

# Możliwości wykorzystania nowych technologii przez osoby z dysfunkcją wzroku

Hanna STACHERA

Obecnie korzystanie z komputera, telefonu komórkowego i Internetu jest tak powszechne, że trudno sobie bez nich wyobrazić codzienne życie. Osoby z dysfunkcjami wzroku, niemal tak samo jak osoby widzące, korzystają z nowoczesnych technologii informacyjnych. Jest to możliwe dzięki oprogramowaniu umożliwiającemu odczyt lub powiększenie fragmentu ekranu. Rozwój technologii pozwolił także na powstanie wielu przydatnych osobom niewidomych urządzeń elektronicznych wykorzystujących np. czujniki czy GPS.

W rehabilitacji osób z dysfunkcją wzroku komputer z syntezatorem mowy<sup>1</sup> i monitorem brajlowskim<sup>2</sup> stanowi kolejny krok milowy po białej lasce i piśmie brajlowskim. Komputer już ponad 20 lat towarzyszy niewidomym, a ostatnia dekada dająca nieograniczony dostęp do zasobów internetowych na urządzeniach mobilnych<sup>3</sup> sprawiła, że osoby

niewidome zyskały olbrzymie możliwości na płaszczyźnie zawodowej, społecznej i rodzinnej.

Osoby niewidome mogą wykorzystywać pomocne w życiu codziennym elektroniczne urządzenia, takie jak inteligentna laska wykrywająca przeszkodę i ostrzegająca kierowców<sup>4</sup>, czytnik, lupa, elektroniczna mówiąca miara, lokalizator GPS, identyfikator kolorów, autolektor, wykrywacz przeszkód, elektroniczny lokalizator przedmiotów, płynomierz, zegarek z dźwiękiem czy sygnalizator nadjeżdżającego tramwaju lub autobusu. Bardzo przydatne są także skanery<sup>5</sup>, aplikacje na Androida i oprogramowanie komputerowe: udźwiękowione bądź powiększające, umożliwiające np. grę w szachy czy

które pomagają w nawigacji po urządzeniach. Ostatnia aktualizacja systemu iOS przyniosła jeszcze jedną zmianę, bardzo istotną dla osób niewidomych. Teraz od razu po wyjęciu urządzenia z pudełka i po jego uruchomieniu, jeśli naciśnie się trzykrotnie przycisk Home, włącza się program odczytu ekranu. W ten sposób każda osoba niewidoma może przeglądać Internet, sprawdzać pocztę, pobierać aplikacje oraz z nich korzystać. Niestety wiele aplikacji nie jest dostępnych dla Voice Overa, choć stopniowo programiści starają się, tworząc aplikacje, myśleć o przejrzystej nawigacji. Ostatnio do dostępnych urządzeń dołączyły tablety oraz telefony z systemem Android. Dzięki pobraniu dwóch aplikacji i po ich zainstalowaniu urządzenie z Androidem jest gotowe do pracy dla osoby niewidomej. Zatem osoby z dysfunkcją wzroku mają duży wybór urządzeń dotykowych.

<sup>4</sup> Inteligentne laski dostępne są na rynku w wielu modelach. Przykładowa: laska sparowana ze smartfonem przy pomocy technologii Bluetooth, na którym działa aplikacja do rozpoznawania twarzy. Laska ma również GPS, a także silnik wibracyjny, który wskazuje użytkownikowi kierunek. Gdy system zauważy w zasięgu 11 metrów znajomego lub kogoś z rodziny (ich zdjęcia mogą być przechowywane na karcie microSD), wówczas przy pomocy wibracji, pokieruje użytkownika w jego stronę.

<sup>5</sup> Skaner umożliwia zamianę tekstu drukowanego na formę dźwiękową dzięki oprogramowaniu OCR rozpoznającemu tekst. Można skanować dokumenty, książki, materiały, rachunki bankowe i zapisywać w formie pliku tekstowego lub dźwiękowego. Wiele skanerów jest wyposażonych w syntezator mowy, co pozwala na odsłuchanie zeskanowanego materiału.

<sup>1</sup> Syntezator mowy – urządzenie lub oprogramowanie udźwiękowiające, które przetwarza zapisany tekst na głos. Choć głos brzmi sztucznie i dość monotonnie, to jednak dzięki niemu osoba niewidoma i słabowidząca może szukać informacji w Internecie, odstuchiwać wiadomości, czytać artykuły i książki, a także odczytywać dokumenty pisane brajlem. Działa razem z programem odczytu ekranu (screenreader).

<sup>2</sup> Linijka brajlowska lub monitor brajlowski – urządzenie podłączane przewodowo lub bezprzewodowo do komputera lub urządzenia mobilnego. Pokazuje tekstem brajlowskim to, co jest aktualnie podświetlone na ekranie. Jest to urządzenie o wielkości mniejszej klawiatury, wystające bolce pokazują tekst w brajlu, klawisze strzałek pozwalają poruszać się po tekście. Bardzo przydatna do szczegółowej analizy tekstu np. przy nauce programowania, ortografii, języków obcych, czytania książek w brajlu czy korzystaniu z przeglądarki internetowej (rysunek 2).

<sup>3</sup> Urządzenia dotykowe są teraz bardzo popularne i często wykorzystywane przez osoby niewidome. Ostatnie lata przyniosły wiele zmian, jeśli chodzi o ich dostępność. Pierwszą firmą, która udostępniła urządzenia dotykowe dla osób z dysfunkcją wzroku była firma Apple. W ich urządzeniach od razu po uruchomieniu można było w ustawieniach włączyć program Voice Over, który czytał i pomagał korzystać z ekranu dotykowego. Dodatkowo Apple wprowadził kilka gestów,



Rysunek 1. Monitor brajlowski

brydża, programy do optycznego rozpoznawania druku brajlowskiego i wykonywania grafiki brajlowskiej oraz oprogramowanie biurowe: edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, baza danych, menedżer plików np. Foltyn Commander (udźwiękowiona nakładka na DOS podobna do Nortona Commandera).

Laski to miejsce wyjątkowe. Towarzystwo Opieki nad Ociemniałymi sprawuje pieczę nad osobami z niepełnosprawnością wzroku, poczynając od pierwszych tygodni życia, przez cały okres edukacji, a także w kolejnych etapach dorosłości. Laski mają bogatą ponad 100-letnią historię, wielkie tradycje i rozwinięty system opieki. W Ośrodku Szkolno-Wychowawczym prowadzonych jest 10 szkół, w tym w grupie szkół ponadgimnazjalnych technikum informatyczne i szkoła policealna kształcąca w zawodzie technik tyfłoinformatyk.

Wszystkie dzieci, począwszy od szkoły podstawowej, realizują program zajęć informatyki, gdzie zdobywają pierwsze kompetencje informatyczne. Nie wszyscy uczniowie w jednakowym stopniu posiadają te umiejętności. Jest to uwarunkowane ich konstrukcją psychofizyczną i stopniem niepełnosprawności wzrokowej (osoby niewidome i słabowidzące w różnym stopniu). Jednakże każdy uczeń kończący gimnazjum zna alfabet Braille'a<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Alfabet Braille'a – system pisma stworzony przez Louisa Braille'a, który w wyniku wypadku stracił wzrok w dzieciństwie. Oparty jest na wojskowym systemie umożliwiającym odczytywanie rozkazów

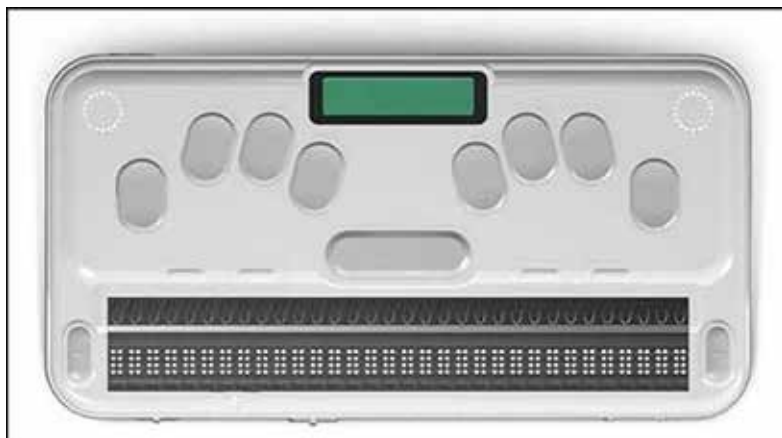
(spolszczony – Brajla), potrafi posługiwać się Internetem i komputerem w zakresie podstawowym.

Uczniowie rozpoczynający naukę w klasie pierwszej szkoły ponadgimnazjalnej są objęci dodatkowymi zajęciami z techniki pracy. Zajęcia te są opracowane indywidualnie dla ucznia i mają na celu wypracowanie najbardziej efektywnej metody posługiwania się techniką komputerową i informacyjną oraz osiągnięcie jak najwyższej sprawności ucznia w zakresie: wytwarzania elektronicznych dokumentów tekstowych, zapisu wyrażen matematycznych w notacji brajlowskiej, wykonywania obliczeń czy tworzenia baz danych, ponadto korzystania z Internetu w zakresie: komunikacji za pomocą programów pocztowych, komunikatorów (np. Skype), mediów społecznościowych, obsługi wyszukiwarki internetowej, obsługi formularzy (np. na stronach wyższych uczelni czy urzędów). Kolejną ważną umiejętnością jest korzystanie z zasobów internetowych, czyli wyszukiwanie, ocena jakości

bez użycia światła. Polska adaptacja systemu dostosowująca alfabet Braille'a do polskiego systemu fonetycznego opracowana została przez zakonnicę Elżbietę Różę Czacką oraz Teresę Landy. Alfabet został oficjalnie przyjęty w 1934 roku. Podstawą, z której wyprowadza się cały system Braille'a, jest sześciopunkt nazywany znakiem tworzącym. System składa się ze znaków będących kombinacją sześciu wypukłych punktów ułożonych w dwóch kolumnach po trzy punkty w każdej. Lewa kolumna zawiera umownie oznaczone punkty: 1, 2, 3, zaś prawą stanowią punkty: 4, 5, 6. Wzajemna kombinacja i rozmieszczenie punktów daje możliwość zapisu sześćdziesięciu trzech znaków. W brajlu można zapisać wszystko – istnieje kilka uzupełniających systemów zapisu brajlowskiego – notacje: matematyczna, chemiczna, fizyczna i muzyczna.

i wiarygodności informacji, sposób wykorzystania informacji w zgodzie z prawem autorskim.

Specjalistycznym urządzeniem przeznaczonym dla osób niewidomych jest Braille Sense. To rodzaj laptopa pozwalającego na zapis i odczyt znaków brajlowskich za pomocą wbudowanej klawiatury brajlowskiej oraz z linijki brajlowskiej (ekran brajlowski), na której za pomocą dotyku pod palcami można odczytać znaki w notacji brajlowskiej. Urządzenie pozwala na komunikację z Internetem przez przeglądarkę internetową, a jego system operacyjny jest wyposażony w aplikacje pokrewne do dostępnych w systemie Windows. Uczeń może wypożyczyć Braille Sense na czas nauki w szkole, by podjąć decyzję, czy kupić takie urządzenie. Niestety jego koszt wynosi 24 000 zł.



Rysunek 2. Urządzenie Braille Sense

Osoby niewidome postępujące się komputerami używają specjalistycznego oprogramowania odczytującego zawartość ekranu za pomocą głosu. Może to być darmowy Screen Reader<sup>7</sup>, NVDA lub komercyjny Window Eyes lub Jaws. Osoby niedowidzące używają programów powiększających zawartość ekranu, tj. lupy systemowej (od Windows 7) lub komercyjnego ZoomText czy programu Supernowa. Ostatnie dwa programy mogą być używane w wersji z syntezatorem mowy. Na przykład SuperNoxa z Magnify Reader, które mogą używać osoby ze znacznym niedowidzeniem. Osobom

<sup>7</sup> Screen Reader – program, który odczytuje głosem całą zawartość ekranu komputera linia po linii. Dzięki niemu i klawiaturze można obsługiwać komputer. Na przykład, kiedy jesteśmy na pulpicie, program mówiący czyta nam ikonkę, a przez naciśnięcie klawiszy strzałek przechodzimy do kolejnej ikonki. Tak samo działa w przeglądarce internetowej i podczas poruszania się w Internecie. Screen Reader czyta nam linijkę po linijce w przeglądarce, dzięki czemu możemy przeczytać całą zawartość strony. Jedyłą barierą są obrazki umieszczone na stronach. Niestety screen readery nie są w stanie opisać grafiki w przeglądarce.

śląbowidzącym szkoła udostępnia – nie tylko podczas zajęć – powiększalniki stacjonarne (np. do oglądania map, fotografii, pomocy naukowych) oraz lupy elektroniczne przenośne.

Osoby niewidome korzystają także ze skanera z oprogramowaniem typu OCR. W ten sposób zarówno korespondencja prywatna w postaci listu drukowanego czy literatura może być dostępna w postaci elektronicznej, odczytana następnie syntezatorem mowy po przetworzeniu w plik dźwiękowy, np. do odtwarzacza plików dźwiękowych.

Nauczyciele przygotowują na zajęcia materiały szkolne indywidualnie dla uczniów w brajlu lub powiększonym czarnodruku. Materiały graficzne są drukowane dwoma technikami. Na zwykłym papierze jako zbiór wypukłych punktów lub na papierze kapsułkowym. Wydrukowany na zwykłej drukarce, na papierze kapsułkowym arkusz jest poddawany wygrzewaniu i w ten sposób otrzymuje się wypukły rysunek.

Niektóre zajęcia odbywają się w wyposażonych w specjalistyczny sprzęt pracowniach komputerowych. Każde stanowisko dla ucznia jest wyposażone w ekran brajlowski (linijka) oraz oprogramowanie Screen Reader i programy powiększające. Linijka pozwala na odczytanie zawartości jednego wiersza ekranu w miejscu wskazanym przez fokus. Uczeń operuje tabulatorem i klawiszami strzałek, wyszukując żądane miejsce na ekranie. Program udźwiękowiający informuje go głosem o zawartości miejsca na ekranie, tę samą informację może szczegółowo odczytać na linijce. Zatem osoba niewidoma pracuje ze słuchawkami i otrzymuje informację o tym, co dzieje się na ekranie dwoma kanałami – słuchem i dotykiem pod palcami.

Zajęcia przedmiotów zawodowych w kształceniu w zawodach tyfloinformatyk, technik informatyk i technik administracji odbywają się w pracowniach wyposażonych w specjalistyczne stanowiska komputerowe z dodatkowym oprogramowaniem oraz w laboratoriach do zajęć praktycznych, np.



**Rysunek 3.** Uczeń w pracowni komputerowej w Laskach

do przedmiotu urządzenia techniki komputerowej, gdzie uczniowie poznają części komputerowe i podstawy montażu komputera.

Po ukończeniu nauki szkolnej uczniowie zdają z powodzeniem egzaminy maturalne i egzaminy zawodowe. Do egzaminu zawodowego każdy uczeń ma przygotowane indywidualne stanowisko komputerowe dostosowane do stopnia jego dysfunkcji wzrokowej.

Egzaminy maturalne i zawodowe nie różnią się niczym w zakresie wymagań i treści, są to te same egzaminy dla wszystkich szkół. Jedyne różnice to dostosowane stanowisko i wydłużony czas egzaminu.

Poza oczywistymi ograniczeniami, to co dla osób widzących jest dostępne zarówno w sferze naukowej, jak i w życiu codziennym, poczynając od poszukiwania informacji i wiadomości z najróżniejszych źródeł, odtwarzania stacji radiowych i telewizyjnych czy sprawdzania prognozy pogody i rozkładu komunikacji przez zarządzanie własnymi finansami w bankach, zakupy w sklepach internetowych czy sprawdzanie repertuaru filharmonii,

a na rozrywek kończąc – jest także dostępne osobom z dysfunkcjami wzroku. Technologia informacyjno-komunikacyjna umożliwia podjęcie nauki, wykonywanie pracy zawodowej, korzystanie z dóbr kultury, uprawianie turystyki i sportu, zaangażowanie społeczne czy wypoczynek. To olbrzymia zmiana w stosunku do czasu choćby 10 lat wcześniej, skutkująca większą samodzielnością i znacznie większym udziałem osób z dysfunkcją wzroku w życiu społecznym. I choć ciągle jest dużo do zrobienia, na przykład dostosowanie stron internetowych do niewidomego odbiorcy czy zmiany na rynku pracy dla osób niewidomych, to jednak można powiedzieć, że nowe technologie zmieniły diametralnie i ciągle zmieniają świat osób z dysfunkcją wzroku, dając im coraz nowe możliwości zmniejszania uciążliwości życia codziennego i otwierając nowe perspektywy.

**Hanna Stachera** jest dyplomowanym nauczycielem informatyki w XIV LO im. S. Staszica w Warszawie oraz Technikum dla Niewidomych w Laskach. Nauczyciel akademicki WSHiP. Ma wybitne osiągnięcia w pracy z uczniem zdolnym. Autorka wielu referatów, publikacji i artykułów prasowych na tematy związane z informatyką i nowymi technologiami.