

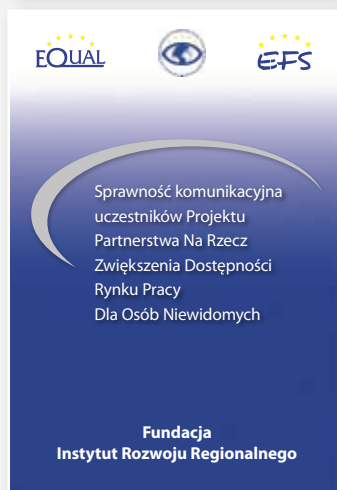
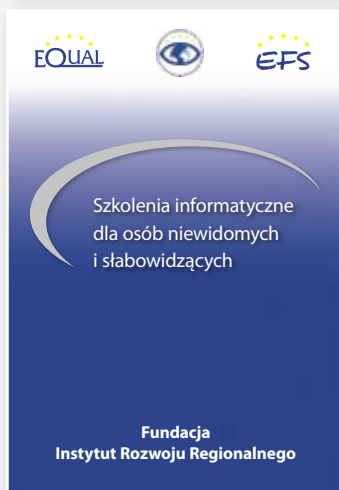
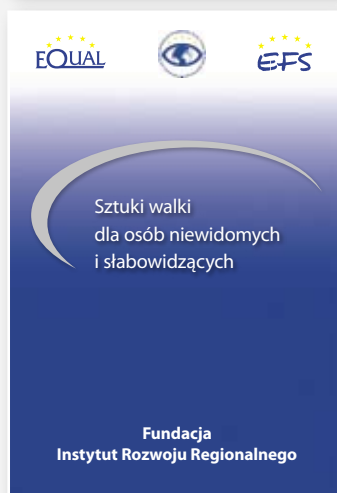
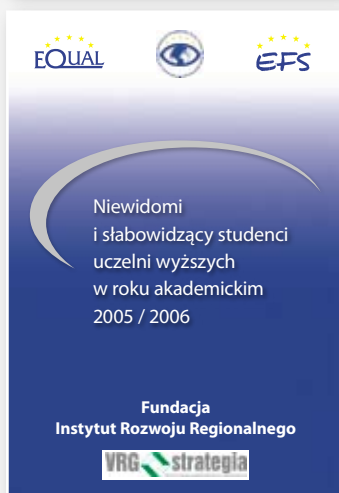
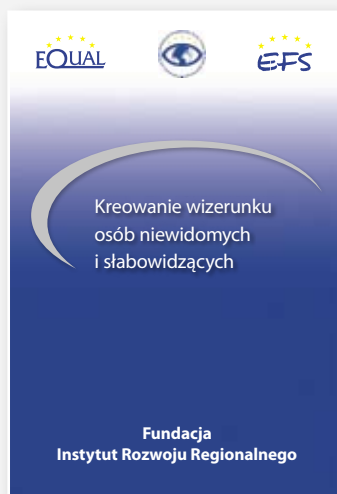
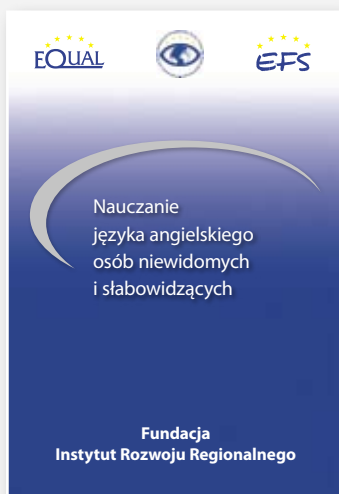


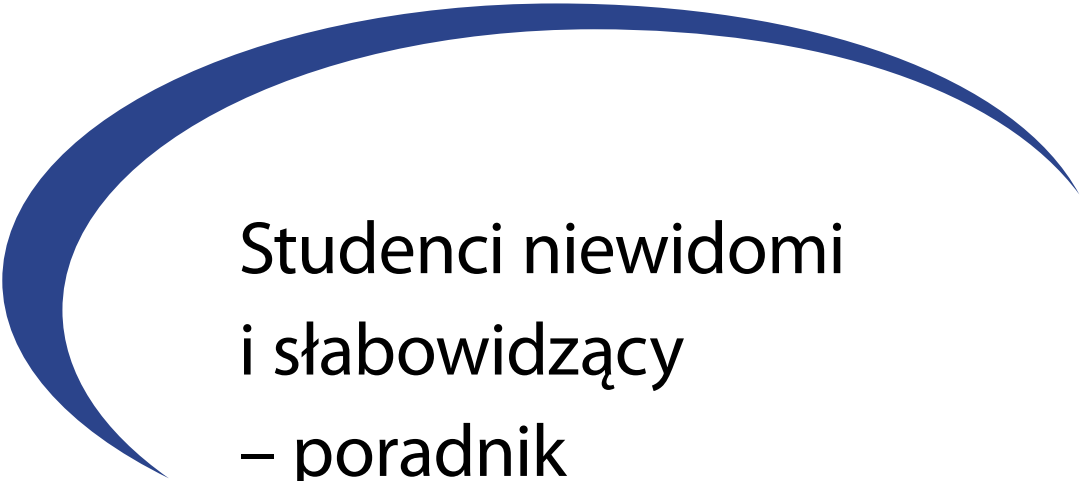
Studenci niewidomi  
i słabowidzący  
– poradnik  
dla wyższych uczelni

Vademecum adaptacji  
stanowiska komputerowego

**Fundacja  
Instytut Rozwoju Regionalnego**

## W serii publikacji Fundacji Instytut Rozwoju Regionalnego ukazą się również:





Studenci niewidomi  
i słabowidzący  
– poradnik  
dla wyższych uczelni

Vademecum adaptacji  
stanowiska komputerowego

**Fundacja  
Instytut Rozwoju Regionalnego**

Kraków 2007

**Wydawca**

Fundacja Instytut Rozwoju Regionalnego  
31-261 Kraków, ul. Wybickiego 3A,  
tel.: (012) 629 85 14, faks: (012) 629 85 15  
e-mail: biuro@firr.org.pl  
[http:// www.firr.org.pl](http://www.firr.org.pl)  
Organizacja Pożytku Publicznego  
KRS: 0000170802  
Nr konta 77 2130 0004 2001 0255 9953 0005

**Autor**

Renata Olszewska

**Konsultacja**

Jacek Zadrozny  
Aleksander Waszkielewicz, Fundacja Instytut Rozwoju Regionalnego, wiceprezes zarządu

**Opracowanie graficzne i skład**

Studio Graficzne 4DTP  
e-mail: 4DTP@ceti.pl

**Druk**

Omega Druk

**ISBN**

978-83-925390-4-9

**Nakład**

1200 egzemplarzy

© Kraków 2007

Powielanie dozwolone z zastrzeżeniem obowiązku wskazania źródła.

Wydanie I bezpłatne, nie przeznaczone do sprzedaży.

Opisane w niniejszej publikacji rezultaty powstały w ramach Projektu realizowanego przez Partnerstwo na Rzecz Zwiększenia Dostępności Rynku Pracy dla Osób Niewidomych w ramach Programu Operacyjnego Inicjatywy Wspólnotowej EQUAL.

Publikacja współfinansowana z Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Inicjatywy Wspólnotowej EQUAL oraz z budżetu państwa.

# Spis treści

Projektowanie stanowiska komputerowego dla osoby z dysfunkcją wzroku.....	5
Podstawowy zestaw komputerowy.....	7
Sprzęt i oprogramowanie specjalistyczne dla osób niewidomych i słabowidzących .....	11
Elektroniczne pomoce optyczne.....	20
Urządzenia przenośne.....	23
Ergonomia stanowiska pracy.....	27
Firmy zajmujące się dystrybucją sprzętu i oprogramowania specjalistycznego dla osób z dysfunkcją wzroku .....	32
Podsumowanie.....	35



# Projektowanie stanowiska komputerowego dla osoby z dysfunkcją wzroku

## Niewidomi i słabowidzący a technologie informatyczne

Poradnik ten kierowany jest do osób odpowiedzialnych za przygotowanie stanowiska pracy i nauki dla studentów z dysfunkcją wzroku. Pamiętając o tym, że osoby te nie zawsze miały możliwość zapoznania się z problematyką dotyczącą osób niewidomych i słabowidzących, krótko scharakteryzujemy tę grupę.

Odbiór bodźców z otaczającej nas rzeczywistości jest oparty przede wszystkim na zmyśle wzroku, ponieważ dominującą rolę odgrywają informacje prezentowane wizualnie. Dla osób niewidomych i słabowidzących, które mają uszkodzony ten zmysł, konsekwencją są bardzo liczne ograniczenia. Dotyczą one każdej dziedziny życia. Muszą oni pokonywać bariery informacyjne każdego dnia. Aby choć częściowo zniwelować te problemy, niezbędne jest wyposażenie ich w sprzęt, oprogramowanie i specjalistyczne pomoce. Także na nich wymusza to zmianę sposobu uczenia się i przygotowania do zawodu. Dlatego niezbędne jest wprowadzenie do edukacji i rehabilitacji nowych osiągnięć z zakresu technik informacyjnych i informatycznych. To jedyny sposób na poszerzenie możliwości kształcenia, zatrudnienia i funkcjonowania w społeczeństwie.

Komputer bardzo wcześnie zaczął być wykorzystywany przez osoby niewidome i słabowidzące jako podstawowe narzędzie do przetwarzania i przechowywania informacji. Stał się podstawowym urządzeniem kompensującym ubytek wzroku. Dlatego jest niezastąpioną pomocą przy samodzielnym czytaniu, pisaniu, zbieraniu informacji, komunikowaniu się itp. Aby stał się on „dostępny”, oczywiście niezbędne jest odpowiednie doposażenie.

Biorąc pod uwagę stopień uszkodzenia wzroku, osoby niewidome i słabowidzące stanowią bardzo niejednorodną grupę. W związku z tym dobór sprzętu i oprogramowania specjalistycznego powinien mieć charakter indywidualny. Należy wykorzystywać zarówno wzrok, w przypadku osób, które jeszcze widzą w jakimś stopniu, jak i kompensację wzroku przez inne zmysły (szczególnie dotyk i słuch). Na dobór sprzętu specjalistycznego będą miały wpływ również dodatkowe niepełnosprawności. Ponieważ stanowisko komputerowe ma być użytkowane przez wiele osób, konieczne jest doposażenie go w produkty z wielu, dalej opisywanych, grup sprzętu i oprogramowania.

## **6 | Projektowanie stanowiska komputerowego dla osoby z dysfunkcją wzroku**

W poradniku znajduje się także rozdział omawiający podstawowe zagadnienia dotyczące ergonomii stanowiska komputerowego. Dla osób niewidomych i słabowidzących otoczenie, w którym pracują ma szczególnie duże znaczenie, ponieważ ma ono wpływ na wygodę i bezpieczeństwo pracy.

W tej publikacji podano uniwersalne informacje. Szybkość rozwoju technologii informatycznych spowoduje, że za kilka lat inne modele i produkty znajdą się na naszym rynku. Zamieszczono także przydatne adresy, tak aby informacje można było weryfikować na bieżąco.



# Podstawowy zestaw komputerowy

Osoby niewidome i słabowidzące wykorzystują standardowe zestawy komputerowe. Jeżeli stanowisko komputerowe będzie przygotowywane z myślą o wielu różnych użytkownikach, to tworzony zestaw komputerowy powinien być uniwersalny.

## Sprzęt podstawowy

Przy doborze elementów hardware należy zadbać o to, aby komputer i cały zestaw zawierał:

- l obudowę, która z boku lub z przodu (zależy to od umiejscowienia sprzętu w biurku) ma gniazda mikrofonowe, słuchawkowe i USB (do nich podłącza się wiele różnorodnych urządzeń, na przykład aparat cyfrowy, czytnik kart), ważnym parametrem jest moc zasilacza, ponieważ do zestawu będziemy podłączać jednocześnie wiele urządzeń;
- l płytę główną dobrej jakości, co daje gwarancję sprawnego działania sprzętu przez dłuższy czas;
- l procesor potrafiący zarządzać energią, dostosowujący się do obciążenia;
- l dużo pamięci RAM;
- l dysk twardy o dużej pojemności;
- l stację dysków DVD i nagrywarkę DVD (warto zainstalować oba napędy – odtwarzacz DVD jako bardziej odporny na zabrudzenia należy wykorzystywać do odtwarzania, a nagrywarkę do nagrywania płyt);
- l czytnik kart (uniwersalny, raczej wewnętrzny);
- l stację dyskietek, choć jest to już urządzenie przestarzałe, to jeszcze wielu użytkowników korzysta z dyskietek;
- l kartę graficzną z wydajnym i cichym chłodzeniem (na przykład z chłodzeniem pasywnym);
- l kartę dźwiękową, zapewniającą dobrą dynamikę i charakterystykę dźwięku;
- l klawiaturę o tradycyjnym układzie klawiszy, które są oddzielone od siebie wyraźną przerwą;
- l ergonomiczną myszkę, działającą na każdym podłożu, z przynajmniej jedną rolką do przewijania obrazu (lub trackball, gdyż niektórym osobom daje większą kontrolę nad przesuwaniem wskaźnika myszy);

## 8 | Podstawowy zestaw komputerowy

- I monitor LCD 19-21 cali (przekątna ekranu powinna być dobrana do potrzeb wzrokowych pracującej osoby), jego zaletami są: brak promieniowania, małe wymiary w stosunku do wielkości wyświetlanego obrazu; ze względu na możliwość regulacji wysokości ekranu, sprawdzają się modele z możliwością obrotu o 90° (mają one funkcję Pivot); niektóre osoby słabowidzące lepiej widzą na monitorach CRT;
- I skaner, który jest urządzeniem bardzo często wykorzystywanym przez osoby niewidome i słabowidzące do wprowadzenia obrazów stron z tekstem; po rozpoznaniu programem OCR można ten tekst przeczytać w powiększeniu lub głosem syntetycznym; ze względu na powtarzalność tej czynności ważnym parametrem skanera jest szybkość pracy (na przykład krótki czas preskanu, rozgrzewania lampy, skanowania strony). Jeśli skaner będzie wykorzystywany także do wprowadzania fotografii, to powinien być bardzo precyzyjny; praktyczną funkcją jest także autokalibracja; ze względu na różnorodność formatów skanowanych dokumentów, warto zastanowić się nad tym, czy wybrać skaner formatu A4, czy też A3;
- I drukarka laserowa lub atramentowa;
- I usb hub z zasilaczem (w celu ułatwienia podłączania podczas pracy wielu urządzeń usb, na przykład aparatu cyfrowego, odtwarzacza mp3, kamery internetowej);
- I głośniki z wyjściem słuchawkowym (po podłączeniu słuchawek zapewnią one komfort pracy w grupie osób wykorzystujących mowę syntetyczną);
- I słuchawki z mikrofonem.

## Oprogramowanie podstawowe

Popularność systemu operacyjnego Windows znajduje odzwierciedlenie w liczbie dostępnych programów specjalistycznych oraz sterowników dla specjalistycznych urządzeń. W przypadku stosowania innych systemów operacyjnych dostosowanie komputera może być utrudnione. Wybór wersji Windows będzie determinował wersję programów udźwiękwiających i powiększających (należy na to zwrócić uwagę przy zakupie).

Niezbędne oprogramowanie:

- I pakiet biurowy MS Office (z tymi programami dobrze współpracują programy udźwiękwiające, pakiety bezpłatne jeszcze nie zapewniają pełnej kompatybilności z oprogramowaniem specjalistycznym);

- I popularne przeglądarki stron www (na przykład Opera, która oferuje styl ułatwiający osobom słabowidzącym odczytywanie stron, łatwo w niej włączać i wyłączać wyświetlanie grafiki oraz używanie arkuszy stylów); ze względu na prezentację stron w trybie tekstowym warto zainstalować także bezpłatny program WebFormator;
- I słowniki i ewentualnie translatory (przy wyborze należy pamiętać, iż nie wszystkie produkty z tej kategorii współpracują z programami udźwiękowiającymi);
- I programy narzędziowe.

## Konfiguracja systemu i programów

Większości chorób oczu towarzyszy zmniejszone widzenie kontrastu. Często występuje także ograniczenie pola widzenia. Dlatego właściwa konfiguracja systemu i programów użytkowych ma duży wpływ na komfort pracy z komputerem. Niektóre z omawianych parametrów są istotne tylko dla grupy niewidomych lub słabowidzących, inne są uniwersalne. Dla zwiększenia efektywności pracy i zmniejszenia zmęczenia wzroku warto:

- I aby menu Start było wyświetlane w trybie XP i miało „przypięte” najczęściej uruchamiane aplikacje;
- I aby menu aplikacji było wyświetlane w trybie pełnym, a nie w tzw. spersonalizowanym, prezentowanie w menu jedynie opcji podstawowych i często stosowanych może dezorientować osoby z dysfunkcją wzroku;
- I aby były wyświetlane rozszerzenia nazw plików (dzięki temu osoby pracujące z udźwiękowieniem mogą szybko określić typ pliku);
- I zastosować domyślną czcionkę bezszeryfową (na przykład Arial) o rozmiarze 12-14 punktów;
- I stosować różnorodne profile kolorów, tzn. ustawienia rozmiaru czcionki oraz jej koloru, ustawienie koloru tła (szara litera na białym tle ma mały kontrast, a czarna litera na białym tle ma silny kontrast; zdarza się często, że lepszy kontrast uzyskujemy, stosując czarne tło, a litery białe lub żółte);
- I stosować różnorodne kształty i rozmiary wskaźnika myszy; a także dodatkowe opcje, na przykład pozostawianie śladu przy wykonywaniu ruchu, automatyczne przenoszenie wskaźnika do domyślnego przycisku w oknie, wskazywanie lokalizacji wskaźnika;
- I regulować szybkości przemieszczania kursora myszy;

- I stosować dźwiękowe sygnalizowanie wykonywania różnorodnych czynności w oprogramowaniu;
- I wykorzystać opcje ułatwień dostępu, na przykład „Użyj funkcji klawisze przełączające”, dla dźwiękowej sygnalizacji włączania i wyłączania tych funkcji.

### **„Na styku” sprzęt podstawowy – sprzęt i oprogramowanie specjalistyczne**

Na rynku sprzętu i oprogramowania specjalistycznego znajduje się wiele znakomitych produktów, które współpracują z systemem operacyjnym i programami użytkowymi. Aby ograniczyć występowanie ewentualnych problemów w tym zakresie, do zestawu komputerowego warto wybierać podzespoły znanych producentów, gdyż firmy te zapewniają stały rozwój sterowników.

Przed podjęciem decyzji o wyborze elementów zestawu podstawowego należy zapoznać się z minimalnymi wymaganiami programów specjalistycznych co do sprzętu mającego wejść w skład stanowiska komputerowego.

Większość problemów jest związana z zastosowaną w zestawie kartą graficzną. Wiele kart graficznych jest bardzo „rozbudowanych”. Mogą one nieprawidłowo współpracować z programami powiększającymi i udźwiękawiającymi. Niekiedy jedynym rozwiązaniem jest wyłączenie niektórych opcji karty graficznej. Innym powodem problemów są częste modyfikacje sterowników kart. Rozwiązaniem może być zainstalowanie najnowszego sterownika, pobranego ze strony producenta. Należy stosować sterowniki certyfikowane. Bezpiecznym rozwiązaniem byłoby przetestowanie wybranej karty. Proponujemy także wyłączenie obsługi karty graficznej za pomocą skrótów klawiaturowych, aby przypadkowo nie włączać niechcianych opcji.

Uniwersalność budowanego zestawu wymaga wyposażenia go w różnorodne programy i urządzenia specjalistyczne (zob. rozdz. Sprzęt i oprogramowanie specjalistyczne dla osób niewidomych i słabowidzących).

# Sprzęt i oprogramowanie specjalistyczne dla osób niewidomych i słabowidzących

Aby osoby z dysfunkcją wzroku mogły swobodnie korzystać z komputera, należy go doposażyć w sprzęt i oprogramowanie specjalistyczne. Inne potrzeby w tym zakresie mają osoby niewidome, a inne słabowidzące. Jeśli tworzone stanowiska komputerowe mają być współużytkowane przez osoby, które mają różne ubytki wzroku, to powinny być one wyposażone wszechstronnie.

## Oprogramowanie specjalistyczne

- I **program powiększający** – jest zalecany dla osób z umiarkowanym ubytkiem widzenia, u których dłuższa praca z wykorzystaniem wzroku nie powoduje pogorszenia komfortu pracy; pozwala zwiększyć rozmiar obrazu wyświetlanego na ekranie (w zależności od stosowanego programu od 2 do 32 razy); można powiększać całość obrazu, podzielić wysokość lub szerokość ekranu i powiększać obraz w jednej części, widząc jednocześnie obraz oryginalny w drugiej; innym sposobem pracy jest powiększanie tylko fragmentu ekranu (otoczenie wskaźnika myszy lub kursora); program może wykonać odwrócenie lub całkowitą zmianę kolorów (przydatne funkcje przy pracy z programami ignorującymi kolory systemowe); specjalnymi oznaczeniami ułatwiają lokalizację kursora i wskaźnika myszy; w celu przyspieszenia czytania tekstu można zastosować przeglądanie liniowe; tego typu programy mogą różnić się dostępnymi powiększeniami, jakością wygładzania obrazu po powiększeniu, opcjami; przykładami programów powiększających są: Lunar, Magic, MaGlass, Magnus, ZoomText Magnifier; najwięcej możliwości oferują Lunar i ZoomText; coraz więcej programów powiększających pojawia się w wersji niewymagającej instalacji, która jest umieszczona na Pendrive;
- I **program powiększająco-udźwiękawiający** – jest zalecany osobom ze znacznym ubytkiem wzroku, które dość szybko męczą się, pracując tylko z wykorzystaniem wzroku; taka nazwa oznacza powiązanie programu powiększającego z programem do sterowania syntezą mowy; ma on wszystkie cechy programu powiększającego; uzupełnienie powiększenia mową znacznie ułatwia pracę; warto pamiętać o tym, iż przy zastosowaniu dwukrotnego powiększenia widzimy zaledwie jedną czwartą część ekranu; przy korzystaniu ze znacznego powiększenia męczące staje się czytanie dłuższych fragmentów tekstu; tego rodzaju programy zawierają regu-

## 12 | Sprzęt i oprogramowanie specjalistyczne dla osób niewidomych i słabowidzących

lację ilości wypowiedzianych informacji; przykładami takich programów są: Dual, Lunar Plus, Magic Plus, Storm, Supernova, VIEWdio (powiększa obraz z kamery, skanera, pliku tekstowego lub graficznego, a rozpoznany tekst może odczytać mową syntetyczną), ZoomText MagReader; największy zakres wypowiedziania informacji głosem syntetycznym mają Supernova i ZoomText MagReader; coraz więcej programów powiększająco-udźwiękujących pojawia się w wersji niewymagającej instalacji, która jest umieszczona na Pendrive;

- I **program udźwiękwiający pracę komputera** (*screen reader*) – jest przeznaczony dla osób niewidomych i słabowidzących w stopniu znacznym (odczyt z ekranu jest niemożliwy lub zbyt męczący dla wzroku); w połączeniu z synteźatorami mowy pozwalają na przedstawienie zawartości ekranu za pomocą głosu syntetycznego (poza elementami graficznymi); dzięki takim programom osoby niewykorzystujące wzroku w pracy mogą obsługiwać większość aplikacji, na przykład: edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne, bazy danych, przeglądarki internetowe, programy obsługujące pocztę elektroniczną, słowniki, programy narzędziowe itd.; można udźwiękować klawiaturę, za pomocą klawiatury sterować ruchem wskaźnika myszy; naciśnięciu kombinacji klawiszy można przypisać komunikaty słowne (na przykład komunikaty towarzyszą skrótom klawiszowym); mową uzyskujemy informację szybko, aby była ona jeszcze bardziej precyzyjna (jest to niezbędne przy dokonywaniu korekty tekstu, przy nauce języków obcych itp.), powinna współistnieć z pismem punktowym; dostępne na rynku programy potrafią sterować większością modeli monitorów brajlowskich; do omawianej grupy programów zaliczamy: Hal, Jaws, Windows Eyes; Jaws i Windows Eses są wiodącymi programami na rynku; program Hal występuje także w wersji na Pendrive, co pozwala przenosić go między komputerami; screen readerem dla systemu Linux jest program Orca (jest on przeznaczony dla środowiska Gnome; jest to aplikacja bezpłatna, pozwalająca na pracę z mową syntetyczną oraz z monitorem brajlowskim); w ostatnim czasie pojawił się bezpłatny screen reader (NVDA *NonVisual Desktop Access*), jest on jeszcze dość prosty, ale warto śledzić tego typu projekty;
- I **synteźator mowy** – jest pomostem między użytkownikiem a komputerem; dzięki niemu informacje pojawiające się na ekranie komputera są przedstawiane głosowo (mową syntetyczną); współczesne synteźatory mowy dobrze radzą sobie z wypowiedzianiem tekstów, których odczyt odbiega od ogólnie przyjętych zasad, na przykład „marznąć”; pracą synteźatorów mowy zarządzają programy udźwiękwiające i powiększająco-udźwiękujące; synteźatory mowy różnią się między sobą m.in. barwą głosu (dostępne są zarówno głosy męskie, jak i żeńskie); dostępne są synteźatory w różnych

językach; występują w formie sprzętowej i programowej; niektóre z syntezyatorów mogą współpracować także z innymi urządzeniami; ze względu na indywidualny odbiór, proponuję wyposażyć komputer w więcej niż jeden syntezyator mowy; programowe syntezyatory mowy to: Ivona (głos żeński Ewa i męski Jacek), Realspeak (głos żeński Agata), Spiker (głos żeński Ania i męski Maciek), Speak II, Syntalk; ponieważ przy zakupie programu udźwiękawiającego i powiększająco-udźwiękawiającego jest dołączany syntezyator programowy, warto sprawdzić co jest w pakiecie;

- I **program OCR** (*optical character recognition* – optyczne rozpoznawanie znaków) – zadaniem tego typu aplikacji jest przetworzenie graficznego obrazu znaków na tekst; obraz może być wprowadzony przez skaner, plik obrazu i plik pdf; efekt rozpoznania może być prezentowany m.in. w edytorze tekstu, w arkuszu kalkulacyjnym, w aplikacji do tworzenia prezentacji, bazy danych, programu obsługującego pocztę elektroniczną; pismo ręczne jest rozpoznawane w niewielkim stopniu (co wynika z bardzo dużej różnorodności charakterów pisma); jest wyposażony w możliwość uczenia się wyglądu znaków, co znakomicie zwiększa skuteczność ich pracy; analizie mogą być poddawane teksty w wielu językach, różnorodne kroje i rozmiary czcionek; program Abbyy Fine Reader jest znany z dużej precyzji rozpoznawania; inne programy to: Recognita OmniPage Pro i Cicero Text Reader;
- I **program OBR** (*optical braille recognition* – optyczne rozpoznawanie pisma brajla) – służy do przetwarzania dokumentu wydrukowanego w brajlu na tzw. czarny druk; użyteczny m.in. przy wykorzystaniu już istniejących materiałów brajlowskich do ich powielania oraz w edukacji; rozpoznaje brajl sześć- i ośmiopunktowy; jedna z wersji programu (Extended) obsługuje skanery A3 i większe;
- I **program do odczytu książek cyfrowych zapisanych w formacie DAISY**, na przykład EaseReader, FS Reader (informacje o formacie DAISY znajdują się w rozdz. Urządzenia odtwarzające materiały zapisane w formie cyfrowej);
- I **oprogramowanie umożliwiające konwersję tekstu na pliki dźwiękowe** – pozwala przygotowywać materiały w formacie mp3 lub wav, wykorzystując dostępne na danym stanowisku programowe syntezyatory mowy; takie możliwości dają: syntezyator mowy Ivona (pliki wav) oraz program Expressivo i Textalout (konwersja do formatu mp3 i wav).

## Sprzęt specjalistyczny

- I **sprzętowy syntezyator mowy** – rzadko stosowane; w sprzedaży dostępne są: Apollo II, SMP4 (także notes brajlowski Kajetek po podłączeniu do komputera może pełnić rolę syntezyatora SMP4);



- I **specjalne klawiatury** lub naklejki na standardowe klawiatury z powiększonymi i kontrastowymi opisami – stosowane zestawy kolorów to na przykład czarne znaki na żółtym tle, żółte lub białe znaki na czarnym tle; klawiatura ZoomText ma dodatkowe klawisze do obsługi najważniejszych funkcji programu powiększającego o tej samej nazwie; naklejki występują w dwóch wersjach: tylko z powiększonymi opisami klawiszy oraz z dodatkowo umieszczonymi na nich opisami brajlowskimi; podstawą pracy z klawiaturą powinno być pisanie metodą dziesięciopalcową (bezwzrokową); tego rodzaju pomoc może być wsparciem, gdy osoba niewidoma jeszcze nie opanowała właściwej metody pracy lub gdy z powodu uszkodzenia dłoni musi mieć dodatkowe oznaczenia;



Fot. 1. Przykład klawiatur tradycyjnych z naklejkami.

- I **klawiatura brajlowska** – może zastąpić zwykłą klawiaturę komputerową; ma 8 klawiszy głównych (do pisania pismem punktowym) i kilka sterujących; dostępne są wszystkie kombinacje z klawiszami Alt, Ctrl, Shift itd.; ze względu na to, iż wiele wpisów wymaga kilku kombinacji na tej klawiaturze, dopiero połączenie dwóch klawiatur (brajlowskiej i zwykłej) pozwala swobodnie wykonywać czynności związane z obsługą komputera; ciekawym rozwiązaniem są urządzenia wielofunkcyjne, które łączą klawiaturę brajlowską z monitorem brajlowskim; po podłączeniu do komputera ich klawiaturę można wykorzystać do wprowadzania danych; również elektroniczne maszyny brajlowskie mogą spełniać funkcję klawiatury brajlowskiej; tego rodzaju pomoc może być wsparciem, gdy osoba niewidoma (sprawnie pisząca brajlem) jeszcze nie opanowała właściwej metody pracy z klawiaturą komputerową lub gdy łączy się pracą na obu rodzajach klawiatur;



- I **monitor** lub **nakładka dotykowa** – umożliwiają sterowanie kursorem myszy bezpośrednio z ekranu; dzięki pominięciu klawiatury i myszy przyspieszają i ułatwiają pracę w środowisku graficznym systemu operacyjnego Windows; tego rodzaju rozwiązania doskonale sprawdzają się także tam, gdzie jest mało miejsca do obsługi sprzętu; nakładki mogą być stosowane na monitory LCD i CRT; ze względu na sposób mocowania nakładek górna część ekranu monitorów LCD powinna być płaska; aby zapewnić dokładność, należy przeprowadzić kalibrację z maksymalną liczbą punktów; wybór za pomocą dotyku wymaga widzenia całości pulpitu; ponieważ nakładki i monitor mogą mieć różny wymiar, należy je dokładnie umocować;



Fot. 2. Praca z nakładką dotykową na monitor.

- I **monitory brajlowskie** (tzw. **linijka brajlowska**) – przekształcają tekst i niektóre informacje graficzne znajdujące się na ekranie komputera na znaki brajlowskie; są niezastąpione w przypadku skomplikowanego zapisu (obejmującego znaki trudne lub niemożliwe do wypowiedzenia przez syntezytor mowy), na przykład język matematyczny, tekst wielojęzyczny (słowniki, podręczniki), język programowania; pozwalają osobie niewidomej na swobodny dostęp do tekstu wyświetlanego na ekranie i jego korektę oraz na zwiększenie możliwości współpracy z osobą widzącą, odczytującą tekst z ekranu; zwiększają precyzję odczytu i korekty tekstu; wymagają

## 16 | Sprzęt i oprogramowanie specjalistyczne dla osób niewidomych i słabowidzących

znajomości pisma brajla; dla osób głuchoniewidomych są podstawą pracy z komputerem; monitory brajlowskie różnią się liczbą modułów (najczęściej występują modele 20, 40, 80 znakowe); im więcej znaków możemy odczytać jednocześnie, tym szybsza i sprawniejsza jest praca; pracę usprawniają także specjalne moduły przenoszące kursor do miejsca aktualnie odczytywanego brajlem oraz dodatkowe przyciski nawigacyjne; dodatkowe moduły brajlowskie informują użytkownika o atrybutach znaków; przyciski do funkcji specjalnych i definiowanych przez użytkownika różnicują poszczególne modele; wiele monitorów brajlowskich ze względu na małe rozmiary i lekkość staje się urządzeniami przenośnymi; pracą monitora brajlowskiego zarządzają programy udźwiękawiające pracę komputera; przykładami monitorów brajlowskich są: seria Alva, Braille Star, Braille Mate, Braille Voyager, Braille Wave, rodzina Braillex el, seria Focus, rodzina Vario; niektóre modele monitorów są wyposażone w klawiaturę brajlowską; można spotkać także modele wyposażone dodatkowo w moduły wyświetlacza pionowego (na przykład z serii Braillex el 2d);



Fot. 3. Przykład monitora brajlowskiego.

- I Graphics Window Professional (GWP)** – jest urządzeniem umożliwiającym osobom niewidomym „dotknięcie” informacji graficznych wyświetlanych przez system; elementy graficzne są przekształcane na obrazki dotykowe o rozdzielczości 24 x 16 punktów; urządzenie potrafi wyselekcjonować najważniejsze informacje; aby w czasie rzeczywistym podążać „dotykowo” za zmianami na ekranie, wyświetlany obraz jest dynamicznie zmieniany; ramkę z wyświetlanym obrazem przemieszcza się po ekranie klawiszami strzałek; funkcja „zoom” pozwala na powiększenie wybranego fragmentu obrazu (aż do momentu, gdy jeden punkt na wyświetlaczu doty-

kowym odpowiada jednemu pikselowi na ekranie); tryb podglądu służy do prezentacji zawartości całego pulpitu; korzystając z ręcznego dostrajania gęstości matrycy w zależności od nasycenia obrazu, można oglądać dowolny rysunek, na przykład wykres, figury geometryczne; doskonałym rozwiązaniem dla stworzenia pełnej kontroli nad komputerem jest połączenie monitora brajlowskiego i GWP – konfiguracja taka pozwala na jednoczesną kontrolę wyświetlanego tekstu przy użyciu monitora brajlowskiego oraz układu i informacji graficznych przy pomocy GWP;

- I **drukarka brajlowska** – służy do drukowania tekstów pismem sześć-, lub ośmiopunktowym; za pomocą niektórych modeli można przygotować także rysunki wypukłe; wydruki mogą być jedno- lub dwustronne; wydruk dwustronny jest bardziej ekonomiczny, ponieważ kartka papieru brajlowskiego mieści znacznie mniej znaków niż zwykła, a jest od niej znacznie droższa; jednak cena modeli drukujących dwustronnie jest znacznie wyższa niż modeli drukujących jednostronnie; w chwili zakupu drukarki brajlowskiej warto doposażyć stanowisko w specjalne pudło dźwiękochłonne, ponieważ są to urządzenia pracujące dość głośno; drukarki brajlowskie mogą być stacjonarne lub przenośne; parametry, takie jak: wielkość pamięci buforowej, możliwość zastosowania papieru perforowanego lub pojedynczych kartek, liczba drukowanych znaków na minutę itp. są różne dla różnych modeli; elektroniczne maszyny brajlowskie także spełniają funkcję prostych drukarek; bardzo ciekawym rozwiązaniem, zwłaszcza przy przygotowywaniu materiałów szkoleniowych, są drukarki, które na wydruk brajlowski mogą jednocześnie nanosić druk tuszem kolorowym (na przykład ViewPlus Emprint, ViewPlus Tiger Pro); bardzo przydatną funkcją przy tworzeniu materiałów jest odwzorowanie koloru wydruku poziomem wysokości i gęstością druku; przed dokonaniem wydruku na drukarce brajlowskiej tekst musi być przekonwertowany, ze względu na inną długość linii druku zwykłego i brajlowskiego; na samodzielne stanowiska warto zarekomendować drukarki, które mają oprogramowanie pozwalające na wydruk bezpośrednio z popularnego edytora tekstu; inną użyteczną funkcją jest możliwość regulacji wysokości wypukłości druku brajlowskiego; jeśli drukarka ma służyć do przygotowywania materiałów, to warto zwrócić uwagę na jej wydajność, rodzaj papieru do wydruku, szybkość wydruku oraz czas bezawaryjnej pracy; ze względu na koszt zakupu specjalnego papieru drukarki brajlowskie drukujące na papierze perforowanym mogą nie sprawdzić się jako element wyposażenia pracowni; niektóre modele są wyposażone w potwierdzanie operacji głosem syntetycznym, co bardzo ułatwia pracę; przykładami drukarek jednostronnych są: Index Basic S, Romeo 25; popularne drukarki dwustronne to, na przykład: Basic D, seria Braille Express, Index Everest, Index 4x4 PRO 17 cali, Juliet Classic;



Fot. 4. Drukarka brajlowska z możliwością druku wypukłego o dużej gęstości.

- I **wygrzewarka** – służy do uwypuklania tekstu i grafiki; wykonuje się to na specjalnym papierze („puchnącym” lub „pęczniejącym”); po przepuszczeniu papieru przez wygrzewarkę papier zostanie uwypuklony w miejscach oznaczonych czarnym kolorem, w pozostałych miejscach papier pozostanie gładki; taki obraz jest wyczuwalny przez dotyk; można w ten sposób przygotować na przykład mapy, wykresy, schematy, rysunki; poszczególne modele wygrzewarek mogą różnić się precyzją i szybkością wykonywania wypukłych grafik; w zależności od modelu, rysunki wypukłe mogą być przygotowywane na arkuszach A4 i A3; przykładami takich urządzeń są: Tactile Image Enhancer, Zy-Fuse.

## Sprzęt i oprogramowanie dla osób niewidomych i słabowidzących z dodatkowymi niepełnosprawnościami

- I **specjalne klawiatury** – mają powiększone klawisze; na przykład Big Key LX ma klawisze powiększone czterokrotnie, a napisy dziesięciokrotnie (zachowuje wielkość zwykłej klawiatury, dlatego wiele funkcji jest dostępnych dzięki kombinacji klawiszy; dostępne są dwie wersje: QWERTY i uproszczona ABC); klawiatura IntelliKeys ma gładką powierzchnię, dzięki czemu może być obsługiwana palcem, stopą, głową lub patyczkiem; obsługuje 6 nakładek, są one wykrywane automatycznie bez potrzeby użycia dodatkowego oprogramowania (pozwala tworzyć własne nakładki); w Magic Wand Keyboard klawisze wymagają jedynie dotyku;

- I aby ułatwić pisanie osobom o mimowolnych ruchach dłoni (na przykład z porażeniem mózgowym), klawiaturę komputerową można doposażyć w specjalną **nakładkę** ograniczającą niezamierzone wciśnięcie kilku klawiszy jednocześnie; innym rozwiązaniem jest klawiatura dotykowa umożliwiająca obsługę palcem, patyczkiem itp.; będzie to bardzo przydatne urządzenie dla osób z dużymi trudnościami manualnymi;
- I osoby, które podczas pracy na komputerze nie mogą korzystać z rąk, można doposażyć w **urządzenia zastępujące myszkę**, na przykład Head Mouse (sterowanie kursorem odbywa się za pomocą ruchów głowy); urządzenie jest umieszczane u góry monitora komputerowego skąd śledzi ruchy głowy użytkownika komputera; charakteryzuje się dużym kątem widzenia i wysoką precyzją, wybór jest dokonywany przez ustawianie wskaźnika myszki przez określony czas na żądanym elemencie; wybór może być dokonywany także za pomocą przełączników adaptacyjnych, takich jak Zassij/Dmuchnij, lub układów rozpoznających mowę; jest dostępny także układ bezprzewodowy, który umożliwia wykorzystywanie przełączników sterowanych z wózka inwalidzkiego do obsługi komputera; unikalnym rozwiązaniem jest kliknięcie przez mrugnięcie powieką, zastosowane w Quick Glance; można wykorzystywać także przełączniki sprzętowe.

Dla osób głuchoniewidomych obok monitora brajlowskiego warto zarekomendować notatnik brajlowski z wyświetlaczem LCD – usprawnia on komunikację z osobami widzącymi; takie rozwiązanie zostało zastosowane na przykład w Braille Sense.

## Elektroniczne pomoce optyczne

Stosowanie różnorodnych lup w życiu codziennym jest niezbędne dla osób słabowidzących. Dla jednych są one sprzętem podnoszącym komfort pracy, innym pozwalają na samodzielne czytanie i pisanie. Osiągnięcia techniczne zostały zastosowane także w pomocach optycznych. Dzięki temu na rynku są dostępne różnorodne lupy elektroniczne i powiększalniki. Tworząc stanowisko nauki dla osoby z dysfunkcją wzroku, należy je wyposażać także w urządzenia tego typu. Zapewni to możliwość czytania książek, oglądania zdjęć, map, przedmiotów itp. w bardzo dużych powiększeniach. Staje się to szczególnie ważne, gdy trzeba przeczytać teksty o małym rozmiarze czcionki, pisane ręcznie lub o małym kontraście.

### Cechy elektronicznych pomocy optycznych

- l możliwość prezentacji obrazów w naturalnym kolorze, w trybie czarno-białym lub w negatywie; niektóre modele są doposażone w dodatkowe zestawy kolorów tła i tekstu;
- l płynna zmiana rozmiaru powiększenia;
- l wysoka jakość powiększanego obrazu;



Fot. 5. Przykład powiększalnika.

- l wysoki kontrast (jest elektronicznie wzmacniany);
- l dość duże pole widzenia;
- l równomierne i bezrefleksyjne oświetlenie obrazu; takie oświetlenie daje niezależność od oświetlenia otoczenia;
- l dobór ostrości (pożądana jest funkcja doboru automatycznego, co ułatwia pracę; jednak nie wszystkie modele są w taką funkcję wyposażone);
- l zakres powiększeń od 2 razy do 60 razy; jest to uzależnione od modelu a także od rozmiaru stosowanego monitora ekranowego lub telewizyjnego;
- l zmiana nachylenia wyświetlacza (w przypadku niektórych modeli).

Dostępne na rynku urządzenia można podzielić na dwie główne kategorie: powiększalniki oraz lupy elektroniczne.

## Powiększalniki

Są to urządzenia stacjonarne o dość dużych wymiarach i wadze. Składają się z monitora, statycznie zamontowanej kamery i ruchomego wózka. Błat, na którym kładziemy oglądany tekst lub przedmiot, może być przesuwany w każdym kierunku. Dzięki temu łatwiej jest odszukać potrzebny fragment tekstu. Powięk-



Fot. 6. Przykład powiększalnika kieszonkowego.



## 22 | Elektroniczne pomoce optyczne

szalniki nowej generacji pozwalają na płynne przesuwanie obrazu (skokowe przesuwanie powoduje znacznie szybsze zmęczenie oczu). Użytkownik manipuluje obrazem, a nie kamerą lub książką z czytany tekst. Przykładami powiększalników są: Andromeda, Clear View (różne modele), Eclipse, rodzina MagniLink, Videomatic (różne modele), SmartView (różne modele); niektóre powiększalniki można składać, co ułatwia ich przenoszenie (na przykład Andromeda, Eclipse Scholar, MagniLink Zip, MyReader); powiększalniki umożliwiające powiększenie obrazu obiektów znajdujących się w dalszej odległości (na przykład zapisanych na tablicy) to: Clear Note, Sentry, Strix.

### Lupy elektroniczne

Są to urządzenia przenośne o niewielkim rozmiarze i wadze. Są zasilane z akumulatorów lub bezpośrednio z sieci elektrycznej. Najczęściej mają wbudowany wyświetlacz. Niektóre modele są wyposażone w złącza pozwalające na podłączenie ich do monitora komputerowego lub telewizora. Niektóre modele (dzięki specjalnym podstawkom) mogą być umieszczane nie na monitorze lub telewizorze, lecz nad nimi. Pozwala to na wykorzystanie ich także przy pisaniu. Ciekawym rozwiązaniem niektórych modeli jest ruchomy ekran LCD. Dzięki temu można dopasować kąt patrzenia tak, aby powiększany tekst można było łatwo oglądać. Innym ciekawym trybem pracy niektórych modeli jest tryb „patrzenie z daleka”. Pozwala to na powiększanie obiektów z dużej odległości; kamera jest



Fot. 7. Przykład lupy na statywie.



wyposażona w autofocus, dzięki czemu powiększenie i przybliżenie oddalonego obiektu jest bardzo proste. W tym trybie istnieje możliwość „zamrożenia” obserwowanego obrazu, można wtedy zmienić położenie powiększalnika i dokładnie obejrzeć to, co jest na ekranie. Poszczególne modele różnią się wielkością ekranu, długością pracy na akumulatorach, wyjściami (podłączanie do TV i monitora komputerowego) oraz opcjami dodatkowymi. Niektóre lupy nie mają własnego wyświetlacza, są podłączane do telewizora lub komputera (na przykład Prisma, MagniLink S, TVi Color); przykładowe modele lup elektronicznych to: Compact +, Liberty Color, Liberty Solo, MaxLupe, Pocket Viewer, PVO, Quicklook, SenseView P430, Traveller +.

## Urządzenia przenośne

Poniżej przedstawiono urządzenia, które mogą znakomicie poszerzyć funkcjonalność stanowiska komputerowego przygotowywanego do pracy i nauki. Stworzenie wypożyczalni takiego sprzętu mogłoby bardzo pomóc osobom niewidomym i słabowidzącym w swobodnym dostępie do informacji na etapie ich zbierania i przetwarzania.

### Notatniki brajlowskie

Są to przenośne urządzenia o niewielkich rozmiarach i wadze. Łączą w sobie monitor brajlowski (modele różnią się liczbą modułów – od kilku do kilkudziesięciu), klawiaturę brajlowską i często także moduł mowy syntetycznej. Niektóre modele są wyposażone w dwa moduły głosowe (najczęściej w języku polskim i angielskim). Niektóre z nich oferują możliwość podłączenia klawiatury QWERTY. Tekst może być wprowadzany ręcznie lub transmitowany z komputera. Współczesne modele oferują wielozadaniowość i dostęp do wielu aplikacji, na przykład: do kalkulatora, terminarza, bazy adresowej, odtwarzacza plików dźwiękowych,



Fot. 8. Przykład notatnika brajlowskiego z wyświetlaczem.

dyktafonu cyfrowego, poczty elektronicznej i przeglądarki internetowej. Po podłączeniu do komputera większość z nich może pełnić rolę monitora brajlowskiego. Mogą być zasilane zewnętrznymi lub przez akumulatory. Przykładami takich urządzeń są: seria BrailleLite, BraillePen 12 (kieszonkowy komputer dla niewidomych, jego konstrukcja jest oparta na bezprzewodowej łączności Bluetooth), Braille Sense (ma wbudowany stereofoniczny odtwarzacz standardu DAISY), BRAILLEX ELBA, seria PAC Mate 400 (umożliwia pracę z programami pakietu Pocket PC). Przykładem notesu mówiącego z klawiaturą brajlowską jest Kajetek.

## Słowniki elektroniczne

Są to niewielkie urządzenia wyposażone w moduł głosowy. Na przykład Language Teacher X8 jest mówiącym słownikiem polsko-angielskim, polsko-niemieckim i słownikiem języka angielskiego; zawiera milion zdefiniowanych słów. Inne przykłady podobnych urządzeń to: Language Partner EGP 430T, Language Tutor – Partner EP800 (polskojęzyczny tłumacz angielsko-polski). Przed zakupem warto sprawdzić, czy udźwiękowienie wybranego urządzenia zapewnia osobom niewidomym i słabowidzącym w stopniu znacznym dostęp do wszystkich jego funkcji.

## Urządzenia lektorskie

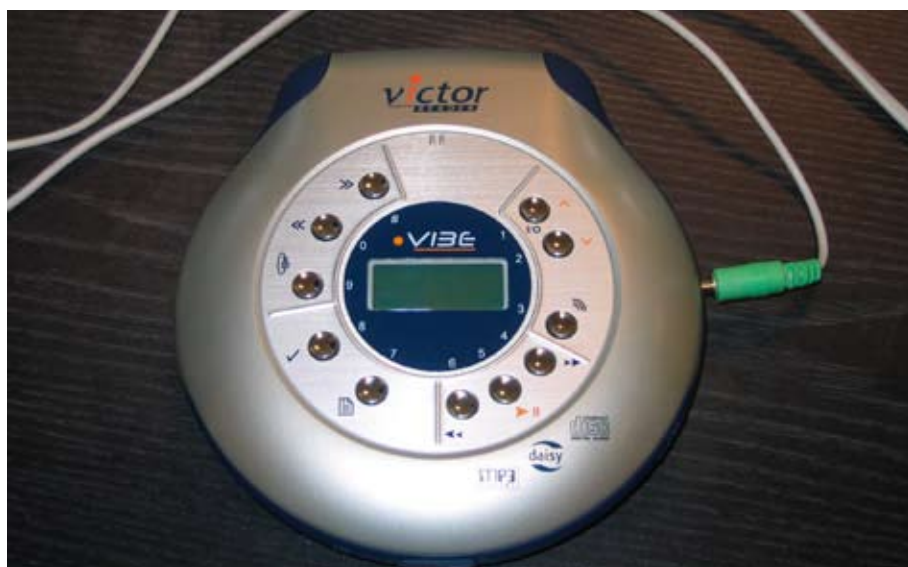
Urządzenia lektorskie są budowane na bazie komputera PC i łączą w jednej obudowie moduł mowy syntetycznej, skaner oraz program do rozpoznawania znaków. Są bardzo proste w obsłudze, dzięki czemu mogą być obsługiwane nawet przez osoby niemające żadnego doświadczenia w pracy z komputerem. Komendy wydawane klawiaturą są komunikowane głosem. Można rozpoznawać nawet druk słabej jakości (na przykład faks); orientacja ułożenia kartki jest rozpoznawana automatycznie. Efekt rozpoznania można zapisać w formie elektronicznej. Regulowane są podstawowe parametry mowy, takie jak: głośność i szybkość mówienia; urządzenia różnią się od siebie m.in. stosowanymi synteźatorami mowy. Różnorodność wyjścia poszerzają funkcje tych urządzeń. Przykłady urządzeń lektorskich to: AutoLektor, Multilektor, Multilektor Sara, Poet Compact. Takie urządzenia mogą się sprawdzić jako dodatkowy sprzęt w bibliotekach i czytelnich.

## Urządzenia odtwarzające materiały zapisane w formie cyfrowej

Podręczniki, książki, materiały edukacyjne mogą być przygotowane nie tylko w formie zwykłego druku. Jedną z możliwości jest nagranie. Można to wykonać

## 26 | Urządzenia przenośne

w różnych formatach audio, w standardzie DAISY. Jeśli nagranie zostanie odpowiednio przygotowane, to będzie możliwa szybka i wygodna nawigacja, na przykład przejście do rozdziału, podrozdziału, odcinka itp. Największe możliwości nawigacyjne ma format DAISY. Pełny format zawiera nagranie, zsynchronizowany tekst oraz system nawigacyjny. Przygotowanie materiałów w takiej formie jest bardzo żmudne i pracochłonne. Dlatego w praktyce pojawiają się ograniczone formy, na przykład pełne nagranie z tytułem, pełne nagranie z systemem nawigacji (rozdziały, podrozdziały). Pełne nagranie i pełny tekst dają możliwość odczytu tego, co odsłuchujemy w powiększeniu oraz pismem punktowym na monitorze brajlowskim. Urządzeniami tego typu są: Czytacz, Milestone, PlexTalk PTR2, Victor Reader VIBE.



Fot. 9. Przykład odtwarzacza DAISY.

# Ergonomia stanowiska pracy

Właściwie zorganizowane stanowisko pracy i nauki ma ogromne znaczenie dla osób z dysfunkcją wzroku. Może stać się ono zarówno czynnikiem stymulującym, jak i ograniczającym samodzielne funkcjonowanie. Nie jest łatwo znaleźć rozwiązanie dobre dla wszystkich. Wynika to z różnorodności potrzeb i ograniczeń, jakie determinuje ta niepełnosprawność. Można jednak starać się stworzyć przyjazne otoczenie, przestrzegając uniwersalnych zasad.

## Biurko i krzesło

Jeżeli podstawowym założeniem przy tworzeniu stanowiska pracy ma być jego dostępność dla wielu użytkowników, to musi ono zostać wyposażone w meble pozwalające na możliwie duży zakres regulacji. Osoba pracująca na takim stanowisku powinna mieć dostęp do wszystkich urządzeń w taki sposób, aby nie była zmuszona do wstawania z krzesła. Powinna mieć także zapewnioną pełną swobodę ruchów. Nie zapominajmy przy tym o pozostawieniu dostatecznej przestrzeni dla nóg. Ważną cechą biurka jest jego stabilność. Musi więc mieć solidną konstrukcję i być dobrze wypoziomowane. Aby zwiększyć powierzchnię roboczą i ułatwić dostęp do urządzeń, proponujemy zastosowanie biurek narożnych lub krzywoliniowych. Aby uniknąć uderzania się o narożniki, warto je zaokrąglić. Wymiary biurka powinny wynikać z przewidywanej liczby urządzeń. Konstrukcja powinna zapewniać dogodne ustawienie elementów zestawu, w tym przede wszystkim zróżnicowaną wysokość ustawienia monitora ekranowego i klawiatury. Bardzo dobrym rozwiązaniem jest biurko o regulowanej wysokości zarówno blatu, jak i półki na klawiaturę.

Ponieważ przed komputerem spędza się wiele godzin, należy zadbać o dobór właściwego krzesła. Warto wybrać nowoczesne rozwiązania, czyli krzesła dynamiczne. Poruszają się one, podążając za ruchem siedzącego. Umożliwiają regulację wypukłości oparcia w jego dolnej części. Daje to prawidłowe podparcie lędźwiowej części kręgosłupa. Krzesło powinno być obrotowe, na stabilnej podstawie umieszczonej na kółkach, oparcie powinno być wysokie, aby dawać wsparcie jak największej powierzchni pleców, a siedzisko powinno mieć regulowaną wysokość. Warto wybrać model z podłokietnikami, najlepiej z regulowaną wysokością. Takie krzesła gwarantują utrzymanie prawidłowej sylwetki i zapobiegają garbieniu się. Ważnym elementem doboru jest określenie rodzaju kółek zastosowanych w krześle. Wybór zależy od podłoża. Jeżeli krzesło ma znajdować się na podłożu twardym (na przykład drewnianym, ceramicznym), należy wybrać kółka miękkie, jeżeli na wykładzinie dywanowej, należy wybrać kółka twarde.



Fot. 10. Przykład biurka narożnikowego ze stanowiskiem komputerowym.

## Oświetlenie i kolorystyka

Oświetlenie jest bardzo istotnym elementem otoczenia dla osób słabowidzących i należy wziąć je pod uwagę przy organizacji miejsca pracy. Zdrowe oko potrafi szybko przystosować się do różnych warunków oświetlenia. Ta elastyczność jednak drastycznie się zmniejsza u osób z dysfunkcjami wzroku. Warto wiedzieć, iż wiele osób słabowidzących, aby móc swobodnie pracować, potrzebuje większej ilości światła niż osoby pełnosprawne wzrokowo.

Aby stworzyć osobom słabowidzącym przyjazne warunki oświetleniowe, należy zapewnić im:

- I trzy źródła światła: dzienne (regulowane na przykład żaluzjami), ogólne oświetlenie sali oraz punktowe oświetlenie stanowiska; preferowane jest światło naturalne, ale ze względu na jego zmienność musimy zapewnić także sztuczne oświetlenie; sala powinna być oświetlana światłem rozproszonym; światło punktowe powinno być zapewnione dodatkowo do indywidualnego doświetlania stanowiska; dobrze sprawdzają się tu przenośne lampy o regulowanym ramieniu; innym rozwiązaniem są podświetlane lupy na statywie (o różnej mocy powiększenia), które mogą zapewnić jednocześnie oświetlenie punktowe i oglądanie przedmiotów w powiększeniu;

- I zamontowanie oprawek oświetlenia ogólnego w taki sposób, aby strumień światła był skierowany na podłogę lub blat stołu;
- I regulację natężenia oświetlenia; specyficzne potrzeby dotyczące oświetlenia wynikają ze stopnia i typu uszkodzenia narządu wzroku, z wrażliwości na olśnienie, z czasu adaptacji do zmian oświetlenia (niektóre osoby słabowidzące mają na przykład światłowstręt);
- I równomierne oświetlenie pomieszczenia; nierównomierność rozłożenia i natężenia oświetlenia powodują niekorzystny kontrast w otoczeniu, co zmusza oko do częstej akomodacji i szybko je męczy;
- I ochronę przed olśnieniami; olśnienie zmniejsza zdolność widzenia i zakłóca postrzeganie; unikajmy stosowania materiałów silnie odbijających światło na podłogi, blaty, elementy wykończeniowe;
- I taki dobór źródeł światła, które zapewnią naturalność barw.

Kolorystyka, którą zastosujemy w pomieszczeniu, gdzie tworzymy stanowisko komputerowe dla osób z dysfunkcją wzroku, może być dla tych osób pomocą lub przeszkodą. Unikajmy dokładnego dopasowania kolorów dwóch sąsiadujących ze sobą elementów (na przykład ściany i podłogi, biurka i krzesła, biurka i ściany). Często osoby słabowidzące postrzegają je jako jedną powierzchnię. Może to nawet doprowadzić do zagrożenia, gdyż osoba słabowidząca może nie dostrzec jakiegoś elementu. Stosujmy kolory nasycone. Osoby słabowidzące często nie rozróżniają prawidłowo pastelowych barw. Dobierając kolory, aby poprawić orientację w przestrzeni, stosujmy kontrasty. Umieszczajmy jasne przedmioty na ciemnym tle lub odwrotnie, na przykład podłoga – ściana, podłoga – listwy przypodłogowe, ściana – framugi drzwi, jasna ściana – ciemne meble, można to uzyskać, stosując kontrastowe kolory lub różne nasycenie tej samej barwy.

## Rozmieszczenie elementów zestawu komputerowego

Organizując stanowisko komputerowe, uwzględnijmy następujące zasady:

- I należy unikać refleksów światła na monitorze, stanowisko komputerowe powinno być ustawione przy ścianie bez okien, bokiem do okna, aby światło padało z lewej strony (odległość od okna nie mniejsza niż 1 m);
- I aby zapobiec odbłaskom od światła sztucznego, umieścimy monitor między rzędami lamp sufitowych;
- I odległość monitora od osoby pracującej przy komputerze powinna wynosić od 40 do około 75 cm;





Fot. 11. Przykład rozmieszczenia urządzeń na stanowisku pracy.

- ! środek monitora powinien znajdować się od 10 do 20 cm poniżej poziomu oczu, tak aby patrzeć na niego pod kątem około 10-15°;
- ! dla osób wymagających innego ustawienia monitora niż zalecane powinno stworzyć się możliwość przestawiania go, umieszczając na przykład na ruchomym wysięgniku;
- ! przednia krawędź klawiatury powinna być oddalona od przedniej krawędzi biurka przynajmniej o 10 cm; umożliwi to swobodne oparcie nadgarstków o blat biurka; niektórym osobom o wiele wygodniej pracuje się właśnie w ten sposób, a nie z klawiaturami umieszczonymi na dodatkowej półce zamontowanej pod blatem;
- ! jednostkę centralną zestawu umieśćmy tak, aby była łatwo dostępna; jeśli znajdzie się pod blatem, to można umieścić ją na ruchomej platformie;
- ! w pobliżu skanera pozostawmy możliwie jak największą przestrzeń, aby łatwo było układać na nim książki o dużych formatach.

## Bezpieczeństwo pracy

Bezpieczeństwo i Higiena Pracy jest definiowane jako wykonywanie pracy w warunkach niezagrażających zdrowiu i życiu osób pracujących. Warunki pracy przy komputerze są szczegółowo regulowane przez rozporządzenie Ministra



Pracy i Polityki Socjalnej z 1 grudnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe (DzU z 1998 r., nr 148, poz. 973) wydanym na podstawie art. 237[15] Kodeksu pracy.

Specyfika niepełnosprawności wymaga dodatkowo zachowania pewnych szczególnych warunków:

- l z ciągów komunikacyjnych należy usunąć niepotrzebne progi;
- l należy zadbać, aby podłogi nie miały śliskiej i silnie błyszczącej powierzchni;
- l nie należy stosować chodników przesuwających się przy chodzeniu;
- l nie należy stosować elektryzujących się wykładzin;
- l w przejściach nie należy ustawiać zbędnych, nisko umieszczonych, wystających i zwisających przedmiotów, na przykład kwietników;
- l elementy, których nie można usunąć (na przykład filary) należy zabezpieczyć, aby nie stały się zagrożeniem;
- l powinno się stosować okna uchylne, a nie otwierane do środka pomieszczeń;
- l jeśli jest to możliwe, to należy zastosować drzwi rozsuwane;
- l nie powinno się stosować drzwi lub przepierzeń przezroczystych i półprzezroczystych; jeśli jednak takie występują, to naklejmy na nich, na wysokości oczu, duży element o jaskrawym kolorze (będą wtedy dobrze widoczne);
- l pomieszczenia powinny być właściwie oświetlone i powinny mieć odpowiednią kolorystykę, aby osoby słabowidzące dobrze widziały przedmioty w przestrzeni;
- l jeśli w pomieszczeniu znajdzie się kilka stanowisk komputerowych, to należy zadbać o to, aby nie stały one zbyt blisko siebie;
- l w pomieszczeniu powinno znaleźć się dużo zieleni (działanie relaksujące wzrok);
- l pomieszczenia z komputerami powinny być klimatyzowane, a jeśli nie jest to możliwe, to należy je wietrzyć bardzo często.

# Firmy zajmujące się dystrybucją sprzętu i oprogramowania specjalistycznego dla osób z dysfunkcją wzroku

Poniżej przedstawiamy adresy producentów i ich przedstawicieli, którzy oferują produkty przeznaczone dla osób niewidomych i słabowidzących. Wielu z nich legitymuje się wieloletnim doświadczeniem w dostarczaniu nowoczesnych technologii dla osób z dysfunkcją wzroku. Swoim zasięgiem obejmują całą Polskę. Przypuszczalnie pracownicy tych firm będą Państwu służyć radą i pomocą przy tworzeniu stanowiska komputerowego na Państwa uczelni.

## **Agencja Handisoft**

ul. Miodowa 41  
31-052 Kraków  
tel. kom. 0605 44 88 09  
e-mail: [handisoft@handisoft.krakow.pl](mailto:handisoft@handisoft.krakow.pl)

## **Altix**

ul. Chlubna 88  
03-051 Warszawa  
tel. 022 676 90 30, 022 676 90 95  
faks 022 676 58 22  
e-mail: [biuro@altix.pl](mailto:biuro@altix.pl)  
[www.altix.pl](http://www.altix.pl)

## **Biuro Prawno-Gospodarcze „JARIS”**

ul. Dębowa 16a  
40-103 Katowice  
tel. 032 389 63 56  
tel. kom. 0 501 132 880  
faks 032 209 76 54  
e-mail: [sklep@tyfopol.istore.pl](mailto:sklep@tyfopol.istore.pl)  
[www.tyfopol.com](http://www.tyfopol.com), [www.tyfopol.istore.pl](http://www.tyfopol.istore.pl)

### **CYFROMAKS Wojciech Cagara**

ul. Bagno 7/2  
00-112 Warszawa  
tel. kom. 0 602 644 474, 0 605 134 813  
tel./faks 022 624 99 41  
e-mail: [cyfromaks@cyfromaks.pl](mailto:cyfromaks@cyfromaks.pl)  
[www.cyfromaks.pl/](http://www.cyfromaks.pl/)

### **E.C.E. Konrad Łukaszewicz**

ul. Nowogrodzka 56/29  
00-695 Warszawa  
tel. kom. 0 608 043 153  
tel./faks 022622 40 63  
e-mail: [ania@ece.com.pl](mailto:ania@ece.com.pl)  
[www.ece.com.pl](http://www.ece.com.pl)

### **Emtron**

ul. Popularna 8  
02-473 Warszawa  
tel. 022 863 55 55, 022 873 55 55  
faks 022 873 55 50  
e-mail: [emtron@emtron.com.pl](mailto:emtron@emtron.com.pl)  
[www.emtron.com.pl](http://www.emtron.com.pl)

### **Harpo Sp. z o.o.**

ul. 27 Grudnia 7  
61-737 Poznań  
tel. 061 853 14 25  
faks 061 853 14 19  
e-mail: [info@harpo.com.pl](mailto:info@harpo.com.pl)  
[www.harpo.com.pl](http://www.harpo.com.pl)

## 34 | Firmy zajmujące się dystrybucją sprzętu

### **Medison Wojciech Maj**

ul. W. Witosa 18  
25-561 Kielce  
tel. 041 341 70 01  
tel. kom. 0 601 545 875, 0 695 660 340  
faks 041 368 68 36  
e-mail: [medison@medison.info](mailto:medison@medison.info)  
[www.medison.info](http://www.medison.info)

### **P.H.U. IMPULS**

ul. Leonarda 11/54  
20-625 Lublin  
tel. 081 442 75 37  
tel. kom. 0 693 289 020, 0 661 970 577  
tel./faks 081 533 25 10  
e-mail: [impuls@phuimpuls.pl](mailto:impuls@phuimpuls.pl)  
[www.phuimpuls.pl](http://www.phuimpuls.pl)

W każdym województwie można znaleźć firmy wspomagające niewidomych w doborze i zakupie produktów specjalistycznych. Poszukując ich, warto skontaktować się z biurami Okręgów Polskiego Związku Niewidomych. Ich adresy można odnaleźć na stronie [www.pzn.org.pl](http://www.pzn.org.pl).

**Warto wiedzieć** – na Uniwersytecie Warszawskim od 1991 roku istnieje Centrum Komputerowe dla Studentów Niepełnosprawnych. Informacje na temat działalności Centrum można uzyskać na stronie internetowej [www.cnin.uw.edu.pl](http://www.cnin.uw.edu.pl).

## Podsumowanie

Ze względu na bogatą ofertę sprzętową i programową w poradniku zostały przedstawione tylko najważniejsze informacje na temat produktów specjalistycznych. Przede wszystkim intencją autora było napisanie o ich funkcjach i zastosowaniu. Przy tworzeniu stanowiska komputerowego niezbędne jest zapoznanie się z aktualną ofertą firm, które są producentami i importerami sprzętu specjalistycznego. Niektóre urządzenia i programy rozszerzają możliwości samodzielnej pracy, inne muszą znaleźć się w zestawie, aby stanowisko w ogóle spełniało swoją funkcję.

Poniżej przedstawiono kilka propozycji stanowisk komputerowych dla osób z dysfunkcją wzroku. Są to zestawy, które można rozbudowywać w dowolnym momencie. Można je wykorzystać w bibliotece, w czytelnii, w pracowni komputerowej itp. Zapewnią one warunki do samodzielnego przeglądania katalogów bibliotecznych, do czytania materiałów drukowanych, a w przypadku powiększalników także do czytania materiałów pisanych ręcznie oraz do pełnego uczestnictwa w zajęciach z informatyki.

Przykłady zawierają także propozycję podstawowego zestawu komputerowego. Jeśli taki zestaw już posiadamy, to jedynie adaptujemy go (co ogranicza koszty).

### Przykład 1

Oglądanie map, schematów, zdjęć, podręczników itp. w powiększeniu.

<b>Elementy zestawu</b>	<b>Orientacyjna cena w PLN</b>
Lupa elektroniczna	3 100-12 700
lub powiększalnik	13 000-31 000

## Przykład 2

Stanowisko komputerowe dla osób słabowidzących z umiarkowanym ubytkiem widzenia.

<b>Elementy zestawu</b>	<b>Orientacyjna cena w PLN</b>
Podstawowy zestaw komputerowy (zawierający m.in. DVD-ROM, DVD-RW, kartę dźwiękową, czytnik kart, głośniki, MS WINDOWS VISTA HOME PREMIUM DVD OEM, OFFICE STUDENT & TEACHER)	3 100-3 400
Monitor LCD 19 cali	1 000-1 400
Skaner	400-600
Program OCR (FINE READER 8.0 PRO)	600
Program powiększający	1 050-1 900
Programowy odtwarzacz książek w formacie DAISY.	215-320
<b>Razem</b>	<b>6 365-8 220</b>

## Przykład 3

Stanowisko komputerowe dla osób słabowidzących ze znacznym ubytkiem widzenia.

<b>Elementy zestawu</b>	<b>Orientacyjna cena w PLN</b>
Podstawowy zestaw komputerowy (zawierający m.in. DVD-ROM, DVD-RW, kartę dźwiękową, czytnik kart, głośniki, MS WINDOWS VISTA HOME PREMIUM DVD OEM, OFFICE STUDENT & TEACHER)	3 100-3 400
Monitor LCD 19 cali	1 000-1 400
Skaner	400-600
Program OCR (FINE READER 8.0 PRO)	600
Program powiększająco-udźwiękawiający	1 930-6 500
Polskojęzyczny programowy syntezytor mowy	480-975
Programowy odtwarzacz książek w formacie DAISY.	215-320
<b>Razem</b>	<b>7 725-13 795</b>

## Przykład 4

Stanowisko komputerowe dla osób niewidomych (wersja z mową syntetyczną).

<b>Elementy zestawu</b>	<b>Orientacyjna cena w PLN</b>
Podstawowy zestaw komputerowy (zawierający m.in. DVD-ROM, DVD-RW, kartę dźwiękową, czytnik kart, głośniki, MS WINDOWS VISTA HOME PREMIUM DVD OEM, OFFICE STUDENT & TEACHER)	3 100-3 400
Monitor 17 cali	650-750
Skaner	400-600
Program OCR (FINE READER 8.0 PRO)	600
Program udźwiękawiający	2 700-3 000
Polskojęzyczny programowy syntezytor mowy	480-975
Programowy odtwarzacz książek w formacie DAISY	215-320
<b>Razem</b>	<b>8 145-9 645</b>

## Przykład 5

Stanowisko komputerowe dla osób niewidomych posługujących się pismem punktowym brajla oraz dla osób głuchoniewidomych.

<b>Doposażenie</b>	<b>Orientacyjna cena w PLN</b>
Podstawowy zestaw komputerowy (zawierający m.in. DVD-ROM, DVD-RW, kartę dźwiękową, czytnik kart, głośniki, MS WINDOWS VISTA HOME PREMIUM DVD OEM, OFFICE STUDENT & TEACHER)	3 100-3 400
Monitor 17 cali	650-750
Skaner	400-600
Program OCR (FINE READER 8.0 PRO)	600
Program udźwiękawiający	2 700-3 000
Polskojęzyczny programowy syntezytor mowy	480-975
Monitor brajlowski	14 000-34 000
Programowy odtwarzacz książek w formacie DAISY	215-320
<b>Razem</b>	<b>22 145-43 645</b>

## Przykład 6

Stanowisko komputerowe dla osób słabowidzących i niewidomych (wersja z mową syntetyczną).

<b>Elementy zestawu</b>	<b>Orientacyjna cena w PLN</b>
Podstawowy zestaw komputerowy (zawierający m.in. DVD-ROM, DVD-RW, kartę dźwiękową, czytnik kart, głośniki, MS WINDOWS VISTA HOME PREMIUM DVD OEM, OFFICE STUDENT & TEACHER)	3 100-3 400
Monitor LCD 19 cali	1 000-1 400
Skaner	400-600
Program OCR (FINE READER 8.0 PRO)	600
Program powiększająco-udźwiękający	1 930-6 500
Polskojęzyczny programowy syntezytor mowy	480-975
Program udźwiękający	2 700-3 000
Programowy odtwarzacz książek w formacie DAISY	215-320
<b>Razem</b>	<b>10 425-16 795</b>

## Przykład 7

Różne wersje klawiatury komputerowej i myszki.

<b>Elementy zestawu</b>	<b>Orientacyjna cena w PLN</b>
Klawiatura dla słabowidzących (z dużymi kontrastowymi napisami)	370-1 300
Naklejki brajlowskie na klawiaturę QWERTY	160
Nakładka dotykowa na monitor 19-21 cali	1 500
Trackball	50-200



## Przykład 8

Adaptacja stanowiska komputerowego dla osób słabowidzących i niewidomych z niesprawnością rąk.

Elementy zestawu	Orientacyjna cena w PLN
Klawiatura z ramką	500
Mysz – piłka	480-780
Stelaż z metalowym „pisakiem” pozwalający naciskać klawisze klawiatury ruchami głowy	1 100
Urządzenie umożliwiające sterowanie myszą za pomocą na przykład mrukania, poruszania głową, zasysania i dmuchania	1 500-8 700

## Przykład 9

Stanowisko komputerowe umożliwiające przygotowywanie materiałów w różnych formach (nagranie, pismo punktowe).

Elementy zestawu	Orientacyjna cena w PLN
Podstawowy zestaw komputerowy (zawierający m.in. DVD-ROM, DVD-RW, kartę dźwiękową, czytnik kart, głośniki, MS WINDOWS VISTA HOME PREMIUM DVD OEM, OFFICE STUDENT & TEACHER)	3 100-3 400
Monitor LCD 19 cali	1 000-1 400
Skaner	400-600
Program OCR (FINE READER 8.0 PRO)	600
Drukarka brajlowska (na przykład model z możliwością nadruku kolorowego)	14 000-21 600
Program umożliwiający skład i wydruk tekstu w brajlu	840
Program do translacji zapisów matematycznych na system brajla	2 440
Program do tworzenia publikacji w systemie DAISY	16 250
Program zamieniający tekst na mowę syntetyczną (m.in. do formatu mp3)	100

## Przykład 10

Sprzęt z przeznaczeniem do wypożyczenia.

---

### Doposażenie

---

Notebook z oprogramowaniem powiększającym  
lub udźwiękawiającym

Notatnik brajlowski

Lupa elektroniczna

Odtwarzacz DAISY

Dyktafon cyfrowy

Różne klawiatury

---

Pragniemy zaznaczyć, iż poradnik zawiera przykłady produktów specjalistycznych. Pełna oferta powinna być pobrana od producentów i importerów. Podstawowym kryterium przy wyborze produktu musi być jego użyteczność, nie zaś cena. Dobre produkty z omawianych kategorii są drogie. Mamy nadzieję, że poradnik będzie przydatny przy doborze produktów, które istotnie przyczynią się do stworzenia warunków do nauki osobie z dysfunkcją wzroku.

## Informacje o autorze



### **Renata Olszewska**

jest z wykształcenia ekonomistą i tyflopedagogiem. Od 1992 roku pracuje z dorosłymi niewidomymi i słabowidzącymi w Ośrodku Rehabilitacji i Szkolenia Polskiego Związku Niewidomych w Bydgoszczy, ucząc informatyki, tyfłotechniki i przedmiotów związanych z zawodem telemarketera. Jest zwolennikiem stosowania nowoczesnych technologii w rehabilitacji i życiu codziennym osób z problemami wzrokowymi. Stosuje je osobiście i zachęca do tego innych.

*„Dziękuję wszystkim, którzy radą i życzliwością wspierali mnie przy pisaniu Vademecum.”*



Fundacja Instytut Rozwoju Regionalnego (FiRR) jest organizacją pozarządową typu non-profit działającą od 26 sierpnia 2003 r. w dziedzinach nauki, transferu innowacji, przedsiębiorczości oraz kompleksowego i wielopoziomowego wspierania osób najbardziej dyskryminowanych w społeczeństwie. Podstawową misją Fundacji jest zrównoważony rozwój przedsiębiorczości, transfer innowacyjnych rozwiązań, a także wspieranie przedsiębiorstw i innych podmiotów w zdobywaniu i wykorzystywaniu nowoczesnych technologii. Współpracuje z Ministerstwem Nauki i Informatyzacji, Polską Agencją Rozwoju Przedsiębiorczości oraz władzami lokalnymi województwa małopolskiego, a w ostatnim okresie szczególnie intensywnie kooperuje z licznymi organizacjami działającymi na rzecz osób niepełnosprawnych, w szczególności niewidomych. Od lutego 2007 Fundacja posiada status Organizacji Pożytku Publicznego.

Projekt realizowany przez Partnerstwo na Rzecz Zwiększenia Dostępności Rynku Pracy dla Osób Niewidomych, w skład którego wchodzi – oprócz Fundacji – także Polski Związek Niewidomych, Akademia Górniczo – Hutnicza, Fundacja Na Rzecz Osób Niewidomych i Słabowidzących, Instytut Badań Marketingowych i Społecznych VRG Strategia oraz Agencja Handi-Soft współfinansowany jest ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Inicjatywy EQUAL. Jego głównym celem jest kompleksowa pomoc ludziom z dysfunkcją wzroku w znalezieniu i utrzymaniu pracy bądź podjęciu i ukończeniu studiów wyższych. Wzięcie udziału w projekcie dało szansę 60 osobom w wieku 16-35 lat z terenu województwa małopolskiego na zwiększenie swoich kompetencji i umiejętności.