać do kolejnych akapitów, paragrafów, rozdziałów, wyróżnionych treści. Twórca zapisu projektuje, gdzie należy wstawić poszczególne znaczniki, nagłówki, zakładki. Wreszcie niewidomi mogą w przyspieszony sposób przeglądać książki i pod-

ręczniki. Ma to ogromne znaczenie dla studentów i pracowników umysłowych. Czy widzący wyobrażają sobie świat bez możliwości tzw. rzucania okiem na poszczególne strony książki lub gazety? Właśnie to daje im możliwość znalezienia tego, co dla nich jest najbardziej interesujące. System DAISY daje taką szansę osobom niewidomym.

Gdyby wyposażenie bibliotek w tego rodzaju oprzyrządowanie i oprogramowanie stało się faktem, Ludwik Braille mógłby odetchnąć z ulgą, a tym bardziej jego następcy. Inwalidztwo wzroku dzięki takim rozwiązaniom technicznym staje się uciążliwością, a przestaje być kalectwem. Czy to nie wspaniała perspektywa?

Bibliografia

Kalbarczyk M., *Świat otwarty dla niewidomych. Szanse i możliwości*, Warszawa 2004.

Kalbarczyk M., *Dotrzeć do celu. Czy niewidomy może zostać prezydentem?*, Warszawa 2008.