

Możliwości wykorzystania i wdrożenia nowoczesnych technologii do budowy narzędzi wspomagających codzienne funkcjonowanie osób niewidomych

pod redakcją Ewy M. Guzik-Makaruk



© Copyright by PPBW Sp. z o.o.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Rozpowszechnianie i kopiowanie całości lub części niniejszej publikacji jest zabronione bez pisemnej zgody autora. Zabrania się jej publicznego udostępniania w Internecie oraz odsprzedaży zgodnie z Regulaminem Wydaje.pl.

Praca naukowa finansowana ze środków za naukę w latach 2009-2011, powstała w ramach projektu rozwojowego pt. „Prawne i kryminologiczne aspekty wdrożenia i stosowania nowoczesnych technologii służących ochronie bezpieczeństwa wewnętrznego” nr OR00003707.

opracowanie graficzne | **Maciej Żaczek** Wydaje.pl

korekta | **Kinga Kasperek** Wydaje.pl

redakcja | **Aldona Pikul** Wydaje.pl

skład | **Wydaje.pl**

Wydanie I

ISBN: **978-83-62255-06-1**

**Możliwości wykorzystania i wdrożenia
nowoczesnych technologii do budowy narzędzi
wspomagających codzienne funkcjonowanie osób
niewidomych**

pod redakcją Ewy M. Guzik-Makaruk

Kraków – Białystok – Poznań 2011

WPROWADZENIE.....	5
1. Marek Andraszewski	9
<i>Tyflologiczne usprawnienia poprawiające bezpieczeństwo poruszania się niewidomych w przestrzeni miejskiej</i>	9
2. Rafał Charłampowicz	19
<i>Mobilność bez wzroku – problemy i potrzeby</i>	19
3. Krzysztof Gaj	31
<i>Zastosowanie nowych rozwiązań elektronicznych w samodzielnym poruszaniu się osób głuchoniewidomych i niewidomych jako rozwiązanie alternatywne</i>	31
4. Monika Guzewicz	53
<i>Wykorzystanie nowoczesnych technologii w edukacji ze szczególnym uwzględnieniem szkolnictwa wyższego</i>	53
5. Krystian Malesa	64
<i>Nowoczesne technologie jako asystenci osób niepełnosprawnych XXI wieku</i>	64
6. Alicja Nyziak	80
<i>Czytać książkę – zobaczyć teatr</i>	80
7. Remigiusz Pawlak	90
<i>Generator orientacji przestrzennej dla osób z dysfunkcją wzroku</i>	90
8. Łukasz Żelechowski	108
<i>Skuteczne łamanie barier informacyjnych stojących przed osobami z dysfunkcją wzroku w rodzącym się społeczeństwie informacyjnym</i>	108
ZAKOŃCZENIE.....	147

WPROWADZENIE

Niniejsza publikacja została poświęcona możliwościom wykorzystania nowych technologii w tworzeniu narzędzi ułatwiających i usprawniających codzienne życie osób niepełnosprawnych, ze szczególnym uwzględnieniem osób z dysfunkcją wzroku. Innowacyjne rozwiązania, proponowane w poniższych opracowaniach, usprawniłyby funkcjonowanie osób niewidomych i słabowidzących w domu, w aglomeracji miejskiej czy w przestrzeni niezurbanizowanej, poprawiając równocześnie kwestię szeroko rozumianego bezpieczeństwa. Przedstawione zostały również propozycje narzędzi wykorzystujących nowoczesne technologie, które pozwolą osobom niewidomym na wykorzystywanie szans edukacji i rozwoju dostępnych w XXI wieku.

Zaprezentowane poniżej artykuły, oprócz omawiania treści technologicznych, poruszają również problemy społeczne. Warto zauważyć, że społeczeństwo często nie zdaje sobie sprawy z utrudnień i niedogodności w funkcjonowaniu osób niepełnosprawnych. Potrzeby tej grupy społecznej pozostają nierzadko zupełnie nieznanymi, co w efekcie może prowadzić do licznych nieporozumień. Należy podkreślić, że skala zagrożeń dla osób z dysfunkcją wzroku jest zdecydowanie większa niż dla widzących. W prezentowanej publikacji niewidomi, jako ostateczni odbiorcy opracowywanych urządzeń, sami definiują kluczowe problemy, sugerując najlepsze sposoby ich rozwiązywania.

Wybrane z omówionych poniżej tematów zostały zaprezentowane podczas konferencji pt. „Nowe technologie – nowe możliwości wsparcia dla osób niepełnosprawnych”, która odbyła się 24 marca 2011 roku w Specjalnym Ośrodku Szkolno-Wychowawczym dla Dzieci Niewidomych i Słabowidzących w Krakowie.

Liczbę niewidomych w Polsce szacuje się na około 100 tysięcy. Ponad pół miliona liczy grupa ludzi z poważną dysfunkcją wzroku, np. słabowidzących lub z uszkodzeniami narządu wzroku. Dzięki postępowi medycyny, spada liczba osób niewidzących, rośnie natomiast – słabowidzących. Co roku prawie 4 tysiące osób traci wzrok z powodu różnych chorób.

Warto zwrócić uwagę, że państwa europejskie już od dawna starają się stworzyć osobom niewidomym warunki sprzyjające bezpiecznej codziennej komunikacji, wychodząc ze słusznego założenia, że tylko w ten sposób można pomóc niewidomym i słabowidzącym

w wyrównywaniu ich szans z osobami pełnosprawnymi na różnych polach społecznej egzystencji:

„W latach 2000–2010 Czesi dostosowali przystanki tramwajowe i autobusowe do potrzeb osób niewidomych i niedowidzących. Projekt został sfinansowany z funduszy unijnych. Każda osoba z zaburzeniami wzroku otrzymała na własność specjalny pilot: urządzenie jest połączone z programem komputerowym, zainstalowanym w wyznaczonych miejscach i umożliwia ono odczytywanie rozkładu jazdy. Ciekawym, praktycznym udogodnieniem są usytuowane na przystankach elektryczne tablice, głośno odczytujące numer, czas przyjazdu oraz przebieg trasy tramwaju lub autobusu. Po usłyszeniu, że pojazd podjechał, niewidomy przyciska kolejny przycisk. W odpowiedzi słyszy, jak lektor powtarza numer, nazwę przystanku oraz kierunek, w jakim ów pojazd zmierza.

Niemcy od wielu lat zapewniają osobom niepełnosprawnym usługi transportowe na wysokim poziomie. W miastach, zarówno tych większych, jak i mniejszych, niepełnosprawni mogą podróżować pojazdami w pełni dostosowanymi do ich potrzeb. Niemieckie autobusy produkowane przez koncern MAN, podobnie jak polskie Solarisy, zostały przystosowane do przewozu osób z niepełnosprawnością ruchową, niewidomych i niedowidzących. Osobom wymagającym stałej opieki oraz niesłyszącym przysługuje prawo do bezpłatnych przejazdów środkami komunikacji miejskiej. Ta regulacja dotyczy autobusów, tramwajów, szybkiej kolei miejskiej i kolei żelaznej (wagon drugiej klasy). W niemieckiej kolei Deutsche Bahn AG bezpłatnie można podróżować także w wagonach 2 klasy, ale w promieniu 50 km od miejsca zamieszkania oraz na liniach podmiejskich. W Berlinie od kilkunastu lat z powodzeniem funkcjonuje system Paratransit. Osoby z niepełnosprawnością ruchową mogą podróżować ponad 200 samochodami niskopodłogowymi lub wyposażonymi w automatyczne windy. Jeden pojazd może pomieścić nawet do pięciu osób. Załoga busa liczy dwie osoby i służy pomocą w pokonywaniu wszelkich barier. Opłaty za przejazd są symboliczne, ponieważ są dotują je władze samorządowe Berlina.

Od 2010 roku osoby niepełnosprawne we Francji mogą korzystać z nowoczesnej, zintegrowanej sieci komunikacyjnej. W Paryżu utworzono 60 linii miejskich w pełni przystosowanych do potrzeb pasażerów z różną niepełnosprawnością. Do roku 2015 w stolicy Francji zostanie uruchomionych 350 linii komunikacji miejskiej przygotowanych do

obsługi osób z niepełnosprawnością ruchową, niewidomych i niedowidzących. Paryskie autobusy posiadają podobne udogodnienia do pojazdów eksploatowanych przez przewoźników w Polsce i Niemczech. Zostały wyposażone w funkcję tzw. przykłąku, regulowaną, niską podłogę oraz w przestronne miejsce dla wózka. W każdym autobusie montowane są przyciski opatrzone napisami w języku Braille'a oraz systemy komunikacji głosowej.

Szwecja jest jednym z najbardziej rozwiniętych krajów Wspólnoty Europejskiej w zakresie niesienia pomocy osobom z niepełnosprawnością. Posiada starannie dopracowany system opieki medycznej i socjalnej oraz wysoki wskaźnik zatrudnienia wśród osób z różnym stopniem niepełnosprawności. Komfortowe przemieszczanie się po Kopenhadze zapewnia funkcjonalny system komunikacji miejskiej. Autobusy, tramwaje i metro posiadają wiele udogodnień dla pasażerów z różnego rodzaju dysfunkcjami. Zgodnie z normami europejskimi, zostały wyposażone w automatyczną rampę, funkcję tzw. przykłąku oraz wydzielone miejsce dla wózka. Każdy biletomat jest usytuowany na wysokości 1,20 m od podłogi.”⁵

Błado wypada na tym tle Polska, choć trzeba z radością odnotować, że niebawem perony warszawskiego metra zostaną dostosowane do potrzeb osób niewidomych i niedowidzących. Prace modernizacyjne zakończą się w drugim kwartale 2011 roku. Po licznych interwencjach instytucji i organizacji działających na rzecz osób z dysfunkcją wzroku, Ministerstwo Infrastruktury wydało rozporządzenie w sprawie montażu oznakowań dla niewidomych. Według wytycznych na peronach 23 stacji metra pojawią się dwa żółte pasy: ostrzegawczy, tuż przy krawędzi peronu oraz informacyjny, oddalony 60 cm od krawędzi peronu. Pas stożkowych guzków zostanie umieszczony co najmniej 65 cm od krawędzi peronu. Nowe rozwiązania zostały skonsultowane ze środowiskiem osób niewidomych i słabowidzących⁶. Jest to jednak zaledwie kropla w morzu potrzeb osób niewidomych i słabowidzących, które, w niniejszym opracowaniu, sygnalizują wiele ze swych bolączek dnia codziennego.

⁶ Zob.: <http://www.niewidzialni-paratransit.pl/transport-autobusowy/78-test.html>

Lektura poniższych opracowań jest niezwykle cenna i, poza niewątpliwie bardzo wysoką wartością merytoryczną, prowadzi też do wniosku, że osoby niewidome cechuje ogromna wrażliwość, ortografii i interpunkcji powinien uczyć się od nich niejeden uczeń i niejeden student, a ich poczucie humoru i optymistyczne nastawienie do świata mogą być przykładem dla wszystkich pełnosprawnych malkontentów, którzy są ustawicznie niezadowoleni, znajdując milion powodów do ciągłej kontestacji otaczającej ich rzeczywistości.

1. Marek Andraszewski

Tyflologiczne usprawnienia poprawiające bezpieczeństwo poruszania się niewidomych w przestrzeni miejskiej

O AUTORZE:

Marek Andraszewski

Z wykształcenia jest klarncistą i pianistą. Absolwent Akademii Muzycznej w Poznaniu. Specjalista pisma Braille'a i wciąż praktykujący muzyk. Zainteresowanie tematami opisanymi w artykule i pragnienie wprowadzania ulepszeń wynikają z własnych doświadczeń i potrzeb aktywnego funkcjonowania przez 50 lat jako osoba niewidoma.

STRESZCZENIE:

Opracowanie koncentruje się na potrzebach i różnego rodzaju utrudnieniach życia codziennego osoby z dysfunkcją narządu wzroku. Przytoczone przykłady pochodzą z osobistych doświadczeń autora. Autor nawiązuje do nowych rozwiązań technologicznych, mających poprawić bezpieczeństwo poruszania się osób niewidomych w przestrzeni miejskiej. W opracowaniu znajdują się wskazówki dotyczące budowy innowacyjnych urządzeń (takich jak sygnalizator zbliżania pojazdu, mówiące informatory montowane w przejściach podziemnych), których zadaniem jest niwelowanie barier i przeszkód utrudniających osobom niepełnosprawnym samodzielne przemieszczanie się. W pracy pojawia się zagadnienie społeczno-psychologiczne, dotyczące uświadamiania społeczeństwa o podejściu do osób niepełnosprawnych, ze szczególnym uwzględnieniem pożądanej i niepożądanego formy niesienia pomocy.

Przedstawiam trzy usprawnienia, które znacząco wpłyną na lepsze i bezpieczniejsze, samodzielne przemieszczanie się niewidomych w terenie miejskim.

1. Wizualne sposoby przekazywania informacji: jak pomagać i jak nie postępować z niewidomymi podczas przygodnych spotkań w miejscach publicznych.
2. Urządzenie poprawiające bezpieczeństwo podczas przechodzenia przez jezdnię.

3. Instalowanie „mówiących informacji” w skomplikowanych punktach miasta: dworce kolejowe i przejścia podziemne.

I. Wizualne sposoby przekazywania informacji: jak pomagać i jak nie postępować z niewidomymi podczas przygodnych spotkań w miejscach publicznych

Niewidomi mają do dyspozycji coraz więcej nowoczesnych urządzeń elektronicznych, ułatwiających im funkcjonowanie w życiu osobistym i zawodowym – mimo to, wciąż jeszcze wiele osób myśli za pomocą głęboko zakorzenionych stereotypów. Brakuje zorganizowanego i klarownego sposobu, by przekazać współmieszkańcom, że niewidomi, tak jak wszyscy ludzie, różnią się pod względem doświadczeń, zaradności życiowej oraz przede wszystkim asertywności i sprawności fizycznej. Niektórzy wyobrażają sobie niewidomych jako biednych ludzi pokrzywdzonych przez los, którym trzeba pomagać, by im chociaż trochę ulżyć w niedoli, wprowadzając przynajmniej do autobusu albo przeprowadzając przez jezdnię.

Brakuje zrozumiałego, stale dostępnego sposobu przekazywania informacji, jak postępować z niewidomymi podczas przygodnych spotkań np. w urzędzie, u lekarza albo w przestrzeni miejskiej. Niepotrzebne i niewłaściwe interwencje, wynikające z niewiedzy (np. popychanie bez słowa, chwytanie za rękę, w której niewidomy trzyma laskę itp.), utrudniają samodzielne poruszanie się, a nawet mogą spowodować urazy fizyczne, psychiczne, odbierają godność osobistą i prawo do nietykalności cielesnej oraz do asertywności. Przekazywanie omawianych informacji poprawi bezpieczeństwo niewidomych poruszających się samodzielnie w przestrzeni miejskiej i w budynkach instytucji państwowych.

Osoby niewidzące spotykają się ze skrajnymi zachowaniami ludzi: z bezradnością albo z pomaganiem na siłę, polegającym na chwytaniu znienacka, bez słowa, podsadzaniu, jak gdyby niewidomy był niepełnosprawny ruchowo. Chwytanie za dłoń, w której niewidomy trzyma laskę, utrudniania odnalezienie np. krawężnika przy wychodzeniu z autobusu albo znalezienie stopnia przy wchodzeniu, by w odpowiednie miejsce bezpiecznie postawić stopę.

W mieście, w którym mieszkam, panuje powszechne i błędne przekonanie, że każdemu niewidomemu trzeba pomagać. Ludziom brakuje jednak informacji, jak to robić i nie wiedzą, że sprawnie poruszającemu się niewidomemu w zasadzie wystarczy tylko słowna informacja, chwytanie jest utrudnianiem wykonywania wyćwiczonych schematów ruchowych, a nawet jest niebezpieczne. Wielokrotne chwytanie, pociąganie i popychanie bez pytania powoduje,

że czuję się, jak gdybym był wózkiem. Niektórzy sądzą, że gdy chociaż dotkną albo złapią lekko za skrawek rękawa, to pomaga. Tymczasem rozprasza to uwagę i wywołuje obawy niewidomego: co on mi teraz wywinie – pozwolić sobie pomóc i podziękować czy poprosić, by puścił. Ludzie, którzy tego nie doświadczają (również ze środowiska niewidomych) nie rozumieją uciążliwości i stopnia udręki, mówią: „oni przecież chcą ci pomóc”. Daremne jest powtarzanie, że mam prawo nie chcieć takiej pomocy, a oni nie mają prawa do chwytania mnie bez pytania. Niewidomy też ma prawo do bycia sobą i do asertywności. Pewien niewidomy powiedział: „jedna pani kiedyś tak mi pomogła przy wysiadaniu z autobusu, że złamałem dwa żebra”.

Kilka dni temu, gdy zamierzałem wejść do autobusu, pewien mężczyzna bez uprzedzenia chwycił mnie za przedramię ręki, w której trzymałem laskę i popychał w kierunku wejścia, do którego swoim tempem zmierzałem. Gdy zdecydowanie zareagowałem, mówiąc: „nie łap mnie, człowieku”, on odchodząc ze złością odpowiedział: „ty baranie, ja chcę ci pomóc, a ty...” Zakończenia zdania nie usłyszałem, bo już byłem w autobusie, wchodząc samodzielnie i sprawnie. Gdy z kolei odmawiam grzecznie i łagodnie, ludzie nie reagują i robią swoje. Zacząłem w końcu odmawiać, gdy pod pretekstem pomocy dwukrotnie mnie okradziono, wprowadzano na słup, w błoto, na schody.

Pewien niewidomy z innego miasta napisał z kolei: „Należy przyjąć pomoc, potem podziękować, chociaż wewnątrz człowiek nieraz zgrzyta zębami”. A więc, tymczasem mamy do wyboru – czuć się wolnym i asertywnym, ale powodować niezadowolenie innych i znosić nieraz ich przykre słowa, albo możemy wybrać zgrzytanie zębami.

Poprzez umieszczenie 160 plakatów mojego projektu w bydgoskich autobusach i tramwajach oraz 300 na terenie miasta, w lutym bieżącego roku przeprowadziłem przedsięwzięcie informowania współmieszkańców mojego miasta o tym, jak pomagać, a jak nie pomagać niewidomym podczas wsiadania do autobusu i wysiadania z niego. Druk plakatów sfinansował Urząd Miasta. Widząc kampanię w autobusach, tematem zainteresowali się dziennikarze dwóch gazet. Po przeprowadzeniu wywiadów napisano między innymi: „pomysł okazał się strzałem w dziesiątkę”. Okazało się, że jest zapotrzebowanie na tego rodzaju informacje, więc w artykułach opisano również inne sytuacje, w których nieumiejętne pomaganie niewidomym jest dodatkowym utrudnieniem.

Akcja informacyjna byłaby bardziej skuteczna, gdyby uzyskała wyższą rangę i objęła całą Polskę. Te 300 plakatów można oglądać w innych polskich miastach, ale są to tylko

nietrwałe, papierowe wydruki. Informowanie i zmiana stereotypów wymaga jednak stałych działań, korzystania z nowocześniejszych metod. Albert Einstein powiedział: łatwiej jest rozbić atom, niż zmienić ludzkie przekonania.

Informacje o tym, jak można pomóc niewidomemu, a czego nie należy robić, można przekazywać za pomocą slajdów, filmu wyświetlanego np. w szkołach oraz za pomocą świetlnych kolorowych mini komiksów instalowanych w miejscach publicznych (4–8 obrazów dla jednej sytuacji), które pokażą, jak prawidłowo postępować: jak przeprowadzić niewidomego przez jezdnię bez sygnalizacji, co zrobić, by w urzędzie i u lekarza niewidomy mógł bezpiecznie, dyskretnie i z godnością usiąść na krześle. To jest wyjątkowo proste, a oszczędzi niewidomym przykrości.

1. Ludziom pełnosprawnym należy przekazać podstawowe informacje: „nie szkodzić – bez zgody nie chwytać zniecka, nie popychać, nie ciągnąć”.
2. Zapytać: „czy mogę w czymś pomóc?”.
3. Różnimy się stopniem zaradności i asertywności – jak wszyscy ludzie.
4. Niewidomemu poruszającemu się samodzielnie zwykle wystarczą informacje, np. „nadjeżdża piątka, a za nią widać siódemkę”; „jeszcze wysiadają”; „można wchodzić”; „kałuża”; „jeszcze jest czerwone światło”; „10 metrów dalej chodnik jest rozkopany”; „trzymam drzwi otwarte”.

II. Sygnalizator zbliżania się pojazdu. Wibrujący elektroniczny sygnalizator „WESZ”, informujący niewidomego o zbliżaniu się pojazdu

Zadaniem urządzenia będzie zapewnienie bezpieczeństwa niewidomym podczas samodzielnego przechodzenia przez jezdnię na przejściu bez sygnalizacji dźwiękowej i świetlnej.

Sygnalizator będzie informować niewidomego o zbliżaniu się pojazdu (często poruszającego się cicho, np. roweru) i o tym, że pojazd jest już zbyt blisko, by rozpoczynać przechodzenie. Wkrótce zapewne pojawią się na drogach ciche pojazdy z napędem elektrycznym. Ze względu na coraz ciszej i szybciej poruszające się samochody, coraz trudniej niewidomemu w ulicznym zgiełku ocenić słuchem, w jakiej odległości znajduje się pojazd, z jaką prędkością jedzie i, w związku z tym, ile czasu jest na przejście przez jezdnię. Zdarza

się, że wyraźnie słychać jadący samochód, pieszy czeka, aż przejedzie, bo dźwięk sugeruje, że pojazd jest już blisko i porusza się szybko. Jednak pojazd długo nie nadjeżdża. Gdy jest już blisko, okazuje się, że jedzie powoli; w końcu zatrzymuje się. Tym razem uprzejmy kierowca zaprasza do przejścia pieszego z białą laską. Niewidomy przechodzi i dziękując skinieniem głowy, ewentualnie też uśmiechem, myśli: „ach, pomyliłem się, samochód był jeszcze daleko i jechał powoli, tylko jego silnik głośno pracuje”. W tym przypadku nic złego się nie stało. Zdarza się jednak, że zbliża się samochód jadący cicho, niewidomy jeszcze go nie słyszy albo ocenia, że jest on daleko i że pewnie jedzie powoli, więc przechodzi. Po kilku krokach okazuje się jednak, że pojazd jest tuż obok. Wówczas niewidomy szybko opuszcza laskę i staje albo kierowca hamuje z piskiem, a niewidomy umyka do przodu i kłania się przepaszająco.

Zdarza się, że czasami wcale nie można dosłyszeć zbliżającego się samochodu, bo odgłosy jazdy zakłócają: wiatr, deszcz, drogowa koparka, stojący nieopodal samochód ciężarowy z pracującym silnikiem i okoliczny zwykły zgiełk. Zbliżających się rowerów w ogóle nie słychać, więc zdarza się, że niewidomy po wejściu na jezdnię, po wykonaniu dwóch kroków, w ostatniej chwili nagle zatrzymuje się, gdy usłyszy rozpaczliwy skręt lub hamowanie rowerzysty, który stara się uniknąć zderzenia.

Wielu niewidomych (o wiele więcej, niż by się wydawało) z różnych powodów cierpi na niedosłuch.

- **Działanie sygnalizatora**

W czasach rozwiniętej, zminiaturyzowanej elektroniki, zapewne możliwe jest skonstruowanie urządzenia, które zidentyfikuje zbliżający się pojazd i na bieżąco będzie analizować, z jaką szybkością się on porusza. Będą to właściwie dwa niezależne sygnalizatory w jednej obudowie, sondujące przestrzeń po lewej i po prawej stronie użytkownika stojącego przodem do jezdni, którą zamierza przekroczyć. Po wykryciu zbliżającego się pojazdu, użytkownik powinien wyczuć palcem pulsujący, wystający z obudowy na 3 mm guzik o porowatej powierzchni i o średnicy ok. 10–15mm (nie musi być okrągły). Zbliżający się pojazd będzie powodować przyspieszanie pulsowania, tzn. impulsy w odstępach od 0,5 sekundy (przy odległości pojazdu 200 m) do 0,2 sekundy, gdy znajdzie się bliżej. Gdy urządzenie obliczy na podstawie prędkości rzeczywistej, że pojazd jest już na tyle blisko, iż na przejście pieszego ma np. tylko 7 sekund, uruchomi intensywne wibracje ciągłe tego samego

guzika (czyli właściwie gwałtowne przejście do pulsowania szybkiego – 15-20 impulsów na sekundę). Podane wartości są propozycją, jednak bardzo ważne jest, by zachować duże zróżnicowanie pomiędzy pulsowaniem przyspieszonym a wibracją. Czas włączania się tej wibracji (czyli wartość 7 sekund) powinien być skokowo (co pół albo co jedną sekundę) regulowany przez użytkownika (zakres 4 do 8 sekund).

- **Uwagi techniczne i sugestie dla konstruktora urządzenia**

- a. Będą to dwa sygnalizatory w jednej obudowie.
- b. W górnej części (blisko dłoni) po bokach obudowy powinny być umieszczone dwa wibrujące w określonym momencie guziki (wystające z obudowy na wysokość 3 mm, o średnicy 10–15 mm,) płaskie albo nieco wypukłe, albo nieco wklęsłe, o porowatej powierzchni.
- c. Należy zastosować przesuwny wyłącznik zasilania z lewej strony (włączone w dół).
- d. Do sondowania przestrzeni i odnajdowania zbliżających pojazdów będą zastosowane fale radiowe i efekt Dopplera (zastosowanie systemu GPS nie gwarantowałyby potrzebnej w tym wypadku dokładności).
- e. Urządzenie powinno ignorować pojazdy oddalające się.
- f. Należy sprawdzić w praktyce, jaką zastosować szerokość wiązki fal radiowych wysyłanych w kierunku pojazdów – nie może być zbyt szeroka. Fale wysyłane na lewo i na prawo od użytkownika powinny tworzyć kąt 180 stopni z postawioną pionowo na krawężniku laską, tzn. nie powinny wychylać się na chodnik, na którym stoi niewidomy, by nie rejestrowały roweru jadącego chodnikiem. Dzięki nieznacznemu kręceniu pionowo postawioną laską w obie strony jak nakrętką, wiązka fal odnajdzie zbliżający się pojazd jadący z prędkością nie mniejszą niż 7 km/h, oddalony o maksymalnie 200 m.
- g. WESZ nie powinien reagować na zbliżające się pojazdy oddalone więcej niż 200 m.
- h. Pionowa rozpiętość wiązki może wynosić 90–100 stopni. Dolna strefa wiązki powinna obejmować przestrzeń jezdni oddalonej od 2–3 m od sygnalizatora do 200 m (podczas trzymania laski pionowo).
- i. Będzie on mocowany do białej laski nieco poniżej uchwytu, albo trzymany w ręce.
- j. Należy uwzględnić różne grubości lasek (13-23 mm).

- k. Niewidomi powinni używać lekkich lasek, które mają uchwyt z jednej strony spłaszczony, by w sytuacji wymagającej użycia urządzenia WESZ móc szybko ustawić laskę w odpowiedniej pozycji.
- l. Konstruktor powinien tak wyważyć urządzenie, aby po przymocowaniu go do laski, podczas trzymania jej ukośnie do podłoża (czyli tak, jak podczas chodzenia), laska samoczynnie okręciła się odpowiednio i ustawiała urządzenie w pozycji sondowania przestrzeni w lewo i w prawo.
- m. Dzięki odpowiedniemu ustawieniu laski, będzie możliwe sprawdzenie, czy z przodu albo z tyłu nie zbliża się rowerzysta jadący na ścieżce rowerowej.
- n. Urządzenie powinno być jak najlżejsze (200-250 g), by jak najmniej obciążało laskę, nie zmniejszało jej operatywności.
- o. WESZ musi być odporne na wstrząsy i uderzenia. Nierzadko laska upada na chodnik, wytrącona z ręki przez spieszącego się lub niekulturalnego przechodnia, albo gdy zahacza się nią o nierówny chodnik.
- p. Należy uwzględnić, by urządzenie nie było wrażliwe na zmiany temperatury (lato, zima).
- q. Zasilanie – akumulatory litowo-jonowe. Musi być możliwość łatwej wymiany baterii przez użytkownika – nie wystarczy możliwość ładowania. Jadąc w podróż z zapasową baterią (najlepiej z taką, którą stosuje się w telefonach komórkowych) użytkownik będzie miał pewność, że WESZ będzie zawsze gotowy do pracy.

III. Mówiące informatory instalowane w przejściach podziemnych i na dworcach kolejowych

Urządzenia będą informować niewidomych o rozmieszczeniu wyjść i o najważniejszych punktach dworca. Od czasu, gdy w przejściach podziemnych powstało mnóstwo punktów handlowych, stały się one dla niewidomych o wiele trudniejsze do przejścia. Przejście podziemne pod bydgoskim Rondem Jagiellońskim, z powodu przybudówek i zaułków, do tego stopnia stało się zawiłe, że gdy dotrę do któregoś z wyjść, często nie wiem, czy jest to to, do którego zmierzałem. W ciągu dnia można zapytać o drogę, ale w porze wieczornej na wszelki wypadek przechodzę w sposób niedozwolony – przez jezdnię.

Dźwiękowe informatory ułatwią niewidomym samodzielne poruszanie się w miastach i przede wszystkim umożliwią poznawanie nowych miejsc. Teraz jest do tego potrzebny wykształcony w tej dziedzinie instruktor, którego nie wszyscy, zgodnie z potrzebami, otrzymają do dyspozycji. Niewidomy ma jeszcze drugą możliwość – poznanie takich miejsc na zasadzie prób i błędów, czyli poprzez wielokrotne błądzenie aż do skutku, aż do poznania otaczającej przestrzeni. W praktyce często jest to ustalenie drogi celowo okrężnej, ale z mniejszymi perturbacjami. Niewidomy nie pozna trudnych miejsc, gdy ktoś przygodnie poznany go przeprowadzi.

- **O urządzeniu**

Urządzenie będzie się składać z przycisku uruchamiającego słowną informację oraz z pudełka z głośnikiem i z nośnikiem zapamiętanego komunikatu, wypowiedzianego ludzkim głosem albo głosem syntetycznym, np. znanym użytkownikom komputerów głosem „Agata”. Według mnie, powinien to być głos żeński – ze względu na warunki akustyczne panujące w miejscach, w których urządzenia będą instalowane. Ocena tej sprawy jest subiektywna.

- **Dane techniczne i sposób instalowania**

Pasma przenoszenia dźwięku powinno wynosić 12 kHz. Nie może być mniejsze niż 8 kHz. Przycisk należy umieścić na wysokości 120 cm. Powinien wyraźnie odstawać od ściany, np. na 3 cm i być otoczony wieńcem o średnicy 10 cm (może to być kwadrat), by był łatwy do odnalezienia. Przycisk będzie służył do wywoływania informacji. Powinna istnieć możliwość zatrzymania komunikatu w trakcie odsłuchiwania, by móc uruchomić go znów od początku. Po odegraniu całej informacji nastąpi zatrzymanie; urządzenie nie powinno samoczynnie mówić od początku. Potrzebna jest możliwość podłączenia słuchawek z wejściem typu *jack*, co spowoduje automatyczne wyłączenie głośnika.

Głośnik będzie się znajdował na wysokości ucha, czyli na wysokości 150-160 cm. Potrzebna będzie również skokowa regulacja głośności – na najniższym stopniu skali nie może znajdować się zero (co powodowałoby wyciszenie głośnika).

Gdyby ze względów technicznych tańszym okazało się skonstruowanie urządzenia w jednym, ale płaskim pudełku (by nie zahaczać o nie ramieniem i głową), powinno ono być

instalowane na wysokości 140 do 150 cm, by słabowidzący, poruszający się na wózku, też mógł sięgnąć do przycisku i korzystać z dźwiękowego informatora. Ostatecznie od przyjętej wysokości nie powinno być odstępstw, by niewidomy mógł się przyzwyczaić do stałej wysokości i mógł łatwo znaleźć przycisk. Po zejściu do tunelu dworca, będzie on po prawej stronie, przy narożniku od strony wejścia na peron. Obok urządzenia można umieścić wypukły miniaturowy plan tunelu.

- **Jakie informacje umieszczać**

Przykład poznańskiego dworca kolejowego:

„Jesteś przy wejściu na peron piąty.

Skręcając w prawo, znajdziesz wyjścia po obu stronach tunelu, w górę na perony czwarty oraz trzeci, do holu głównego z kasami, punktem informacji i wyjściem z dworca; schody w górę są tylko po lewej stronie; idąc prosto tunelem trafisz na perony pierwszy, drugi i trzeci.

Skręcając w lewo, odnajdziesz wyjścia po obu stronach tunelu, w górę na perony szósty i siódmy, a na wprost schodami w górę – dworzec zachodni z kasami i wyjściem z dworca.”

Na początku prawej poręczy (na prawym jej boku) prowadzącej do holu głównego (40 cm od jej początku) proponuję umieścić czteropunkt brajlowski (5x5mm), który powiadomi, że na drugim końcu poręczy będzie informacja dla niewidomego. Gdy pasażer wejdzie na górę do holu, znajdzie brajlowski w stu procentach powiększony sześciopunkt (5x10mm), mocno przytwierdzony do prawego boku poręczy przed jej końcem. Oznajmi on, że tu znajduje się dźwiękowa informacja dla niewidomego.

Przykładowe informacje:

- a. wyjście z dworca: 30 m od schodów z tunelu na wprost.
- b. do kas: należy zejść ze schodów z tunelu na wprost 10 m i w prawo 5 m.
- c. punkt informacyjny i kawiarnia: skręć ze schodów w prawo 180 stopni, po 10 metrach marszu punkt informacyjny będzie po prawej stronie, a kawiarnia – po lewej.

Można zastosować bardziej śmiało i przyszłościowe rozwiązanie do odczytywania informacji umieszczonych w mówiących informatorach. Należy wykorzystać system bluetooth i instalowaną w telefonach komórkowych mowę syntetyczną do odczytywania informacji, znajdujących się w urządzeniach. Każdy poruszający się samodzielnie niewidomy nosi przy sobie mobilny mówiący telefon. Może on również służyć do odczytywania wszelkich rozkładów jazdy, tablic informacyjnych w urzędach oraz numerów podjeżdżających na przystanek autobusów. Oczywiście będzie to możliwe, gdy wymienione obiekty będą zaopatrzone w aktualne informacje w cyfrowej postaci.

Otwarcie się Polski na współpracę z krajami wysoko rozwiniętymi i wstąpienie do wspólnoty Unii Europejskiej umożliwiło nam, niewidomym, większy dostęp do nowoczesnych technologii i dzięki temu możliwość korzystania np. z komputerów. Czujemy się mniej dyskryminowani w życiu prywatnym i zawodowym. Niniejszy artykuł piszę na komputerze z zainstalowaną mową syntetyczną.

Osiągnięcie w możliwie maksymalnym stopniu samodzielności i niezależności zbliża nas do pełnej rewalidacji. Gdy nadejdzie czas, kiedy samochody i mikrołoty będą sterowane komputerowo, niewidomy nie będzie uzależniony nawet w tej sprawie od ludzi życzliwych czy rodziny.

Tymczasem obecny poziom rozwoju nowoczesnych technologii może już dziś pomóc nam w dużym stopniu zniwelować uciążliwości wynikające z różnego rodzaju niepełnosprawności. Należy jednak określić nasze potrzeby: mogą to uczynić osoby aktywne prywatnie i zawodowo, samodzielnie, choć z pewnymi trudnościami, poruszające się na terenie swojego miasta i poza nim i posiadające na ten temat wiele doświadczeń. Czyli żyjące tak, jak inni ludzie.

2. Rafał Charłampowicz

Mobilność bez wzroku – problemy i potrzeby

O AUTORZE:

Rafał Charłampowicz

Jest absolwentem filologii angielskiej na Uniwersytecie Gdańskim. Obecnie pracuje w Pracowni Tyfloinformatycznej na Uniwersytecie Gdańskim, zajmuje się techniczną pomocą studentom z dysfunkcją wzroku. Specjalista-praktyk w dziedzinie elektronicznych pomocy w orientacji przestrzennej. Tester dostępności interfejsów syntezy mowy. Właściciel psa przewodnika.

STRESZCZENIE:

W ramach opracowania zostały omówione problemy i potrzeby osób z dysfunkcją narządu wzroku, związane z: poruszaniem się w przestrzeni otwartej, przemieszczaniem się w budynkach, korzystaniem z transportu publicznego czy bezpiecznym przechodzeniem przez jezdnię. W pracy podkreślona została rola detektorów przeszkód oraz wykrywaczy kolorów w życiu osoby niewidomej. Autor zaproponował również stworzenie urządzeń, które będą potrafiły zweryfikować, czy w danym pomieszczeniu znajduje się inna osoba oraz urządzenie ułatwiające identyfikację ludzi na podstawie ich głosu – tak, aby osoba niewidoma mogła rozpoznać, z kim rozmawia. Opracowanie traktuje potrzeby osób niewidomych indywidualnie, biorąc pod uwagę różny stopień niepełnosprawności.

Wychodząc z domu, człowiek niewidomy napotyka tak wiele trudności, że wielu widzących i niewidomych dziwi się lub podziwia takich, którzy to robią. Umiejętność i możliwość samodzielnego poruszania się jest jednak zwykłą życiową koniecznością, dlatego ani sceptyczne zdziwienie, ani podziw nie są uzasadnione. Dla niektórych niewidomych samodzielną poruszanie się bywa źródłem satysfakcji, dla innych wiąże się z poczuciem frustracji, a dla jeszcze innych jest jednym i drugim. Pisząc o problemach i potrzebach związanych z mobilnością będę odnosił się wyłącznie do kwestii technicznych, z rzadka tylko zahaczając o wpływ jakiegoś problemu na samopoczucie podróżującego.

I. Orientacja przestrzenna

Orientacja w przestrzeni otwartej

Najważniejszą pomocą w orientacji w przestrzeni otwartej jest w tej chwili GPS. Urządzeń i programów jest coraz więcej. Te najważniejsze to: Nawigator (tylko w Polsce), Loadstone, Trekker, MobileGeo i Kapten. Pomoc oferowaną przez GPS w orientacji można zasadniczo podzielić na tą, która bazuje na własnych punktach użytkownika, ewentualnie wspomagając się danymi adresowymi i na tą, która generują drogę i prowadzi pod wskazany adres. Z mojego doświadczenia wynika, że w przypadku ludzi zupełnie niewidomych lepiej sprawdzają się rozwiązania dobrze obsługujące własne punkty użytkownika. Wynika to z tego, że niewidomy najczęściej musi zorientować się w miejscu, które mniej więcej zna.

W przeciwieństwie do widzącego użytkownika urządzenia GPS, który wyłącza je w znanej okolicy, niewidomy potrzebuje bardzo dokładnej orientacji względem znanych mu miejsc. Może to być zakręt, kiosk, ławka w parku, przejście przez jezdnię, schody, zejście z peronu x od strony y itp. Większości tych informacji nie ma na mapach, a gdyby nawet były, to i tak zapewne wielu użytkowników wolałoby zapisać własne współrzędne, bo np. podchodzą do ławki od lewej, a nie od prawej strony. Mapy najczęściej też nie zawierają przystanków komunikacji miejskiej i stacji kolejowych, a właśnie w transporcie publicznym niewidomi najczęściej korzystają z nawigacji satelitarnej. Nawet najbardziej niezależni niewidomi rzadko sami udają się w zupełnie obce im miejsca, więc mapy są nieprzydatne. Jest to spowodowane względami praktycznymi: nie znając terenu, z przewodnikiem załatwimy nasze sprawy znacznie szybciej. A jeśli to wyjazd wypoczynkowy, to w widzącym towarzystwie będzie on znacznie przyjemniejszy, łatwiejszy i bogatszy. Samotnie w podróż udają się więc osoby, które albo nie mogą nikogo zabrać, albo z jakiegoś powodu nie chcą (np. nie chcą obciążać bliskich wyjazdem, który może ich nie interesować). Nie słyszałem, by ktoś badał samodzielnie poruszających się niewidomych pod kątem średniej rocznej ilości wyjść w zupełnie obcy teren. W moim przypadku było to mniej więcej kilka wyjazdów do obcego miasta i może tyle samo wyjść do zupełnie obcej dzielnicy we własnym mieście. Przypuszczam, że ludzie, którzy zwykle nie mogą liczyć na pomoc przewodnika, częściej podróżują sami. Na koniec dodam, że wyjazdy bez towarzysza często głównie mają charakter samodzielnej podróży. W mieście docelowym zwykle są jacyś znajomi lub interesanci, na których mniejszą lub większą pomoc można liczyć. Jak widać, sytuacje gdy poprowadzenie

pod wskazany adres bardzo by się przydało, są tak rzadkie, że ta funkcja urządzenia nie może być podstawową. Możliwość zapisania własnego punktu natomiast przydaje się zawsze – w terenie znanym (można się zgubić 20 m od własnego domu) i nieznanym. Ja na przykład w każdym obcym mieście, w którym byłem, oprócz dworców i hoteli mam pozapisywane trawniki, na które mogę wyprowadzić psa. Żaden twórca mapy nie przewidzi, co komu będzie potrzebne.

Idealną pomocą byłoby urządzenie lub program, równie dobrze obsługujące własne punkty użytkownika, jak i prowadzące po dokładnej mapie. Jak dotąd nic takiego nie powstało. Interesująco zapowiadają się prace na Politechnice Gdańskiej, gdzie pod kierunkiem prof. Andrzeja Stepnowskiego powstaje nowa pomoc w orientacji wykorzystująca GPS. Na razie system jest na etapie projektowania, więc trudno mówić o szczegółach. Planowane jest użycie bardzo dokładnych map, ale twórcy deklarują również chęć wprowadzenia wygodnej obsługi własnych punktów.

Głównym ograniczeniem GPSu jest jego niska, w stosunku do oczekiwań użytkowników, dokładność, wrażliwość na odbicie sygnałów w terenie o wysokiej zabudowie oraz to, że nie da się go używać w budynkach. Twórcy urządzeń wspomagających orientację szukają więc innych rozwiązań. Bardzo prostym, a całkiem skutecznym, jest np. Step-Hear. W miejscu, o którym chcemy powiadamiać niewidomych (np. wejście do uczelni, mówiący bankomat, przystanek lub nawet drzwi do autobusu) instalujemy urządzenie bazowe wyposażone w głośnik oraz w nadajnik i odbiornik radiowy. Niewidomy ma niewielkiego pilota, który również wysyła i odbiera sygnały radiowe. Gdy użytkownik znajdzie się w zasięgu urządzenia bazowego (zwykle około 10 m), pilot zaczyna wibrować i piszczeć. Jeśli jesteśmy zainteresowani tym, co mijamy, naciskamy przycisk na pilocie. Z głośnika urządzenia bazowego słyszymy wtedy wgrany komunikat, np.: „Wejście do Biblioteki Głównej Uniwersytetu Gdańskiego”. Dużym plusem takiego rozwiązania jest to, że komunikat płynie z miejsca, do którego chcemy dotrzeć, a więc ostatnie metry możemy przebyć, kierując się słuchem. Jest to jednocześnie ograniczenie systemu, gdyż ze względu na głośność nie wszędzie da się z niego skorzystać. Jest też niedyskretny. Pośrednim rozwiązaniem są tzw. „mówiące znaki”. W tym przypadku nadajnik modułu bazowego wysyła sygnał w podczerwieni, a sama wiązka światła jest stosunkowo wąska. Niewidomy musi aktywnie poszukiwać swoim pilotem sygnału nadawanego przez bazę. Gdy nań trafi, poznaje tym samym kierunek, nazwę miejsca natomiast słyszy z głośnika w pilocie. „Mówiące znaki” mają

jednak też wiele ograniczeń (trudno je instalować w przestrzeniach o złożonej architekturze, a sam użytkownik musi ciągle szukać sygnału) i trudno powiedzieć, czy, i na ile, są lepsze od urządzeń typu Step-Hear.

II. Orientacja w budynkach

Tworząc systemy wspomagające orientację, coraz częściej sięga się po znaczniki RFID. Zasada ich działania jest najczęściej podobna do wyżej opisanych rozwiązań. Znaczniki pasywne są jednak wykrywane z niewielkich odległości, więc niewidomy, który ze swojego odbiornika usłyszy nazwę miejsca (np. numer pokoju) nie musi specjalnie go szukać, bo jest tuż obok. Wiem, że wielu naukowców zajmujących się problematyką orientacji niewidomych pokłada duże nadzieje w RFID, ja mimo tego jestem sceptyczny. Ograniczeniem tej technologii jest to, że na znacznik jednak trzeba trafić ze sporą dokładnością (w jednym z krajów znaczniki RFID instaluje się w posadzkach do wykrycia laską wyposażoną w odbiornik), z drugiej strony zaś nie wszędzie można ich użyć (np. na końcu korytarza, gdzie z trzech stron, blisko siebie znajdują się drzwi do różnych gabinetów).

Ciekawe i obiecujące jest natomiast połączenie RFID z innymi technologiami. Na uniwersytecie w Stuttgarcie od kilku lat realizowany jest projekt ASBUS (*Assistenz für sensorisch Behinderte an der Universität Stuttgart*), w ramach którego opracowywane są bardzo dokładne mapy kampusu, przeznaczone dla niepełnosprawnych. Teren kampusu na zewnątrz i wewnątrz budynków są mapowane z użyciem pomiarów laserowych. W kluczowych miejscach instaluje się pasywne znaczniki RFID. Niewidomy chcący korzystać z mapy dostaje urządzenie o nazwie TANIA (*Tactile-Acoustical Navigation and Information Assistant*), na które składają się tablet PC, odbiornik RFID, odbiornik GPS i sensor ruchu. Gdy użytkownik wchodzi do budynku lub z niego wychodzi, trafia w wejściu na znacznik RFID. Jego wykrycie ładuje do systemu wybrany fragment mapy. Znaczniki RFID pełnią też funkcję kalibrującą, pozwalając ustalić dokładną pozycję użytkownika i skorygować błędy. Aż do wykrycia kolejnego znacznika podstawą nawigacji jest czujnik ruchu. Twórcy systemu twierdzą, że uzyskują dokładność jednego kroku. TANIA na żądanie powie nam, gdzie jesteśmy oraz poinformuje o mijanych ważnych miejscach (np. o windach) i ostrzeże o przeszkodach, z którymi możemy się zderzyć. Mapa zawiera też informacje dodatkowe, przypisane do konkretnych miejsc, np. godziny urzędowania dziekanatu lub rozkład jazdy metra. TANIA na razie nie potrafi generować dróg.

III. Potrzeby (1)

Na precyzyjną nawigację wciąż czekają niewidomi. Szczególnym problemem są otwarte przestrzenie bez wyraźnych punktów orientacyjnych (np. place) oraz duże kompleksy budynków. Wydaje się, że takie systemy jak TANIA mogą być bardzo pomocne. Zapewne będzie powstawać ich coraz więcej i będą się stawać coraz tańsze. Sądzę jednak, że w dużych obiektach lepszy byłby inteligentny system wyposażony w kamery, wyłapujący niewidomego i zdalnie prowadzący go do wskazanego celu. Nawiązując do pewnego pomysłu dla przejść przez jezdnię, który pojawił się kiedyś na seminarium u prof. Andrzeja Czyżewskiego, wyobrażam sobie to następująco: niewidomy ma bezprzewodową słuchawkę, służącą do komunikacji z systemem. Sama słuchawka mogłaby być wyposażona w element, który ułatwiałby odnalezienie niewidomego w grupie ludzi (może np. podczerwona dioda?). Niewidomy przez słuchawkę podaje, gdzie chce dotrzeć, a system, za pomocą kamer obserwując idącego, udziela informacji. Tego rodzaju urządzenie byłoby przydatne nie tylko niewidomym. Sądzę, że przyjęłoby się jako ogólnodostępna pomoc w orientacji na lotniskach i w dużych centrach handlowych. System oparty na analizie obrazu pozwala na więcej niż GPS czy nawigacja zliczeniowa, dlatego będę jeszcze wracał do różnych wariantów tego pomysłu, pisząc o innych problemach w przemieszczaniu się.

Zdaję sobie sprawę, że ograniczeniem systemów bazujących na analizie obrazu są trudności z obserwacją jednostki w większej grupie ludzi, jednak nie we wszystkich przypadkach wyłapanie konkretnego człowieka jest niezbędne. Ważne jest, by system działał automatycznie, tj. nie wymagał obecności człowieka dodatkowo obserwującego obraz. Od prawie pół roku testuję „Asystenta” tworzonoego na Politechnice Łódzkiej. Owo urządzenie to kamera z odbiornikiem GPS i modemem GSM. Obraz z kamery i pozycja są wysyłane do tzw. zdalnego konsultanta, który może nas poprowadzić. Mimo ograniczonej rozdzielczości obrazu, urządzenie jest bardzo przydatne. Wymaga spełnienia następujących warunków: konsultant musi sam dobrze znać teren i potrafić komunikować się z człowiekiem, którego prowadzi. W praktyce najlepiej sprawdzają się osoby co najmniej zaprzyjaźnione. W centrach monitoringu trudno liczyć na obecność ludzi dobrze obeznanych z prowadzeniem

niewidomych, dlatego uważam, że znacznie lepiej sprawdzi się automat, podający jasne komunikaty i nie mylący kierunków. Automat łatwiej też poprosić o pomoc.

Wbrew pozorom, orientacja w budynkach, i to wcale nie w tych największych, bywa większym kłopotem niż orientacja w przestrzeni otwartej. W miastach dość często można spytać kogoś o drogę i nawet jeśli akurat nikogo nie ma w pobliżu, wystarczy trochę się przejść lub poczekać. W budynku bywa gorzej, bo jeśli nikogo w okolicy nie ma, odnalezienie np. konkretnych drzwi może być bardzo trudne. Nie wiemy też, czy w jakimś rozsądnym czasie ktoś będzie przechodził, byśmy mogli poprosić o pomoc. Ten problem zna chyba każdy niewidomy student, który spóźnił się na zajęcia. Jeśli na drzwiach nie ma numeracji brajlowskiej lub nie znamy świetnie kolejności drzwi, pozostaje liczyć, że ktoś spóźni się jeszcze bardziej.

IV. W drodze

Przejścia przez jezdnię

Oprócz ogólnych problemów z orientacją, niewidomy w ruchu miejskim stale napotyka co najmniej dwie duże trudności. Jedną z nich są przejścia przez jezdnię. Od razu trzeba zaznaczyć, że większość prostych przejść nie jest kłopotliwa. Uważnie słuchając i zachowując minimum ostrożności można sobie na nich poradzić nawet bez sygnalizacji dźwiękowej. Ruchliwe (a więc hałaśliwe) skrzyżowania i przejścia z wysepkami i torowiskami pośrodku bywają nie lada wyzwaniem oraz bogatym źródłem adrenaliny. Nawet na dobrze zaprojektowanych przejściach (z sygnalizacją dźwiękową i różnicami fakturowymi) może nie być łatwo. Weźmy za przykład przejście przez ruchliwą jezdnię, i dodatkowo przez torowisko. Najpierw trzeba usłyszeć sygnalizację. Jeśli jest dobrze zrobiona, problemu nie ma, ale jeśli w pobliżu są inne przejścia, użytkownik może nie być pewien, który z sygnałów słyszy. Gdy już ruszy, a na wysepce nie ma różnic fakturowych lub gdy jest zima i nic nie jest wyczuwalne, pojawia się trudność, jak odróżnić wysepkę od jezdni i od torów. Jeśli wysepek jest więcej, a w Gdańsku znam przejście z dwiema (w tym na jednej przystanek tramwajowy), mamy prawdziwy tor przeszkód.

V. Transport publiczny

Następną dużą trudnością jest korzystanie z transportu publicznego. Zasadniczo problemy związane z transportem można podzielić na te przed wejściem do pojazdu i te, które napotykamy wewnątrz.

Stojąc na przystanku lub peronie trzeba zorientować się, czy i co podjechało. Zacznijmy od tej drugiej kwestii. Pociągi zwykle (z wyjątkiem małych stacji) są zapowiadane. Głównym problemem jest ustalenie, czy stoimy na właściwym peronie i z której strony podjedzie nasz pociąg. Najczęściej, choć nie zawsze, jest trochę czasu, by kogoś spytać. Zorientowanie się w numerze linii tramwaju lub autobusu jest natomiast stałym źródłem stresu. Zapewne też niemal każdemu podróżującemu samodzielnie niewidomemu zdarzyło się wsiąść do niewłaściwego pojazdu.

Najprostszym rozwiązaniem wydaje się wyposażenie środków transportu publicznego w system informujący o numerze linii i kierunku jazdy. Do urządzeń instalowanych w autobusach należy opisywane już Step-Hear. W Łodzi jeżdżą autobusy z lokalnym systemem działającym na tej samej zasadzie – niewidomy naciska przycisk na pilocie, a z głośnika na autobusie słychać odpowiedni komunikat. Na mniej zaawansowaną wersję takiego sposobu podawania informacji niewidomym użytkownikom transportu miejskiego zdecydowano się – jak słyszałem – w Warszawie. Niektóre pojazdy wyposażono w zewnętrzny głośnik. Gdy kierowca lub motorniczy widzi na przystanku niewidomego, jest zobowiązany do podania numeru linii i kierunku jazdy. Rozwiązaniem alternatywnym dla informacji odtwarzanej lokalnie są programy na telefony komórkowe lub dedykowane urządzenia, korzystające z danych o rzeczywistym położeniu pojazdu i rozkładu jazdy.

Przykładowym takim systemem jest mTransVIP, którego wstępny projekt powstał na Politechnice Poznańskiej. Niewidomy musi mieć telefon komórkowy z odbiornikiem GPS i modemem. Program wysyła informacje o pozycji użytkownika na serwer i pobiera informacje o zbliżających się pojazdach. Użytkownik może sprawdzić, co, i za ile minut, przyjedzie. Otrzyma też informację o tym, co podjechało.

Oba rozwiązania mają swoje minusy. Głośnik może nie wszędzie być słyszany. Do tego, jeśli komunikat nie jest zmieniany automatycznie, ktoś musi dbać, by jego treść była zgodna z rzeczywistością, np. by kierunek jazdy był podawany prawidłowo. Z kolei systemy monitorujące pozycję pojazdów wymagają, by pozycjonowanie odbywało się często, co zwiększa koszt obsługi floty transportowej. Jednak nawet przy pozycjonowaniu co sekundę pojawia się problem, gdy na przystanek podjeżdżają trzy autobusy. Niewidomy nie dowie się, który autobus jest tym, na który czeka. Dochodzi też czynnik ludzki.

Gdy wraz z Katarzyną Hebą, gdańską prawnik, próbowaliśmy wpłynąć na Zarząd Transportu Miejskiego, by zrobiono coś w sprawie braku jakichkolwiek komunikatów

w gdańskich tramwajach i autobusach, powiedziano nam, że uzyskanie numeru linii przez system informacji pasażerskiej jest wciąż bardzo zawodne, gdyż trudno jest zmusić kierowców, by co rano wprowadzali kod linii do systemu. Dlatego na gdańskich tablicach informacyjnych dość często brakuje informacji o numerze linii najbliższego tramwaju.

Jak już było wspomniane, problemem bywa też samo ustalenie, czy coś podjechało na przystanek lub peron. O ile pomylenie numeru linii grozi nam wydłużeniem jazdy, to próba wsiadania do pociągu, którego nie ma lub który jeszcze jedzie może skończyć się tragicznie. Do takich niebezpiecznych sytuacji dochodzi w dużym hałasie, np. gdy dwa pociągi wjeżdżają jednocześnie na ten sam lub na pobliskie perony. Nie da się wtedy dosłyszeć, czy nasz pociąg już stanął (a może już ruszył?) i gdzie są drzwi. Najrozsądniejszym posunięciem w takiej sytuacji jest przeczekać hałas, ale wtedy ryzykujemy tym, że albo nie zdążymy wsiąść, albo dotrzemy do drzwi w momencie ruszania pociągu i znów będzie niebezpiecznie. Na dworcach kolejowych możliwa jest też inna pomyłka. Gdy na peron sąsiadujący z torem, na którym oczekujemy pociągu wjeżdża inny pociąg, można pomyśleć, że to właśnie na nasz peron coś wjeżdża (odległość trudno jest ocenić słuchem w takich warunkach) i iść w stronę usłyszanych wagonów. Ostrożny podróżny wyczuje laską krawędź peronu, ale śpiesząc się łatwo zapomnieć o ostrożności. Najbezpieczniej jest pytać, ale gdy wszyscy się śpieszą, uzyskanie odpowiedzi bywa trudne.

Problemy wewnątrz pojazdu sprowadzają się do kilku rzeczy. Największe trudności to ustalenie, czy to nasz przystanek lub stacja, zorientowanie się, po której stronie należy wsiąść (podstawowa trudność w pociągach) i odnalezienie przycisku otwierającego drzwi. Najlepszym rozwiązaniem problemu przystanków są komunikaty głosowe. Gdy ich nie ma, trzeba radzić sobie za pomocą osobistej nawigacji satelitarnej lub pytać (gdy jest kogo). Na szukanie przycisków są dwa rozwiązania. Jedno to standaryzacja miejsca jego umieszczenia, a drugie to umożliwienie otwierania drzwi za pomocą pilota. W Polsce, podobnie jak w wielu innych krajach, nie ma ani jednego, ani drugiego.

VI. Potrzeby (2)

Na powyższe problemy nie wymyślono jak dotąd dobrych rozwiązań. Sądzę, że na przejściach przez jezdnię pomocny mógłby być system analizujący obraz z przejścia i informujący użytkownika, że schodzi z pasów, lub że jest na wysepce.

Uważam, że taki system mógłby również rozwiązać część trudności na przystankach i na peronach. Na seminarium u prof. Andrzeja Czyżewskiego, w którego części poświęconej problematyce niewidomych korzystających z transportu miejskiego miałem przyjemność uczestniczyć, pojawił się pomysł stworzenia oprogramowania, które analizowałoby obraz z kamer monitorujących przystanek tramwajowy i ostrzegało niewidomych o tym, że są zbyt blisko torów. Przy okazji była też mowa o programie liczącym i rozpoznającym różne kategorie samochodów.

Jestem przekonany, że przydatny byłby system, który potrafiłby zauważyć obecność niewidomego na przystanku lub peronie (słuchawka komunikacyjna), ostrzec go, gdy znajdzie się w niebezpiecznym miejscu i poinformować, że podjechał i zatrzymał się autobus, bus, trolejbus, tramwaj lub pociąg. To potrzeby minimalne. Naprawdę dobrą i wielką pomocą byłby program nie tylko ostrzegający o niebezpieczeństwie, ale potrafiący też odczytać napisy na autobusie i tramwaju oraz numery mijanych przez niewidomego wagonów (ewentualnie podać kolejność wagonów). Brzmi to może fantastycznie, ale trzeba pamiętać o tym, że numery i nazwy miejscowości to stosunkowo niewielki zbiór wzorców napisów, który dodatkowo można by zawęzić, korzystając z rozkładu jazdy. Nawet, gdyby skuteczność systemu była tylko częściowa, i tak pozwoliłoby to uniknąć biegania za każdym autobusem i pytania o jego numer lub kierunek jazdy, jak to jest w przypadku linii podmiejskich i międzymiastowych.

Problem informowania, po której stronie należy otworzyć drzwi jest bardzo łatwy do rozwiązania – wystarczyłby odpowiedni komunikat po nazwie stacji, którą i tak się podaje np. w pociągach ekspresowych. Takie komunikaty są standardem chociażby w niemieckich kolejach. Niewidomy pasażer musi tylko zorientować się, gdzie jest przód pociągu.

VII. Detekcja przeszkód

Detektory przeszkód

Kończąc temat przemieszczania się i orientacji w przestrzeni, należy jeszcze wspomnieć o tzw. detektorach przeszkód. Są to urządzenia najczęściej albo trzymane w dłoni, albo instalowane na białej lasce, które za pomocą ultradźwięków lub światła wykrywają obiekty będące w zasięgu i uprzedzają o nich użytkownika. Anonsowanie obiektów ma zwykle charakter wibracji, rzadziej dźwięków. Detektorów powstało sporo (np. Miniguide, Minitact, Palmsonar, Ray, Teletact, Tom Pouce, Laserowa Laska, K-Sonar), ale tylko niektóre są dobre. Właściwie zaprojektowany detektor

pozwała wybrać odległość, z której wykrywane są obiekty. Dzięki temu można nie tylko odnaleźć odchodzący w bok korytarz, omijać stojące na chodniku samochody czy lepiej sobie radzić w tłumie, ale także bezdotykowo sprawdzić, czy np. kolejka do kasy przesunęła się do przodu lub odnaleźć wolne miejsce w pociągu.

VIII. Potrzeby (3)

Detektory są raczej mało popularne. Trudno wskazać jednoznacznie na przyczynę ich niewielkiego powodzenia. W moim odczuciu są dwie, ale to z pewnością nie wyczerpuje listy. Problemem jest to, że urządzenia te praktycznie nie istnieją w świadomości nauczycieli orientacji przestrzennej, przywiązanych do tradycyjnych metod nauczania poruszania się z laską. Drugi zasadniczy powód to trudności wielu niewidomych z jednoczesnym odbieraniem różnych bodźców. Dwa lata temu na Uniwersytecie Gdańskim udało nam się zaprosić Rene Farcy'ego tworzącego detektory Minitact, Teletact i Tom Pouce i zorganizować szkolenie z urządzeniem Minitact, przeznaczone dla sześciu osób z psami. Minitact był udostępniany za darmo. W efekcie szkolenia Minitacta używają (z dużym zadowoleniem) dwie osoby. Pozostałe trzy (jedna szybko się wykruszyła) miały trudności z koncentrowaniem się na jednoczesnym słuchaniu, wyczuwaniu psa i wibrowaniu detektora. Możliwe, że kursanci zostali nie najlepiej dobrani, bo szkolenie miało charakter pionierski; problem jednak wydaje się ważny. Z doświadczeń Rene Farcy'ego, który ma kilkuset użytkowników Tom Pouce, wynika, że szkolenie odgrywa zasadniczą rolę w procesie przekazywania detektora użytkownikowi. W Polsce na razie (z wyjątkiem tego pojedynczego przypadku w Gdańsku) nie prowadzi się żadnych szkoleń z nowoczesnymi pomocami w orientacji ani dla użytkowników, ani dla instruktorów. Nie mamy też naszego detektora przeszkód. Były próby, ale nieudane.

Obecnie na Politechnice Łódzkiej tworzony jest system o nazwie Naviton. Jest to jednak zaawansowana pomoc w orientacji wykorzystująca stereowizję i informująca użytkownika dość dokładnie o rozmieszczeniu obiektów, trudno więc ją nazwać detektorem. Pierwsze testy Navitonu, mające zwłaszcza sprawdzić skuteczność dźwiękowego interfejsu, wypadły dobrze. Co będzie dalej, zobaczymy.

IX. Relacje społeczne

Ubiór

Ostatnia grupa problemów, o których chciałbym wspomnieć, dotyczy ludzi i relacji społecznych. Dla niektórych osób trudnością może być dobranie ubrania. Często rozwiązuje się ten problem tak, że stałe zestawy ubrań przygotowują bliscy. Czasem pamięta się też, co do czego pasuje, a czego absolutnie nie można łączyć. Istnieją też inne sposoby radzenia sobie, jak np. oznaczanie ubrań. Rozpoznawanie barw przestało być większym problemem od czasu pojawienia się detektorów koloru. Niestety te najlepsze, potrafiące np. porównać odcień dwóch skarpet, są bardzo drogie. Tańsze sprawują się całkiem dobrze, ale nie radzą sobie z wielobarwnymi tkaninami i podają tylko podstawowe odcienie.

X. Wykrywanie ludzi

Następny problem to zauważenie człowieka, gdy go nie słychać. Czasem trzeba kogoś o coś zapytać (np. o numer tramwaju), ale nie wiadomo, czy na przystanku ktoś jest i w którą stronę się zwrócić. Podobnie, gdy chce się kogoś ominąć, a nie do końca wiadomo, gdzie ten ktoś stoi.

XI. Rozpoznawanie ludzi

Rozpoznawanie ludzi stanowi dużą trudność dla niejednego niewidomego. Celowo nie używam słowa „wielu”, gdyż nic mi nie wiadomo o badaniach na ten, notabene, dość krępujący temat. Oczywiście w normalnych warunkach nikt nie ma problemu z rozpoznawaniem osób, które spotyka stosunkowo często lub które mają charakterystyczny głos. Jednak gdy jednocześnie poznajemy kilka osób (świetnym przykładem jest konferencja), niektórych z nich nawet przez kilka dni możemy nie odróżniać od siebie. Łatwo wyobrazić sobie, jak kłopotliwa jest sytuacja, gdy przez kilkanaście minut rozmawiamy z kimś, kogo tożsamości nie jesteśmy pewni i do tego staramy się nie dać poznać, że nie wiemy, z kim rozmawiamy. Brzmi to trochę humorystycznie, ale problem jest poważny. Gdy nie można odnieść się do wcześniejszej rozmowy, znacznie trudniej nawiązać i rozwijać z kimś znajomość.

XII. Potrzeby (4)

Detektory koloru można już tylko doskonalić, przydałoby się jednak urządzenie, które całościowo oglądałoby człowieka przed wyjściem z domu i ostrzegało go, że włożył ubrania nie do koloru. Dobór ubrań jest oczywiście kwestią gustu, ale bazę danych zawierającą informacje o wszystkich ubraniach użytkownika (mogłyby być zapisane jako obrazy) i kolorach oraz wzorach, których łączyć nie należy, tworzyliby znajomi użytkownika i on sam. W stałych warunkach oświetlenia i mając dość ograniczony zbiór wzorców, takie elektroniczne lustro mogłoby całkiem nieźle się sprawować.

Problem wykrywania ludzi przez niewidomych jest na razie nierozwiązany. Do pewnego stopnia pomocny tu może być detektor przeszkód, ale on pokaże nam wyłącznie obiekt, tj. nie odróżnimy człowieka od drzewa. Możliwość wykrywania ludzi przydałaby się pewnie czasem też niewidomym kobietom, które chciałyby mieć pewność, że są lub nie są same.

Elektroniczna pomoc rozpoznająca ludzi po głosie lub wyglądzie ułatwiłaby życie wielu niewidomym. Bazę danych takiego urządzenia można by każdorazowo ograniczać do uczestników danego wydarzenia, co powinno ułatwić proces rozpoznawania. Sama informacja, tj. nazwa rozpoznanej osoby musi być podawana w sposób dyskretny – zapewne najlepiej brajlem lub przez słuchawkę.

Problemy, które opisałem to część kłopotów związanych z samodzielnym poruszaniem się i przebywaniem wśród ludzi. Nie sposób powiedzieć o wszystkim. Jest dużo szczegółowych i czasem bardzo indywidualnych potrzeb. Mnie, oprócz wyżej opisanych urządzeń, bardzo przydałby się np. detektor gniazdek elektrycznych w pokojach hotelowych, wykrywacz plam na ubraniach czy czujnik poziomu cieczy w butelce. Inni mogą mieć zupełnie inne problemy.

3. Krzysztof Gaj

Zastosowanie nowych rozwiązań elektronicznych w samodzielnym poruszaniu się osób głuchoniewidomych i niewidomych jako rozwiązanie alternatywne

O AUTORZE:

Krzysztof Gaj

Jest absolwentem Technikum Masażu w Laskach k. Warszawy, które ukończył z wykształceniem medycznym. Posiada także wykształcenie muzyczne, zdobyte w Instytucie Szkolenia Organistów Przy Kurii Metropolitarnej w Warszawie. Obecnie pracuje w zawodzie masażysty w jednym z warszawskich szpitali. Mimo znacznej utraty słuchu, przy całkowitym braku wzroku, tam gdzie to jest bezpieczne, porusza się samodzielnie. Interesuje się: historią, polityką, elektroniką, muzyką, sportem, głównie pływaniem. Marzy o odrobinie kariery politycznej, choćby poselskiej.

STRESZCZENIE:

Opracowanie przedstawia spojrzenie na świat z perspektywy osoby niewidomej, napotykać różnego rodzaju utrudnienia dnia codziennego. Ze szczególną uwagą omówiony został problem korzystania z transportu publicznego w terenie zurbanizowanym, również pod kątem bezpieczeństwa. Podkreślona została istota rozwoju elektroniki oraz postępu w tworzeniu nowych elektronicznych rozwiązań, które stają się w coraz większym stopniu alternatywą dla już istniejących, często niespełniających swoich funkcji urządzeń. Autor podaje szereg propozycji wprowadzenia wykorzystujących nowe technologie aparatów, które miałyby ułatwić funkcjonowanie osób niepełnosprawnych (m. in. nadajnik informujący kierowców MPK o obecności niewidomego, wyświetlacz dla osób niedowidzących, udźwiękowione bankomaty, urządzenie informujące o mijanych sklepach, restauracjach).

I. Wstęp. Komputer jako podstawowe narzędzie informacji niewidomego.

Gdyby ktoś powiedział niewidomym w Polsce trzydzieści lat temu, że będą w stanie samodzielnie korzystać z komputera, pracować z tekstem na równi z widzącymi, dokonywać operacji bankowych, grać na giełdzie itp., odpowiedzieliby prawdopodobnie: „Dyzio Marzyciel”. A jednak dziś wszystko to jest możliwe i realne. Zastosowanie monitorów

brajlowskich i programów udźwiękwiających spowodowało, że niewidomi mają swobodny dostęp do informacji, wysyłają smsy, robią samodzielne zakupy w Internecie, płacąc przelewem ze swojego rachunku w banku, rzecz jasna bez pomocy osób widzących, siedząc przy tym wygodnie w fotelu. To ogromne ułatwienie życia zarówno dla pełnosprawnych, jak i dla osób z wadą wzroku. Ma swoje minusy, ale ten artykuł nie będzie o nich traktować, przede wszystkim z tego powodu, że gazety, radio i telewizja pełne są „minusów”.

Rzekło się więc na wstępie, że specjalistyczne oprogramowanie i sprzęt elektroniczny spowodowały – bez przesady – istną rewolucję w dostępie niewidomych do informacji. Rzekło się również, że ten przysłowiowy niewidomy siedzi w fotelu i, jak to się mówi potocznie, grzebie w komputerze.

A teraz tego niewidomego spróbujemy ruszyć z fotela i wyprowadzić na ulicę. Spacerować są zdrowe, poza tym trzeba trochę popracować, żeby na te wirtualne zakupy zarobić, odwiedzić teściową czy pojechać do Krakowa na konferencję naukową. Postaram się omówić wszystkie przysłowiowe schody, jakie napotyka niewidomy na swojej drodze, a także przedstawić jego oczekiwania i opowiedzieć, co jest mu do szczęścia potrzebne.

II. Potrzeby niewidomego na ulicy. Prawidłowe zrozumienie podstawą dobrych rozwiązań. Przykład braku znajomości zagadnienia przez twórców ułatwień dla niewidomych.

Pierwszym, podstawowym pytaniem, jakie trzeba sobie postawić, jest: czego niewidomy, niedowidzący, głuchoniewidomy potrzebuje do samodzielności bardziej, czego mniej, a czego nie potrzebuje wcale? Możliwe, że po przeczytaniu tego zdania ktoś wpadnie w złość, bo odpowiedź na to pytanie wydaje się oczywista, ale mimo to zachęcam do dalszej lektury.

Przytoczę przykład tzw. „przystosowania” domofonów dla niewidomych. W Warszawie, w końcu w nie byle jakim miasteczku, swego czasu pojawiły się ubrajlowione domofony. A tu nagle niewdzięczni i wiecznie narzekający, marudni niewidomi zaczęli wydzwaniać po administracjach osiedlowych i mówiąc: prosimy o przystosowanie domofonów. Zapanowała wśród władzy istna konsternacja, a w odpowiedzi ludzie słyszeli: proszę pana, te domofony są brajlowskie, one mają na numerkach brajlowskie cyferki. Nie było rady. Tłumaczenie, że niewidomi potrafią obsługiwać wiele urządzeń, wcale niekoniecznie dla nich

przystosowanych: telefon, pralkę, lodówkę itd., nie miało już sensu. Na jednym z osiedli urządzono w tej sytuacji pokaz. Zaproszono całą administrację. W obecności urzędników niewidomy podszedł do domofonu i wciskał cyfry na żądanie administratora. Krótko mówiąc, rozwiązanie okazało się nietrafne, niewiele cyfr na domofonie udało się wprowadzić poprawnie. Ostatecznie jednak urząd zrozumiał: nie w obraźliwym problem, tylko w tym, że domofon jest dotykowy. Założono kratkę i koniec przystosowania. Szkoda tylko, że wcześniej nikt tego nie skonsultował – byłoby taniej. Opowiadam tę historię po to, żeby pokazać, że przez niewiedzę, co niewidomemu jest potrzebne, tracimy często pieniądze podatników.

III. Informacja podstawową potrzebą niewidomego na ulicy.

Przyjmijmy zatem w wielkim skrócie: niewidomemu na ulicy potrzebna jest przede wszystkim informacja. W tej dziedzinie robi się wiele, jednak wolno. Są też i sytuacje polityczne, kiedy to na przykład Polski Związek Niewidomych jednego dnia organizuje konferencję prasową na stacji metra w Warszawie, żeby pokazać, jak jest źle, po czym Zarząd Transportu Miejskiego dnia następnego robi swoją, żeby wykazać, jak jest dobrze. Zamontowawszy tam parę pasów dla niepoznaki (choć niewielki z nich pożytek), jednak w telewizji zawsze robi to wrażenie. Oto najkoszmarniejszy scenariusz rodem z PRL. Miałem nadzieję, że tego typu rozgrywki są już dawno za nami. Obiecuję więc czytelnikowi, że to już przedostatnia negatywna rzecz w tym artykule. W następnych akapitach, prócz tej jeszcze ostatniej, obiecuję zamieścić twórcze rozwiązania.

IV. Jaka informacja potrzebna jest niewidomemu i do czego może doprowadzić nieprzywiązywanie do tego wagi

Skoro przyjęliśmy, że niewidomy potrzebuje przede wszystkim informacji, to następne pytanie będzie brzmiało: jakiej? Dla nas, niewidomych, to oczywiste, podobnie jak dla widzających z wyobraźnią i tyflopédagogów-zawodowców, niestety, jak w omówionym przypadku domofonu, dla wielu nie jest to takie proste. Możemy spotkać sytuacje, gdzie na jedynym guziku jest napisane stop – tak jest np. w warszawskich autobusach. O przyciskach w komunikacji miejskiej będzie jeszcze mowa. Kubuś Puchatek miał właśnie w ten sposób

przystosowane garneczki miodu – jak wiadomo, nic innego miś nie jadał, ale na każdym jego garneczku „tak jak drut, napisane było mjut”. My, niewidomi, jednak nie możemy wymagać i złościć się tym bardziej, nawet wtedy, gdy napotkamy jakieś przystosowanie dla nas absurdalne – ludzie przecież nie mają obowiązku wiedzieć wszystkiego. Jeśli jednak przygotowuje się jakieś rozwiązania dla niewidomych, to rzeczywiście wypadałoby się upewnić, czy jest nam to potrzebne, przeprowadzić testy, a dopiero potem montować je na ulicach.

Ten artykuł temu właśnie służy. W dalszej części opiszę istniejące rozwiązania elektroniczne i zaproponuję nowe, przy czym uwzględnię tu nie tylko własne spostrzeżenia, ale przede wszystkim innych osób, z którymi się konsultowałem.

V. Opis tego, jak niewidomi radzili sobie dawniej i obecnie. Czujniki przeszkód jako przykład niedostatecznej wiedzy konstruktorów urządzeń o potrzebach niewidomych. Ważne dla osób widzących

Mniej więcej do roku 1990, kiedy to z Zachodu przyszło „nowe”, istniało bardzo niewiele dostępnych w Polsce urządzeń elektronicznych ułatwiających niewidomym poruszanie się na ulicy. Mimo to nie siedzieli oni w domach, samodzielnie dojeżdżali do pracy, podróżowali pociągami i wcale pod nie nie wpadali. Nic nie było przystosowane, jak więc było to możliwe?

Warto wspomnieć na marginesie, że niewidomi wręcz z dumą opowiadali widzącym wsółpasażerom autobusów, gdzie są i wiedzieli, gdzie mają wysiąść, chociaż w pojazdach nic nie gadało. A naród nie mógł wyjść z podziwu: skąd pani, pan, to wszystko wie. W szkołach, na zajęciach z orientacji przestrzennej niewidomi uczą się samodzielnego poruszania, zaradności w trudnych sytuacjach, uczą się również topografii terenu. Wbrew powszechnej opinii, nie liczą oni przystanków, gdy podróżują, jak myśli prawie każda widząca osoba. Dziś zresztą, zanim niewidomy wyruszy w trasę jakimś środkiem komunikacji, może sobie dokładnie na stronie internetowej przejrzeć, którędy pojedzie: w jaką ulicę skręci, jak nazywają się na tej ulicy przystanki, ile ich jest. Jednym słowem, może się nauczyć trasy na pamięć. Jeśli to są dwa przystanki lub trzy, to można je policzyć, ale już przy trzynastu – nie radzę. Tych odważnych, którzy by chcieli niewidomemu zaproponować liczenie przystanków, odsyłam ponownie do lektury Kubusia Puchatka, gdzie liczył on wspomniane wcześniej

garnczki miodu. Doliczył tak chyba do dziesięciu, aż tu na to wchodzi Prosiaczek i mówi „dzień dobry”. Koniecznie polecam ten fragment.

Bardzo wiele osób, i to wykształconych, pyta mnie często, czy liczę kroki, kiedy idę? Odpowiadam, że nie, mam swoje znaki orientacyjne: słupki, krawężniki, czasem nawet pojemnik na papier może być takim znakiem orientacyjnym. Sprawdzam laską, czy jest i idę dalej. Warto o tym pisać, choćby dlatego, że wiele wysiłku na świecie wkłada się w produkcję wibrujących czy piszczących czujników przeszkód montowanych w laskach. Niewidomy zawsze sprawdza laską swoje punkty orientacyjne, więc na dobrą sprawę laska praktycznie nie powinna przestawać wibrować i piszczeć. Ośmielam się stwierdzić, że to nie tędy droga. Jak na razie biała laska w dalszym ciągu jest naszym przedłużeniem ręki. Wiele na temat samodzielnego poruszania się pisałem w referacie o wykorzystaniu zmysłów w orientacji przestrzennej, przedstawionym na konferencji w Owińskach w grudniu 2009 roku. Osoby lubiące odrobinę humoru zachęcam również do przeczytania opowiadania *Lepszy od GPS-u*, napisanego z kolei na konkurs „No to co, że nie widzę” w 2010 roku. Tam bardziej szczegółowo opisałem samodzielne poruszanie się głuchoniewidomego, czyli osoby z jeszcze większym zapotrzebowaniem na informację i mającą duże trudności w jej odbiorze.

VI. Nowe rozwiązania ułatwiające życie widzącym i ekonomiczne utrudnienia dla niewidomych.

Ktoś powie, że skoro napisano, że kiedyś niewidomi radzili sobie bez przystosowań, po co zawracać sobie głowę, niech tak zostanie. I rzeczywiście, rozmawiałem niedawno z niewidomym z Krakowa, który mi powiedział mniej więcej tak: „kiedyś, jak podjechał autobus, to wszystkie drzwi otworzył, nie musiałem ich szukać. A teraz, jeśli już je znajdę, mówi, to muszę nacisnąć jakiś cholerny guzik. Jak już go w końcu namacam, to mam całą brudną rękę od głaskania autobusu, a na guziku jest nawet napisane „drzwi”, co mnie wkurza do żywego”. Poparłem kolegę, mówiąc: fakt, wszystko prawda, a brudne autobusisko to faktycznie nie pończoszka Telimeny, którą pan Tadeusz głaskał. I pytam: podobno kierowcy mają otwierać drzwi na widok niewidomego? On na to, że w Krakowie właśnie sprawdzali, i że w wielu przypadkach wcale tak nie jest.

VII. Opis istniejących rozwiązań elektronicznych – metro. Tworzenie urządzeń dla niewidomych tak, aby nie przeszkadzały innym – przykłady

Na co dzisiaj niewidomi mogą liczyć na ulicy? W metrze wszystkie stacje są zapowiadane: aktualna i następna. To rozwiązanie niekoniecznie przeznaczone jest dla niewidomych, bo przecież w zatłoczonym wagonie wiele osób widzących na ten czas staje się niewidomymi i oprócz pleców sąsiada czy ładnej blondynki, której można zajrzeć w oczy, widzi niewiele. Toteż właśnie bardzo ważnym postulatem, który jeszcze nie raz pojawi się w tym artykule, jest przystosowywanie miasta, żeby wszyscy mogli z niego korzystać. Co ważne, a nawet najważniejsze: żeby osobom widzącym te przystosowania nie przeszkadzały. O tym, że obecnie wiele rozwiązań przeszkadza, a czasem nawet drażni do żywego, też będzie jeszcze wspomniane.

W metrze więc spotkamy się z zapowiadaniem stacji i to wydaje się wystarczającym rozwiązaniem, jeśli chodzi o rozwiązania wykorzystujące elektronikę, bo o nich ma być mowa. Ten więc nasz niewidomy ze wstępu, który pojedzie metrem do pracy, wysiądzie na właściwej stacji, nie zaczepiając przy tym blondynki – czasem szkoda, zawsze to jakiś powód na dobry początek.

VIII. Dźwiękowa sygnalizacja świetlna – najbardziej przeszkadza otoczeniu. Przykłady

Na skrzyżowaniach ulic – niektórych ulic, a jeszcze dokładniej, niewielu ulic – niewidomy może liczyć na sygnalizację dźwiękowo-świetlną. Bywa bardzo wesoło, bo jedno światła grają „lambadę”, inne „Dla Elizy”, aż się Beethoven w grobie przewraca. Jeszcze inne przypominają dźwięk trzepania gumowej wycieraczki, piszczą, aż zęby zgrzytają, wreszcie na niektórych „ćwierkają wróbelki od samego rana”. Są też i takie, które mówią: światło czerwone, proszę czekać. Sygnalizacja dźwiękowa to właśnie najbardziej denerwujący wynalazek dla tych, którzy muszą jej słuchać bez przerwy. System nerwowy człowieka reaguje bowiem negatywnie na regularne bodźce tego typu i nawet, jeśli kochamy wszystkich niepełnosprawnych tego świata, to monotonne powtarzanie jakiegoś dźwięku czy słowa powoduje podrażnienie, a jeśli bodziec nie ustępuje – agresję. Wyobraźmy sobie policjanta, który stoi na takim skrzyżowaniu i słyszy skrzekliwe, głośne: „światło zielone, można iść”. Żeby jeszcze po godzinie takim światłom byłoby można wlepić mandat, to by się człowiek

uspokoił, a tak, obawiam się, może się to przenosić na mniejszą wyrozumiałość dla wykroczeń popełnianych przez kierowców. Możliwe, choć każdy zaprzeczy.

Wpływ bodźca na nasz organizm jest jaki jest i koniec. Jeśli ktoś chce się o tym przekonać, niech się umówi z niewidomym kolegą i tak tylko przez godzinę posłucha sobie, jak wygląda obsługa komputera: pulpit, lista niezaznaczone, moje dokumenty, jeden z dwadzieścia dwa, wybierz ikonę z zasobnika systemowego, okno dialogowe... Albo niech zapyta żonę niewidomego męża, wzięwszy ewentualnie małą poprawkę na jej marudność z natury. Można by zastosować słuchawki lub, jeszcze lepiej, monitory brajlowskie i nie denerwujemy nikogo. No właśnie: czy na pewno nie mamy na to wszystko wpływu? O tym już niedługo.

IX. Zapowiadanie przystanków wewnątrz autobusów i tramwajów. Dokładny opis problemów, z jakimi niewidomi mają do czynienia. Odpowiedź na pytanie, dlaczego jest to ważne?

Omówiłem informacje w metrze, na światłach, czas teraz na tramwaje i autobusy.

Większość niewidomych podróżujących stale na jakiejś trasie niekoniecznie potrzebuje informacji o każdym przystanku. Przydaje się ona jednak, gdy jedziemy jakąś linią pierwszy raz. Dla widzących w podobnej sytuacji też przydatne jest zapowiadanie przystanków. Wtedy mogą sobie spokojnie siedzieć i wysiąść tam, gdzie potrzebują, zamiast co chwila zrywać się w popłochu i patrzeć na wyświetlacz, żeby nie przejechać za daleko.

W coraz większej liczbie autobusów i tramwajów w dużych miastach mamy już informację głosową, z której możemy korzystać. Trzeba jednak dodać, że często jest ona nieprecyzyjna. Sam spotkałem się z kilkoma przypadkami, gdzie autobus podawał wręcz niewłaściwy przystanek. Dzieje się tak wtedy, gdy autobus jedzie objazdem i zatrzymuje się na innych przystankach. Jeśli nie można tego poprawić, należy taką „pomoc” wyłączyć, bo więcej może być z tego szkody niż pożytku. Musimy dołożyć wszelkich starań, żeby takie błędy nie występowały.

Drugim problemem związanym z informacją wewnątrz pojazdów komunikacji miejskiej jest niedokładne podawanie komunikatu, na przykład: przystanek „Muzeum Narodowe” w Warszawie przy rondzie de Gaulle’a. Informację o tym przystanku pasażer uzyskuje już na Moście Poniatowskiego, oddalonym od przystanku o około 1200 metrów. Wyobraźmy sobie

teraz, że po drodze autobus się zatrzymuje z powodu korka czy świateł i gdy tylko to zrobi, nie znający trasy niewidomy będzie się bardzo się starał nacisnąć przycisk otwierania, a tu żadnej reakcji. Szybka analiza: guzik jest zepsuty, autobus zaraz odjedzie, trzeba przejść do drugich drzwi, a może to jeszcze nie przystanek? Ktoś, kto trasę zna wie, że autobus jeszcze nawet nie zjechał z mostu, a tym bardziej nie wjechał na płyty przystankowe, co w przypadku stolicy jest dobrym znakiem orientacyjnym, zwłaszcza po zimie, gdy większe między nimi dziury... (Broń Boże, żeby ta uwaga nie stanowiła przypadkiem dla kogoś zachęty do zaniechania ich naprawiania.) A więc, jeśli informacja jest nieprecyzyjna, nie tylko nie pomaga, ale może wręcz utrudniać życie. Jak już pisałem, w połączeniu z przyciskiem otwierania, którego musimy już użyć sami, dokładny komunikat po prostu to ułatwia. Słyszac informację: przystanek „Muzeum Narodowe”, gdy tylko autobus się zatrzyma, naciskamy przycisk otwierania drzwi, montowany teraz na rurkach przy wyjściu. Lecz jeśli informacja jest zła, niewidomy pasażer będzie zły jeszcze bardziej. Może się tak zdarzyć, że podróżujemy sami, prawie sami w takim autobusie, nikogo chętnego do wysiadania obok nas nie ma i zdenerwowanie narasta. Gdy kierowca sam otwierał drzwi, kłopot nie istniał, choćby niewidomy był jedynym pasażerem tego autobusu czy tramwaju. Skoro jednak taki wynalazek, jak samodzielne otwieranie drzwi przez pasażera funkcjonuje, musimy się zastanowić, jak umożliwić osobie niewidomej rozwiązanie tego problemu. Właściwie dokładna informacja o przystanku, podana w momencie wjazdu, jest wystarczająca. Tak niestety nie jest i to wymaga zdecydowanych działań naprawczych.

X. Informacja o zatrzymujących się na przystankach środkach komunikacji jako najbardziej potrzebna niewidomemu. Drobiazgowy opis udowadniający tezę. Ważny punkt do dalszego zrozumienia pracy

Jedynie w naprawdę nielicznych przypadkach autobusy i tramwaje niektórych miast – np. w Warszawie – podają informacje na zewnątrz pojazdu. Jest ona, jak na złość dla niewidomego, o wiele ważniejsza niż ta w środku. Dowiedzenie się, co w danym momencie przyjechało na przystanek jest czasem bardzo trudne, jeśli jest mało ludzi, bo póki co tylko oni mogą nam pomóc. Podjeżdża kilka autobusów na raz, uzyskujemy informację na temat jednego, a drugi lub trzeci spokojnie odjeżdża. To nie są moje wymysły i nie znam niewidomego, który tego nie doświadczył, bo przeważnie jest tak, że w chwilę potem

dowiadujemy się, że nasz ukochany tramwaj numer sześć dopiero co odjechał. Kierowcy nie zawsze, niestety, chce się drugi raz zatrzymać, gdy już ruszyli, często też nie zauważają białej laski. W przypadku osób niewidomych, które posługują się aparatami słuchowymi – głuchoniewidomych – jest to zadanie prawie zawsze arcystresujące. Tramwaje i autobusy są też coraz cichsze i słusznie, ale co zrobić, żeby niepełnosprawnym było łatwiej? Pomysł na to przedstawiam poniżej.

Gdy niewidomy w dzisiejszych czasach chce wsiąść do autobusu lub tramwaju, musi sobie otworzyć drzwi, o czym już była mowa. Nie dość, że ciężko się dowiedzieć, co to za autobus, to jeszcze trzeba go sobie otworzyć. Niejednokrotnie też jest tak, że jeśli na przystanku nikt nam nie odpowiada, wtedy „puszczamy pytanie w autobus”. Osobiście spotkałem się z przypadkami, że ktoś nie mógł znaleźć przycisku otwierania, nie poznał numeru linii, a autobus wolniutko sobie odjeżdżał i tyle. Takie sytuacje są wręcz niebezpieczne, a jeśli nawet takiemu niewidomemu uda się otworzyć drzwi, to opóźnia to bardzo czas postoju, czym z kolei denerwują się kierowcy, spóźnieni nieraz przez korki; nie wspomnę już o sarkaniu, choć ostatnie to najmniejszy powód do zmartwień – marudni sarkają na wszystko. Na stronie internetowej ZTM w Warszawie można było przeczytać, że przycisk znajduje się na wysokości oczu. Autor sprawdzał na wysokości swoich, wyżej i niżej, nieco w prawo i w lewo – nie było. O politycznych rozgrywkach z PZN już pisałem. Tę sytuację zdecydowanie trzeba zmienić i to najszybciej, jak tylko się da.

XI. Udźwiękowane bankomaty

Na co jeszcze niewidomy może liczyć na mieście? Pojawiają się już bankomaty, do których można podłączyć słuchawki i w ten sposób pomóc sobie przy wypłacie pieniędzy. To niezły pomysł, choć budzi obawy o bezpieczeństwo w dzisiejszych czasach, zwłaszcza w takich miejscach, gdzie bankomaty są na ulicy; ale moim zdaniem taki system wart jest dalszej pracy. Szkoda, że słabo rozwinięty jest system wypłaty gotówki przy zakupach w sklepach, gdzie płacąc kartą, moglibyśmy poprosić o wypłatę pieniędzy do ręki. To byłoby najbezpieczniejsze.

XII. Mówiące kasy samoobsługowe w supermarketach

Coraz częściej możemy się spotkać w supermarketach z mówiącymi kasami samoobsługowym, gdzie sami możemy sobie podliczyć zakupy. Ponieważ w tej materii nie posiadam kompletnej wiedzy, więc pozostawię tę informację tytułem zaznaczenia, że rozwiązania takie istnieją.

Nie będę się tym zajmował również z tego powodu, że w supermarketach niewidomi mają zgoła odmienne problemy, a kasa mówiąca wydaje się być najmniej potrzebna. W skrócie: jak dotąd w Polsce zrobienie zakupów w supermarketach bez pomocy osób trzecich jest niemożliwe. Tu jest potrzebny urzędowy pomocnik na etacie dla niepełnosprawnych, a nie kasa. I to jest to ostatnie, na co pozwoliłem sobie ponarzekać.

XIII. Łódź przykładem dobrego kierunku myśli technicznej dla niewidomych. W tym miejscu rozpoczyna się prezentacja opisowa moich autorskich pomysłów

Istniało dawniej powiedzenie: i to by było na tyle. Tyle jest, jak dotąd, na ulicy pomocy elektronicznej dla niewidomych. To dobrze, że idziemy w tym kierunku, a niewidomi mają coraz łatwiejszy dostęp do informacji. Poniżej przedstawię swój własny pomysł, który chodzi mi po głowie już od co najmniej 2-3 lat. Wspominałem wyżej, że ponoć rozwiązania zbliżone już istnieją w Łodzi. Wiadomość ta dotarła do mnie za pośrednictwem agencji JPP – na zasadzie: „jedna pani powiedziała”.

Podobno w Łodzi jest tak, że niewidomi mają pilota. Gdy autobus czy tramwaj wjedzie na przystanek, wciskają przycisk. Wtedy u kierowcy zapala się kontrolka informacyjna: na przystanku jest niepełnosprawny. Dzięki temu nie może już twierdzić, że nie zauważył, w dodatku musi otworzyć drzwi, i to wszystkie. Gdy się o tym dowiedziałem, aż podskoczyłem z zadowolenia: oto głowa, to jest dobry kierunek działania. Nie do końca jednak, bo czasem autobusy i tramwaje są tak ciche, że można ich nie usłyszeć, nie nacisnąć przycisku pilota, a kierowca pomyśli, że czekamy na dziewczynę... Możliwe. Nie neguję jednak tego rozwiązania, ale poniżej zaprezentuję swój pomysł. Może to i marzenia, ale czyż nie od nich zaczynali ci, którzy później byli i są dla nas wzorem pracowitości? Z pewnością tak.

XIV. Problem w sposobie przekazu informacji niewidomemu, przykłady

W moim przekonaniu problem tkwi w przekazywaniu na ulicy tej informacji, która jest nam potrzebna. Tworząc światła mówiące, informujemy o zielonym nawet tych, którzy tego nie chcą. Podając niewidomemu numery autobusów i tramwajów głośnikiem na zewnątrz autobusu, też wytwarzamy sporo dodatkowego hałasu – środków komunikacji jest dużo, nie jedzie przecież jeden tramwaj na godzinę. W dużych miastach podjeżdżają one praktycznie bez przerwy.

A tu jeszcze mi się marzy, żeby oprócz tego wszystkiego miał na przykład informację jeszcze innego typu. Oto idę sobie nieznaną mi ulicą i słyszę, albo czytam w brajlu: delikatesy, fryzjer damski, fryzjer męski, księgarnia albo dorabianie kluczy. Wcale nie żartuję i za chwilę coś takiego właśnie zaproponuję.

XV. Opis nowego urządzenia opartego o nadawanie informacji i odbieranie jej przez urządzenie osobiste niewidomego. Korzyści, jakie daje taka metoda – sygnalizacja świetlna. Nowością brajlowski wyświetlacz, ważny dla głuchoniewidomych

Wyobrażam sobie i wierzę, że jest to do zrealizowania, iż zamiast montować na słupach od świateł rozmaite wróbelki, instalujemy tam nadajniki. Gdy zapali się światło zielone, będą one emitować sygnał. Ten z kolei będzie odbierany przez urządzenie, które będę miał przy sobie. Jak ono będzie wyglądać, ile będzie ważyć, jakich będzie rozmiarów, to wszystko zależy od konstruktora. Myślę, że będzie to jakiś aparat zbliżony rozmiarami do dawnego małego tranzystorowego radioodbiornika. Dodatkowo chciałbym go wyposażyć w system dźwiękowy, wibracyjny, bluetooth i, gdyby komuś jeszcze było mało, zaopatrzyłbym go w trzy lub czteroznakowy monitor brajlowski. Tak to trzeba skonstruować, żeby urządzenie można zmieścić w kieszeni kurtki czy marynarki. Może założyć na rękę, jak zegarek, lub przypiąć do paska tak, jak to robią turyści z różnymi saszetkami, zawiesić na szyi...? Raczej nie może być montowane w lasce, bo niewidomi są wielkimi sadystami dla swoich "blondynek", jak nazywają białe laski i objijają nimi wszystko bez litości. Laskom tym zdarzają się rozmaite przygody, z połamaniem włącznie, więc i nasze nowe urządzenie nieustannie narażone byłoby na niebezpieczeństwo urazu. Bo dla odmiany o elektroniczne zabawki niewidomi dbają wyjątkowo, z tego choćby powodu, że drogie, a PRFON już nie jest tak

hojny, jak to dawniej bywało. Te drobiazgi na razie jednak zostawię i choć diabeł tkwi w szczegółach, to przejdę dalej do opisu „dobrodziejstwa”, jakie może ono dać niewidomym.

Przede wszystkim ów policjant na przejściu nie denerwowałby się wcale, słowem nikomu nic by nie przeszkadzało. Mieszkańców pobliskiego bloku z oknami na skrzyżowanie mamy już z głowy i mogą spać spokojnie. Skarg pisać nie będą.

Druga sprawa: niewidomym to się nigdy nie dogodzi, w czym nie ustępują oni osobom pełnosprawnym. Jeden chce tych wróbelków, inny woli klepanie wycieraczki na progu, trzeci zaś uważa, że piszczące *über alles*. Jeśli niewidomy miałby przy sobie odbiornik, to by już problemu nie było. Przecież gdy dzwoni telefon komórkowy, to nie sieć decyduje, jakim dzwonkiem telefon dzwoni, tylko abonent. Każdy więc mógłby mieć tam ustawioną swoją lambadę lub, nie daj Boże, „Dla Elizy”, bo nie tylko kompozytor się w grobie przewraca, ale boli dusza, pęka serce każdego muzyka. A jak ktoś by wolał bez dzwonek, to ustawia sobie wibrację i po kłopotcie.

Idźmy dalej. Niewidomy dochodzi do świateł. W tym miejscu urządzenie powinno nawiązać elektroniczny kontakt z nadajnikiem na słupie. Myślę, że trzy, cztery metry zasięgu takiego nadajnika powinny w zupełności wystarczać. O kontakcie zostałby niewidomy cicho poinformowany, na przykład jedną krótką wibracją. Potem, aż do zmiany światła na zielone, nie działałoby się nic a nic. Przy zmianie pojawiłaby się niewidomemu wibracja ciągła albo jego umiłowany dźwięk. Zabroniony byłby tylko głos Kuby Wojewódzkiego – destrukcyjnie wpływa na organizm. Jeśli światło się kończy, bo akurat w takim momencie niewidomy nadszedł, otrzymałby wibrację przerywaną. Nieskrywanym moim marzeniem jest w tym urządzeniu minimonitorek brajlowski. Na jego trzy lub czteroznakowym wyświetlaczu pojawiałyby się „ziel”, a przy żółtym pod koniec – gdy już czasem nie warto iść, bo szeroka ulica, to „ziel” by pulsowało. Są wprawdzie przepisy, że jeśli niewidomy wejdzie na ulicę, trzeba go przepuścić, ale przecież ta sama zasada dotyczy pierwszeństwa przejazdu: masz pierwszeństwo, ale to cię z uwagi nie zwalnia. W tak funkcjonującej informacyjnej sygnalizacji świateł dla niewidomego powinno wszystko działać prawidłowo. Zresztą, piszczące światła też pod koniec popiskują przerywając.

Rozwiązanie z monitorem brajlowskim jest ważne dla głuchoniewidomych. Mogłaby wprawdzie wystarczyć tu wibracja, ale tylko tu, potem – jak się przekonamy – już nie.

XVI. Działanie nowego rozwiązania informacyjnego na przystankach komunikacji miejskiej. Dokładny opis problemów i ich rozwiązań

Nasz niewidomy właśnie pokonał światła i idzie na przystanek autobusowy. Grzecznie stoi nasłuchując, a gdy coś nadjedzie, nieustannie „puszcza pytania” w przystanek. Teraz to się skończy. Bo oto wyobraźmy sobie, że nasz raz już użyty odbiornik do świateł przyda się po raz drugi. Teraz już nie słup, ale każdy jeden autobus i tramwaj zostanie wyposażony w taki nadajnik, albo jakiś chip, który po pojawieniu się na przystanku środka komunikacji nawiąże z nim szybki kontakt. Wtedy urządzenie wyda wibrację długą, pojedynczą. To będzie znak: coś przyjechało. Na brajlowskim wyświetlaczu pojawi się informacja na przykład: 123, a niewidomy spokojnie ruszy do przodu i żadnych tam drzwi nie otwiera. Koniec z głaskaniem autobusów – to nie pończoszka. Będzie tak, jak w Łodzi: otwarcie wszystkich drzwi będzie obowiązkiem kierowców. Oni też dostaną informację: na przystanku jest niewidomy. No i można rzec – jest po kłopotcie. Na marginesie, dla obrony kierowców, na których się ciągle narzeka, chciałbym dopisać, że niejeden się zatrzyma, numer powie, a kto temu zaprzeczy, ten kłamie.

XVII. Rozważania amatorskie na temat częstotliwości

Istnieje tylko jedno małe zmartwienie: trzeba będzie zrobić to na takiej częstotliwości, żeby jakimś sposobem nie zakłócało to na przykład pobliskiej sygnalizacji świetlnej. Szkoda, że nie jestem tu ekspertem, a jak zacznie wymyślać amator, to zawodowym inżynierom elektroniki będzie się robiło słabo, więc im te szczegóły pozostawiam, cierpien oszczędziwszy. Niewidomi to istni wielbiciele elektronicznych zabawek i przełączenie częstotliwości – na przykład w formie trójzakresowej i przesuwowej nie stanowi dla nich żadnego kłopotu.

XVIII. Głuchoniewidomi a monitor brajlowski w nowo proponowanym urządzeniu.

Dokładny opis dla tych, którzy nie mają do czynienia z takimi niepełnosprawnościami, a być może będą pracować nad projektem w przyszłości

Właśnie na przystanku bardzo ważny jest ten minimonitorek brajlowski dla

głuchoniewidomych. Aparaty słuchowe są bowiem przystosowane do rozumienia ludzkiej mowy. Słyszalność z radia, telewizora, co należy rozumieć poprzez rozumienie mowy, bywa czasem trudna, a zwłaszcza wtedy, gdy wokół cały czas przecież hałasuje ulica, zagłuszając. Mieliby oni zatem duże kłopoty z odsłuchaniem komunikatu nawet z własnego odbiornika. Nie rozwiąże tego kłopotu dodanie decybeli, a szkoda.

„Ja słyszę, ale nie rozumiem”, mówiła do mnie starsza pacjentka w pracy. To jest ten problem: ktoś mówi głośno, a ona i tak nie rozumie. Odległość od źródła dźwięku jest zbyt duża. Dlatego też do głuchych z daleka nie warto krzyżeć, a niedowidzącym pokazywać, próżny trud. Źródło dźwięku i światła trzeba przybliżyć.

Wtedy to właśnie niewidomi z aparatami słuchowymi – wcale nie taka znikoma liczba, jak by się mogło wydawać – przeczytają to swoje przykładowe: #abc albo chociaż samo abc. (Pierwszy ze znaków jest tzw. znakiem liczby, cyfry w brajlu są zaś oznaczone literami od a do j, gdzie a oznacza jeden itd. To tytułem informacji dla tych, którzy przed przeczytaniem tego artykułu nie mieli jeszcze z niewidomymi do czynienia, a z brajlem tym bardziej).

XIX. Rozwiązania wewnątrz pojazdów komunikacji miejskich. Próba opisu potrzeb i propozycje

Wsiadł więc nasz niewidomy do autobusu lub tramwaju, spokojnie sobie jedzie. Też można by było wewnątrz pojazdu wprowadzić łączność jego urządzenia, żeby mógł odbierać za jego pomocą informacje. Pisałem, że nie tylko niewidomi korzystają z zapowiadania przystanków wewnątrz pojazdów, ale to nie musiałyby oznaczać wyłączenia zapowiadania głosowego. Takie rozwiązanie przydałoby się bardzo głuchoniewidomym. Co zresztą nie powinno być zbyt skomplikowane, skoro telefon w samochodzie sam znajduje połączenie przez bluetooth. Tu więc byłoby podobnie. Na kolejnej częstotliwości autobus „odnalazłby” nasze urządzenie i pokazywał na brajlowskim wyświetlaczu lub informował głosem o każdym przystanku, tak jak teraz, tylko poprzez nasze urządzenie. Część osób głuchoniewidomych, jeszcze niewiele, ale jednak, ma już na wyposażeniu urządzenia – przeważnie wiszą na szyi jak odtwarzacz mp3 i komunikują się za pomocą technologii bluetooth z urządzeniami audio, przekazując dźwięk wprost do aparatów słuchowych, co szalenie ułatwia rozumienie mowy i dźwięku, telefonu komórkowego, radia, telewizji itd. Dla zainteresowanych bliższymi szczegółami, urządzenia te nazywają się: Icom – w przypadku firmy Phonak oraz Strimmer –

firmy Oticon. To najbardziej liczący się producenci aparatów słuchowych na świecie. Możliwość odbioru komunikatów w autobusach miałby tu też przy okazji widzący i niedosłyszający użytkownicy tych pożytecznych wynalazków.

Mógłby tylko powstać kłopot, gdyby kilku niewidomych wsiadło jednocześnie; nie wiem, czy da się takie rozwiązanie wprowadzić, ale prawdopodobnie tak, skoro byle komórka może być połączona za pomocą bluetooth z kilkoma urządzeniami na raz.

Znów pozostawiam sprawę ekspertom. Swoją drogą to błąd z mojej strony, pisanie, że może będzie kłopot. Jak w przypadku wychowania dzieci, to zniechęca, więc wycofuję: jak to się nie da, musi się dać. Tak właśnie mówił do mnie pewien hydraulik, któremu sugerowałem, że może coś się nie da zrobić. Piękna postawa: musi się dać, polecam we wszystkich dziedzinach życia, choć i odrobina realizmu nie zawadzi.

Założmy, że autobusy i tramwaje mają wbudowaną opcję bluetooth i łączą się z urządzeniem głuchoniewidomego, które pracuje w oparciu o tę samą technologię. Od chwili nawiązania łączności, każdy komunikat jest słyszalny w autobusie, a dodatkowo w aparacie słuchowym pasażera niepełnosprawnego.

Gdyby więc nawet – będę się modlił, żeby nie – z jakichś powodów monitor brajlowski w tym urządzeniu nie powstał, to dla tych, którzy mają te urządzenia do aparatów, byłoby to wystarczające. Co jednak z tą ogromną większością, która owych urządzeń nie posiada? W takim razie dla nich brajlowski wyświetlacz na przystanku i wewnątrz pojazdu jest nie do zastąpienia. Koszt takiego jednego modułu brajlowskiego – jednego znaku – to około 200 złotych, myślę więc, że tych 4, 5 znaków to optymalne rozwiązanie. Rzecz jest do zrobienia.

Opcja bluetooth w nowo powstałym odbiorniku będzie istniała po to, żeby niewidomy za jego pośrednictwem słyszał komunikaty.

Jak już jednak pisałem w powyższych akapitach, najważniejsza jest ta informacja na zewnątrz, nie wewnątrz – jak się wielu ludziom wydaje, choć i ta często się przydaje. Nie będę więc w razie czego kopii kruszył o tą informację brajlowską w środku tramwaju czy autobusu, co nie znaczy, że się poddaję.

XX. Zastosowanie odbioru informacji na ulicy kolejną funkcją proponowanego urządzenia

I to jeszcze nie jest koniec. Teraz już nasz niewidomy przejechał się tramwajem do koleżanki w jakieś nieznane sobie strony i idzie ulicą. Ładna, szeroka; tu pachnie pizza, tam piwo, cukiernia, fryzjer i dentysta, oj! No niby ten niewidomy wie, że gdzieś to wszystko jest blisko, ale gdzie dokładnie? Dla zmęczonych pomysłami śpieszę z informacją, że nie przewiduję więcej funkcji w odbiorniku niewidomego prócz tej ostatniej. Ja nie przewiduję na razie, ale jak się ludzie rozochocą?

Ta więc na razie będzie ostatnia. Pod koniec postaram się jeszcze to wszystko poukładać pod względem przydatności na ulicy. Wszystko jest przydatne, znam ja jednak rzeczywistość i liczę się z tym, że będę musiał wybierać: wszystkiego nie można mieć, więc poproszę tylko o dwie rzeczy. To jednak nieco później, bo teraz czas na omówienie owej ostatniej funkcji, jaką posiadałby odbiornik niewidomego. W momencie spokojnego marszu ulicą włącza on kolejną częstotliwość. Będzie ona przeznaczona dla odbioru informacji z otoczenia. Oto namówimy wszystkie instytucje, sklepy, a nawet dentystę, żeby zainstalowali sobie na drzwiach takie małe nadajniczki. Zamiast pytać przechodnia o to, gdzie tu jest kwaciarnia, niewidomy usłyszy to w swoim urządzeniu i przeczyta w brajlu. Wyobrażam sobie teraz, jak idę Marszałkowską lub całkiem nieznaną mi ulicą i słyszę: sklep mięsny, obuwie damskie, TESCO, kwaciarnia, KFC. Jestem głodny i idę coś zjeść, byle szybciej, w sam raz się nadaje, a pytać nie muszę. Jest późny zresztą wieczór i na ulicy nikogo nie ma. Można wsadzić głowę do sklepu i krzyknąć: głodny jestem, czy tu gdzieś można coś zjeść? Ja tego nie lubię, bo czasem w odpowiedzi wyobrażam sobie, jak ktoś odpowie: oj proszę Pana, ja Panu kupię, co Pan chce, takie nieszczęście, że też czegoś nie wymyślą, a nie miał Pan z kim przyjść? Każdy powie, że jest mu obojętne takie gadanie, ale po starej znajomości napiszę wam w tajemnicy, że to nieprawda. Zresztą zaprzeczanie prawdzie jest dziś ogólnie w modzie, a lecz to tendencja światowa.

To jest metoda, która może posłużyć do namówienia biznesmenów do współpracy: jak niewidomy będzie o was wiedział, to może wstąpi?

XXI. Rozważania na temat używania słuchawek, krótki opis wykorzystania słuchu na ulicy przez niewidomych

W urządzeniu, które ewentualnie powstanie, nie polecam słuchawek, zwłaszcza na ulicy. Mimo wszystko uważam, że informacja łowiona uchem z otoczenia jest dla nas niewidomych najważniejsza i będzie w dalszym ciągu, a nowy informator to narzędzie pomocnicze. Słuchawki zdecydowanie utrudniają działanie tzw. słuchu akustycznego, którym posługujemy się do lokalizacji przedmiotów: ścian budynków, budek przystanków itd. Tu tkwi trzy czwarte tajemnicy samodzielnego poruszania się: niewidomy słyszy przystanek, a nie liczy do niego kroki. Głuchoniewidomi niestety tej możliwości są pozbawieni albo mają ją w stopniu znikomym, nawet wtedy, gdy stosują aparaty słuchowe najwyższej klasy. Sztuczne ucho to nie swoje, jak i zęby, choćby najdroższe. To oczywiście nie oznacza bynajmniej, że odradzam montowanie wyjścia słuchawkowego, przeciwnie, może się przydać.

XXII. Wykorzystanie systemu w komunikacji PKP i PKS w przyszłości

Marzy mi się, że w przyszłości będziemy mogli skorzystać z naszego nowego odbiornika nie tylko w komunikacji w dużych miastach, ale także w PKS czy w PKP. Linia, która zmieniała trasę, też mogłaby nas o tym informować: brajlem, głosem, wibracją, kontrastowym wyświetlaczem.

XXIII. Sytuacja osób niedowidzących i wykorzystanie wyświetlacza w nowym proponowanym urządzeniu. Dokładny opis

Teraz czas na niedowidzących. Wbrew pozorom oni wcale nie mają łatwiejszego życia od niewidomych, a niejednokrotnie właśnie trudniejsze. To, że ktoś jest niewidomy widać: ma białą laskę, idzie krzywo, nie trafia od razu do celu itd. Niedowidzący patrzy na nas, no przecież widzi, aż tu kogoś jednak nie zauważy i jak nie kopnie zniecka... I nawet, gdy przeprosi, może usłyszeć: coś Pan, ślepy? Nie wspomnę już o „łacińskich przecinkach”. Dla tych osób proponuję wprowadzenie zamiast brajla wyświetlacza, który niedowidzący będą sobie mogli ustawić odpowiednio do swojej wady wzroku. Powie ktoś, że na autobusie jest

napisane – ale to nie to samo. Mając wyświetlacz dosłownie pod ręką, możemy go sobie przybliżyć do oczu, a nie mając go, musimy stać blisko krawężnika, żeby cokolwiek dojrzeć. Niewidomi też stoją teraz jak najbliżej krawężnika, żeby usłyszeć ciche autobusy czy tramwaje, a naród jeszcze ich odciąga, mówiąc: „wejdzie Pan na ulicę, jak ten do metra...”

Dla niedowidzących więc powstałaby wersja z wyświetlaczem, która prawdopodobnie cieszyłaby się największą popularnością – niedowidzących jest przecież więcej niż całkowicie niewidomych i głuchoniewidomych, potrzebujących brajla. Taki też wyświetlacz przydałby się tym osobom głuchoniewidomym, które już nie słyszą, nie znają brajla, bo choroba przytrafiła się im w późniejszym wieku, a jeszcze sporo widzą – powiedzmy w zasięgu metra. Za taką pomoc stawiliby nas „po wszystkich odpustach”.

XXIV. Zakończenie prezentacji korzyści z transmisyjnej metody informacji dla niewidomych

Ponieważ i tak nadużyłem już ludzkiej wyobraźni, a miło było ułańsko pofantazjować, to na tym na razie zakończę już przewidywane funkcje nowego informatora elektronicznego dla niewidomych. Jestem zdania, że niezależnie od tego, jakie będziemy tworzyli urządzenia pomocne niewidomym i nie tylko im, ta metoda transmisji jest najlepsza. Ogłaszam koniec gadających słupów i świateł. Niech tam sobie gadają po cichu w stanie czuwania, a gdy niewidomy nadejdzie – równie dobrze jeden na tydzień, niech mu do jego odbiornika powiedzą, dając spać ludziom i pracować policjantom w spokoju.

XXV. Rozważania nad ewentualnymi trudnościami konstrukcyjnymi, zachęta do działania, znaczenie monitora brajlowskiego niedocenione

Chwilę uwagi poświęcę jeszcze jednej sprawie. Napisałem, że niewidomy przełączałby sobie częstotliwości – wolę od razu uprzedzić przeciwników politycznych i zanim oni rozprawią się ze mną, ja rozprawię się sam z sobą. Co tu teraz zrobić, jeśli niewidomy nie zna terenu? Jeśli zna, to wie, że zaraz będą światła na tej ulicy. Teoretycznie nieznający okolicy powinien słyszeć ulicę i przełączyć na częstotliwość świateł. Gdyby jednak ludzie zaczęli się buntować: co to za urządzenie, powinno samo się przełączyć i być takie mądre, bo ja tu nie będę płacił za nie wiadomo co... W tym miejscu autor pokłada ogromne nadzieje w twórczej

myśli inżynierów i techników elektroniki, studentów, pasjonatów. Gdyby nawet udało się jakimś cudem – a ja w cuda i Polskę wierzę – to będzie to przełomowe osiągnięcie w dostępie niewidomych do informacji na ulicy. W fotelu, o którym pisałem we wstępie, mamy jej sporo, w domu też, jak choćby: termometr, ciśnieniomierz, krokomierz, komputer, zegarek, czujnik światła, tester kolorów, a to nie wszystko, ale wszystko to już gada. W tym miejscu chciałbym w dodatku wyrazić pogląd, że zbyt mało uwagi poświęca się rozwijaniu systemu informacji brajlowskiej. Zdaję sobie sprawę, że jest to spowodowane ceną – gadające urządzenia są dużo tańsze, z drugiej jednak strony skromne pięć znaków brajla elektronicznego nie stanowi kwoty nie do zdobycia. Brajl jest cichy, nie wadzi nikomu. Gadacz ma jeszcze jeden minus, a mianowicie ten, że tak naprawdę to trochę analfabetyzm, bo potem czytamy na blogach niewidomych lub na forach internetowych: „rondo De Gola”. Zachęcam więc w tym miejscu do wysiłku na rzecz rozwoju brajla w informacji elektronicznej. W komputerach – i jak dotąd tylko w nich – funkcjonuje on wspaniale. Właśnie z niego korzystam, autor niewidomy całkiem, a głuchy w stopniu głębokim. Na ulicy brajl nie istnieje wcale. Jest on dla głuchoniewidomych niezastąpiony, często to jedyna forma kontaktu ze światem informacji, a bez dostępu do niej trudno nawet wyobrazić sobie dziś życie.

XXVI. Usystematyzowanie informacji o urządzeniu

A jak ktoś zapomni z domu zabrać te urządzenie, rozładuje mu się bateria albo zgubi się, to co taka osoba zrobi? Odpowiedź jest prosta – zrobi to samo, co ten, który rozładował telefon. Będzie się pytał tak, jak dotąd to robił. Ponieważ jednak wszyscy będą przyzwyczajeni do naszej zaradności: kierowcy, przechodnie, więcej się przy tym natrudzi. Dlatego też – tym razem w lasce na przykład – zamontowałbym chip, który będzie przekazywał informację kierowcom, żeby nam otworzyli drzwi w komunikacji miejskiej. Jak o resztę się dopytamy, to na drugi dzień nie zapomnimy naładować sprzętu. Podobno z takich urządzeń korzystają osoby chronione przez BOR. Tyle tytułem rozprawy z „przeciwnikami politycznymi”.

Oto stworzyłem w wyobraźni urządzenie, które ułatwi niewidomym samodzielne poruszanie się na ulicy, podjęcie właściwej decyzji lub dokonanie właściwego wyboru. Na przejściach z sygnalizacją świetlną niewidomy otrzyma wiadomość w brajlu, poprzez

wybrany przez siebie dźwięk lub wibrację, nikomu przy tym nie przeszkadzając. Dziś niektórzy często czekają nawet po kilka zmian świateł (rekordziści), aż ich ktoś przeprowadzi, a na dzwonki złością się pełnosprawni, których jest przecież przeogromna większość. Wiemy przecież, jak bardzo to denerwuje, kiedy mniejszość tłamsi większość, dla przykładu wystarczy dyskoteka za oknami w nocy.

Na przystankach komunikacji miejskiej zabieramy niewidomemu 90% stresu, bo przecież już niedługo, gdy skonstruujemy narodowym wysiłkiem ów opisany elektroniczny informator, numery autobusów i tramwajów przeczyta sobie w brajlu lub usłyszy z własnego głośnika. Wsiadłszy już do wybranego środka komunikacji, jego odbiornik połączy się np. przez bluetooth z gadaczem wewnątrz i nawet, jeśli przypadkiem – wsiadanie jest przeważnie przypadkiem – wsiądzie z tyłu, gdzie silnik ryczy jak szalony i nie słychać za bardzo zapowiadanych przystanków, nie będzie wydzwaniał do Przedsiębiorstwa Komunikacji z prośbą o podgłośnienie – będzie słuchał w swoim urządzeniu i podgłośni sobie, ile chce. Na marginesie wyobrażam sobie, jak za pięć minut inny niewidomy zadzwoni i powie: Panie, to jest za głośno, cholery można dostać, a w urzędzie skomentują: nie dogodzi się tym niewidomym. Od tej pory sami będziemy decydować o wszystkim. Kto wie, może i będzie można sobie wybrać, czy przystanki zapowiada nam blondynka, czy blondyn – w dzisiejszych czasach pomyśleć trzeba o wszystkich.

Głuchoniewidomi, ci z aparatami słuchowymi, będą dysponowali informacją brajlowską i pytanie po dwa razy o to samo (bo nie usłyszałem np. różnicy między pięćset siedem a pięćset jeden) nie będzie już potrzebne; w końcu ile razy można pytać. Po raz drugi wykorzystam znajomości i powiem, że za trzecim razem ludzie odpowiadają: już nic i jak na złość przeważnie każdy głuchy to słyszy, bo w złości zawsze mówią głośniej. Powtarzanie tych samych pytań denerwuje ludzi – więc koniec z nimi w najbliższej przyszłości.

Idąc ulicą niewidomy będzie mógł sobie wreszcie posłuchać i przeczytać w brajlu, jakie sklepy i instytucje mija. Gdyby to było możliwe, to nie znam takiego, który nie skorzystałby z takiego wynalazku.

Teraz obiecana selekcja ważności. Muzycy zaczynają przeważnie od Czernego, potem Bacha. Ja proponuję zacząć od świateł, potem komunikacja autobusowa i tramwajowa, na deser zostawiwszy sobie namawianie wszystkich instytucji do współpracy w sprawie odczytu napisów szyldów. Już tylko z samych świateł opisanego tu typu niewidomi by byli zadowoleni, a co dopiero z reszty. „Szkoda gadać, mógłbym tydzień opowiadać.”

XXVII. Pochwała polskiej myśli technicznej w dziedzinie elektroniki – „elektroniczny pies” w Łodzi jako przykład, że dużo można przy dużym zaangażowaniu

O tym, że polska myśl techniczna godna jest miana światowej, świadczy choćby fakt, że w Łodzi pracuje się obecnie nad stworzeniem tzw. „elektronicznego psa”. Uważam, że jest to dobra droga rozwoju. Nie będę tu drobiazgowo omawiał zasad działania owego „zwierzęcia”, chciałbym tylko zauważyć, że wiele się robi dla ułatwienia niewidomym poruszania się. Z informacji zdobytych w Internecie wiem jednak, że z tego urządzenia będzie można między innymi i wezwać pomoc – w domu ktoś będzie mógł nas obserwować i w razie czego nami pokierować. Przy wykorzystaniu systemu GPS, będziemy informowani o objazdach itd.

Jedna rzecz budzi tu tylko mój niepokój. Wydaje mi się, że nadrzędnym celem wszystkich wysiłków na rzecz niewidomych winna być właśnie ich samodzielność. Czyż nie mogę zadzwonić z telefonu komórkowego do kogoś w domu, że się zgubiłem? Może być na przykład tak, że niewidomy dzwoni i ktoś z domu mu mówi, co ma zrobić, a tu ktoś obok mówi: proszę Pana, niech sobie żona odpocznie, ja Pana zaprowadzę. Otóż to! Bo jeśli przysłowiowa żona lub mąż, nawet jeśli nas nie prowadzi, to i tak ma nas na głowie, jest cały czas w gotowości, czymże to tak naprawdę się różni od zwykłego zaprowadzenia nas od razu? Chyba, że będzie to rozwiązanie instytucjonalne: jest to czyjaś praca, że w razie potrzeby, to on prowadzi. Nie neguję tutaj myśli przewodniej, zwracam jednak uwagę, że wynalazki muszą nas usamodzielniać naprawdę, a nie metodą: sam zrobiłem zakupy – namówiłem do nich sąsiadkę. Wynalazki mają sprawiać, że owa sąsiadka nie ma nas na głowie, kiedy znowu trzeba będzie pomóc –to przecież obowiązek, gdy się czynność powtarza często – ale z tego niepisanego obowiązku ją zwalniać dosłownie.

Owszem, takie rozwiązanie (metoda prowadzenia przez komputer) może się czasem przydać, boję się tylko, żeby to nie był główny kierunek rozwoju. Chcę też zaznaczyć, że nie znam do końca wszystkich możliwości „elektronicznego psa” i absolutnie nie chciałbym swoją uwagę nikomu zaszkodzić, ani też zniechęcić do dalszej pracy. Piszę, bo zaniepokoiło mnie to wirtualne prowadzenie niewidomego, żeby czasem się nie stało takim ogólnym kierunkiem pomocy niewidomym.

My nie chcemy nikogo obarczać i absorbować swoją osobą, przeciwnie: często teraz jest tak, że niejeden niewidomy pomaga edytować tekst widzącemu, bo zna na przykład skróty

klawiszowe Worda lepiej niż widzący.

XXVIII. Zakończenie pracy, podniesienie ducha twórców i wiary w możliwości

Na temat opisanego wyżej pomysłu na unowocześnienie elektronicznych rozwiązań dla niewidomych na ulicach, w komunikacji i na przejściach z sygnalizacją świetlną rozmawiałem kiedyś z jedną znaną firmą elektroniczną. Nie, żeby to były jakieś rokowania – jeszcze do władzy nie doszedłem, ale tak wspominałem, że może byśmy spróbowali taki pomysł w życie wprowadzić. Spotkałem się wtedy z niechęcią, lekką, dyplomatyczną, ale jednak: tego się raczej nie da zrobić.

Albert Einstein powiedział kiedyś: „Wszyscy wiedzą, że tego się nie da zrobić i tego nie robią. I wtedy przychodzi ktoś, kto nie wie, że tego się nie da zrobić i on to robi”. Nie zakładajmy więc z góry, że to jest niemożliwe. Wierzę przeto, że nawet gdyby nam się wydawało, że tego się nie da zrobić i robić nie będziemy, to i tak przyjdzie ktoś pewnego dnia i on to zrobi.

Zaproponowałem rozwiązania dla niewidomych, których jeszcze nie ma na świecie. Nie wiem, dlaczego, ale jestem przekonany, że zyskają one zrozumienie nie tylko wśród niewidomych, dla których przecież je będziemy ewentualnie tworzyć, ale i wśród zawodowych konstruktorów, bez których przecież nic nie powstanie, a wszystko pozostanie w naszych głowach. Żywię nadzieję, że znajdą się w naszym kraju dobrodziejów – zwani dziś sponsorami lub darczyńcami – którzy zainwestują w przedsięwzięcie.

Idąc ulicą usłyszałem kiedyś za sobą wołanie: prosto, prosto; nie, nie w prawo, prosto, prosto. Odpowiedziałem cytatem: „Idąc prosto przed siebie, nie można zejść daleko”.

Mając przy sobie stworzony tu w myślach elektroniczny informator, można zejść dalej, łatwiej i przede wszystkim niejednokrotnie szybciej.

„Należy wymagać tylko tego, co można otrzymać” – uczył na planecie król Małego Księcia. Nie sądzę, aby w tym artykule ta granica niemożliwości została przekroczona, zachęcam więc wszystkich do działania. Wcale nie musi być tak, jak jest tam wyżej napisane, może być dużo, dużo lepiej, to od nas zależy. Rzucam więc propozycję i uważam, że warto.

4. Monika Guzewicz

Wykorzystanie nowoczesnych technologii w edukacji ze szczególnym uwzględnieniem szkolnictwa wyższego

O AUTORZE:

Monika Guzewicz

Jest studentką psychologii Kolegium Międzywydziałowych Indywidualnych Studiów Humanistycznych na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim. Interesuje się psychologią rozwojową i rodziny, teologią duchowości, geografią.

STRESZCZENIE:

Opracowanie stanowi praktyczne spojrzenie na funkcjonowanie szkolnictwa wyższego pod kątem przystosowania dla osób niepełnosprawnych. Zamieszczone w pracy projekty zawierają specyfikację problemów najbardziej doskwierających niewidomym studentom w dzisiejszych warunkach edukacji. Opracowanie zawiera opisy konkretnych rozwiązań, których podstawą jest wykorzystanie nowoczesnych technologii do usprawnienia procesu przyswajania wiedzy, jak również podnoszenia komfortu życia i pracy osób o różnych typach niepełnosprawności (np. plan rozmieszczenia budynków uniwersyteckich w mieście, bezprzewodowe połączenie komputera wykładowcy z nośnikiem informacji studenta, możliwość konwertowania mowy na tekst).

Osoba z dysfunkcją wzroku. Czy może być osobą wykształconą? Czy powinna podejmować trud zdobywania wyższego, specjalistycznego wykształcenia? Czy w dobie wciąż rozwijających się technologii i związanej z nimi koniecznością podnoszenia kwalifikacji osoba niepełnosprawna ma szansę sprostać wymaganiom, a co więcej aktywnie je rozwijać i poszerzać? Odpowiedź na te pytania jest prosta – osoba z dysfunkcją wzroku jest zdolna do umiejętnego zarządzania własnymi zasobami i rozwijania przy tym swoich kompetencji i możliwości. Czy jednak nowoczesna technologia nie będzie dla niej przeszkodą? Wciąż przecież podkreśla się problem dostosowywania wymagań do potrzeb osób niepełnosprawnych, dlaczego jednak o wyrównywaniu szans mówi się patrząc w stronę osób

z dysfunkcją? Dlaczego nie tworzy się takich rozwiązań, które umożliwiłyby progres osób pełno- i niepełnosprawnych? Czy może zamiast podnosić wciąż wymagania i starać się dostosowywać możliwości osób z uszkodzeniem wzroku, nie lepiej skierować rozważania na drogę tworzenia rozwiązań twórczych dla obu stron? Tak, by wyrównywanie szans dawało możliwości rozwoju na podobnych warunkach?

W postępującym wciąż rozwoju warunków kształcenia i przy ciągłym reformowaniu szkolnictwa, coraz trudniejsze staje się opracowanie jednolitego programu nauczania, który byłby wszechstronny i dostępny dla wszystkich uczniów. Wciąż zmieniające się wymagania, sposoby przeprowadzania egzaminów i egzekwowania wiedzy przysparzają wielu trudności zarówno nauczycielom, jak i uczniom. Co więcej, wciąż podnoszące się wymagania dotyczące wszechstronności zdobywanej wiedzy uniemożliwiają wyspecjalizowanie danej osoby w konkretnej dziedzinie, do której posiada predyspozycje zarówno intelektualne, jak i fizyczne.

W systemie szkolnictwa wyższego osoby z dysfunkcją wzroku napotykają wiele przeszkód uniemożliwiających im efektywną, i w pełni wykorzystującą ich możliwości, intelektualną pracę. Skoro student pełnosprawny ma problemy w przemieszczaniu się na czas między zajęciami, dotarciem do koniecznych materiałów i wywiązaniem się z obowiązków wynikających z podjętej ścieżki edukacyjnej, czy student z dysfunkcją nie staje się w tych samych warunkach osobą dyskryminowaną? Dodatkowo warto wspomnieć o różnorodnej specyfice niepełnosprawności pośród osób z dysfunkcją wzroku podejmujących naukę na wyższym stopniu. Mamy bowiem osoby niewidome i osoby z obniżeniem komfortem widzenia, które nabyły niepełnosprawność np. w czasie studiów lub niedługo przed ich rozpoczęciem. Czy ich przystosowanie do zmienionych warunków funkcjonowania zostaje objęte ochroną i pomocą skierowaną ku nim? Czy same nie mają w zamiarze podlegania takim samym wymaganiom, jak osoby widzące?

Rozwiązaniem tych kwestii jest możliwość dostosowania i wykorzystania nowoczesnych technologii do usprawniania procesu edukacji, a także do podnoszenia komfortu życia i pracy. Przedstawione poniżej projekty proponują rozwiązania problemów najbardziej doskwierających studentom w dzisiejszych warunkach edukacji. Próbę ich sformułowania podjęto na podstawie opinii studentów, starano się także opisać korzyści wynikające z poprawy jakości i podniesienia standardu i nowoczesności tak kształcenia, jak i funkcjonowania społecznego czy emocjonalnego.

Projekt 1

Na podstawie programu:

Multimedialny system wspomagający identyfikację i zwalczanie przestępczości (w tym przemocy w szkołach) oraz terroryzmu

Mobilny, sieciocentryczny system wsparcia pracy operacyjnej Policji

Problem:

Sprawne poruszanie się osób z dysfunkcją wzroku na terenie jednostek akademickich, a także pomiędzy nimi.

Opis problemu:

Środowisko uczelni wyższych charakteryzuje się często skomplikowanym i niejednorodnym rozmieszczeniem wydziałów. Niejednokrotnie zajęcia objęte danym programem nauczania znajdują się w różnych miejscach miasta lub miasteczka uniwersyteckiego, ponieważ uczelnie wyższe posiadają rozwiniętą sieć budynków skupionych w jednym miejscu, lub poblizu, co utrudnia sprawne poruszanie się i przemieszczanie między zajęciami.

Propozycja rozwiązania problemu:

Stworzenie mapy ośrodka uniwersyteckiego za pomocą techniki GPS – powiązanie z urządzeniami takimi, jak odtwarzacz mp3, iPod, telefon komórkowy – umożliwienie głosowego określenia celu.

Oczekiwane rezultaty:

Sprawne, bezpieczne przemieszczanie się studenta po terenie uczelni, zapewnienie komfortu psychicznego i poczucia bezpieczeństwa, świadomości niezależności oraz możliwości dotarcia do celu mimo nieznajomości rozmieszczenia pomieszczeń w budynku.

Rysunek 1 – Projekt 1



Projekt 2

Problem:

Ograniczenia w nauce obsługi i zastosowania specjalistycznych programów komputerowych.

Opis problemu:

Kształcenie wyższe jest z założenia kształceniem specjalistycznym wiążącym się z nabywaniem umiejętności i sprawnym wykorzystywaniem odpowiednich programów komputerowych, np. w przypadku kształcenia psychologicznego niezbędne jest zaznajomienie się z takimi programami, jak SPSS, Statistica 9.0. Niestety, programy komputerowe przystosowane do potrzeb osób z dysfunkcją wzroku nie spełniają stawianych im wymagań, co uniemożliwia sprawne z nich korzystanie.

Propozycja rozwiązania problemu:

Udoskonalenie programu typu Window-Eyes lub projekt programu komputerowego radzącego sobie z obsługą głosową złożonych programów.

Oczekiwane rezultaty:

Pełne wykorzystywanie dostępnych programów specjalistycznych niezbędnych w procesie kształcenia oraz wykorzystywanych w pracy zawodowej.

Projekt 3

Problem:

Niedostępność treści wykładowych i ćwiczeniowych dla studentów z dysfunkcją wzroku.

Opis problemu:

Treści programowe dostarczane w formie wykładowej za pomocą prezentacji multimedialnych, a także ćwiczenia prowadzone w formie zajęć warsztatowo-prezentacyjnych przy użyciu slajdów są niedostępne dla studentów niepełnosprawnych

wzrokowo, co uniemożliwia im zrozumienie prezentowanych tematów, aktywność na zajęciach oraz opanowanie materiału.

Propozycja rozwiązania problemu:

Stworzenie bezprzewodowego połączenia pomiędzy platformą komputerową wykładowcy/ćwiczeniowcy a komputerem studenta.

Oczekiwane rezultaty:

Dostępność prezentowanych treści programowych bezpośrednio na zajęciach, uniknięcie odwrócenia i utrudniania dostępu niewidomym studentom.

Rysunek 2 – Projekt 3



Projekt 4

Problem:

Brak dostępu do materiału prezentowanego na zajęciach w postaci zapisu na klasycznej tablicy szkolnej.

Opis problemu:

Studenci z dysfunkcją wzroku stają przed problemem braku ciągłego przepływu informacji pomiędzy prowadzącym a studentem na płaszczyźnie praktycznego rozwiązywania problemów, rozrysowywania zagadnień, dokonywania obliczeń czy przedstawiania innych treści w formie klasycznego zapisu na tablicy.

Propozycja rozwiązania problemu:

Wypożyczenie pomieszczeń naukowych w multimedialne tablice interaktywne, powiązane za pomocą platformy komputerowej z komputerem studenta.

Oczekiwane rezultaty:

Pełne zrozumienie przedstawianych i omawianych problemów, możliwość pełnego angażowania się w zajęcia i pracy na bieżąco.

Rysunek 3 – Projekt 4



Projekt 5

Na podstawie programu:

Technologie przetwarzania oraz rozpoznawania informacji słownych w systemach bezpieczeństwa wewnętrznego

Problem:

Trudność w aktywnym i sprawnym tworzeniu dokumentów tekstowych, zwłaszcza u osób z obniżoną pełnosprawnością wzrokową, nieposługujących się biegle dostępnymi technikami zapisu tekstu.

Opis problemu i propozycja rozwiązania:

Proces edukacji wyższej wymaga nie tylko docierania do różnorodnych źródeł, ale i niejednokrotnie do tworzenia własnych tekstów oraz prac podsumowujących dany etap edukacji. Są to zazwyczaj prace dość obszerne, gdzie wymaga się szczegółowego opisu danych, stąd potrzeba sprawnego tworzenia tekstu za pomocą rozpoznawania dźwięków mowy i automatycznego przekładania go na tekst pisany.

Oczekiwane rezultaty:

Efektywne tworzenie własnych tekstów w pełnej samodzielności i przy komforcie pracy, z możliwością nanoszenia wielokrotnych poprawek, tak by praca z tekstem była satysfakcjonująca i pozwalała osiągać zamierzone cele.

Projekt 6

Problem:

Odsunięcie studentów z niepełnosprawnością wzrokową od współpracy grupowej.

Opis i propozycja rozwiązania problemu:

W trakcie ćwiczeń i zajęć konwersatoryjnych często metodą aktywizującą studentów jest praca w rywalizujących między sobą grupach, gdzie każda osoba ma określone zadanie do realizacji. W celu usprawnienia pracy grupy, w której członkiem zespołu jest osoba z dysfunkcją wzroku, proponowane są dostęp i realizacja zadania ćwiczeniowego w formie elektronicznej dla wszystkich studentów indywidualnie, tak by osoba z dysfunkcją mogła w pełni korzystać ze wspólnej platformy, jednocześnie dostosowanej do indywidualnych potrzeb zarejestrowanych na komputerze. Propozycja przejścia osób pełnosprawnych na płaszczyznę zapewniającą komfort pracy osobie z dysfunkcją wzroku.

Oczekiwane rezultaty:

Pełna aktywność studenta z dysfunkcją wzroku w danej grupie ćwiczeniowej, możliwość eksponowania swojej wiedzy, aktywne współtworzenie struktury grupy.

Projekt 7

Problem:

Egzekwowanie zdobytej wiedzy na płaszczyźnie edukacyjnej w formie równych szans między studentami

Opis problemu:

Potrzeba wyrównanie szans egzaminacyjnych w formie testowej i odpowiedzi pisemnych, zamiast rekompensacji w formie egzaminu ustnego.

Propozycja rozwiązania problemu:

Tworzenie form egzaminacyjnych na jednakowej płaszczyźnie dla studentów z dysfunkcją oraz pełnosprawnych, w formie egzaminów na płaszczyźnie komputerowej czy za pomocą siatki wyboru odpowiedzi.

Oczekiwane rezultaty:

Wyrównanie szans egzaminacyjnych poprzez stworzenie programu egzekwowania wiedzy dostępnego i efektywnego zarówno dla studentów pełnosprawnych, jak i niepełnosprawnych, czy w sferze wzroku, czy w innych sferach. Proponowane rozwiązanie uaktywnia obie grupy zainteresowanych, tak by żadna nie odczuwała dyskomfortu i aby istniała możliwość pełnego i aktywnego wyegzekwowania zdobytej wiedzy.

Projekt 8

Na podstawie programu:

Technologie przetwarzania oraz rozpoznawania informacji słownych w systemach bezpieczeństwa wewnętrznego.

Problem:

Brak efektywnej pomocy w nauce języków obcych.

Opis problemu:

Niedostępność szybkich i efektywnych tłumaczeń i translatorów. W przypadku np. programu Window-Eyes, IVONA 2 niemożliwa jest sprawna obsługa i korzystanie z wielu dostępnych na rynku programów do nauki języków obcych.

Propozycja rozwiązania problemu:

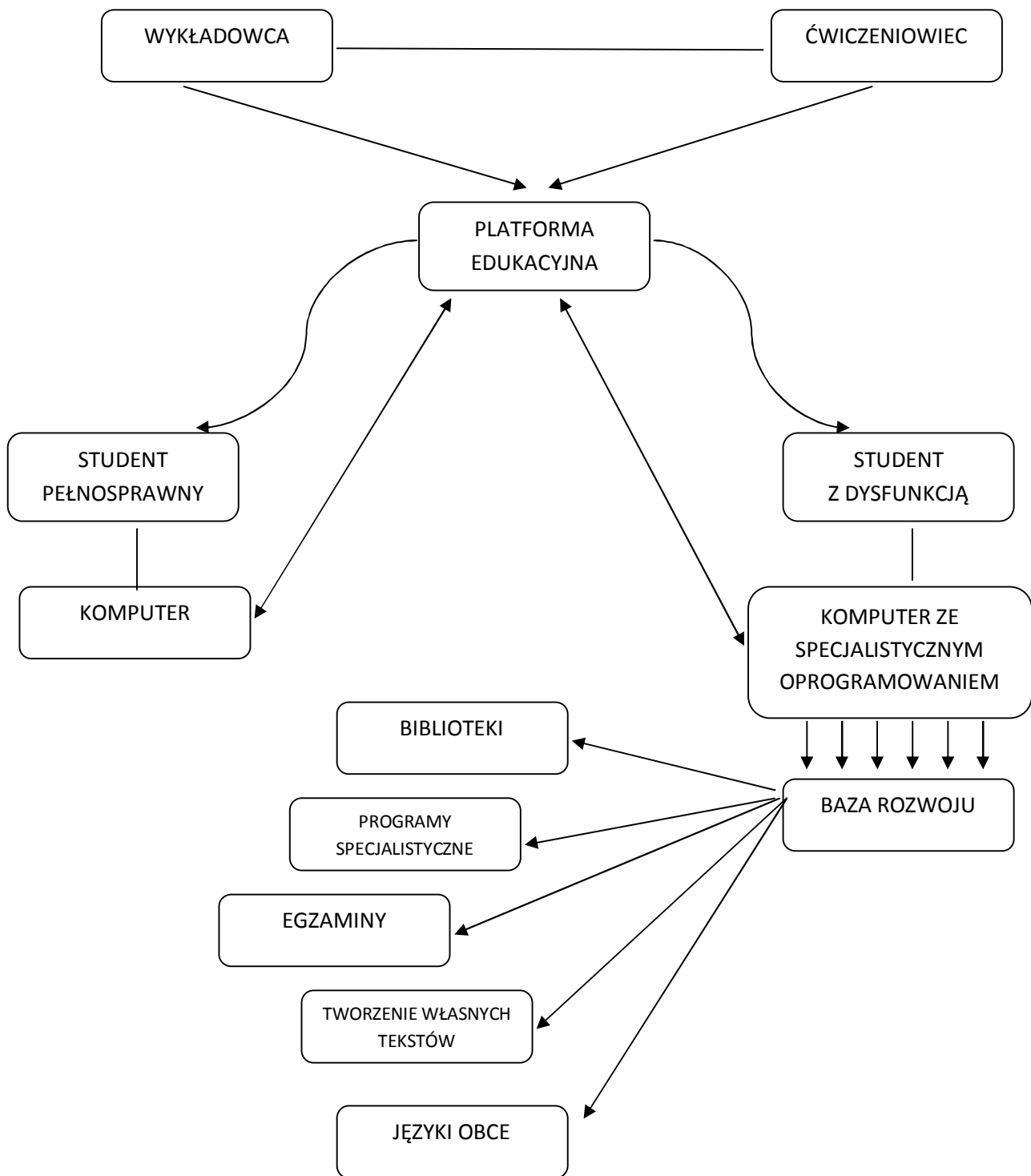
Głosowe nadawanie słów i zwrotów i otrzymywanie głosowych rezultatów tłumaczeń.

Oczekiwane rezultaty:

Pełna aktywność i wszechstronność w uczeniu się różnych języków obcych.

Przedstawione powyżej projekty stanowią próbę wyjścia naprzeciw problemom w rozwoju instytucji edukacji wyższej. Znaczny nacisk został położony na wyrównywanie szans poprzez zmianę kierunku funkcjonowania poszczególnych jednostek uczelnianych w kierunku przemian ku rozwojowi dopasowanemu do wszystkich zainteresowanych, nie zaś jak dotąd skupiającemu się na wyrównywaniu szans i dostosowywaniu warunków oraz miejsc pracy jedynie do potrzeb osób z trudnościami. Podnoszenie komfortu pracy w ten sposób niesie za sobą utrzymywanie pozytywnego wizerunku osoby niepełnosprawnej, a także jest wyrazem dbałości o jej prawidłowy rozwój psychiczny, emocjonalny i społeczny.

Rysunek 4 – „Szkoła wyższa, siedziba technologii”



5. Krystian Malesa

Nowoczesne technologie jako asystenci osób niepełnosprawnych XXI wieku

O AUTORZE:

Z wykształcenia jest architektem krajobrazu i ekonomistą. Posiada dwa tytuły magistra jako absolwent Wydziału Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu oraz Wydziału Nauk Ekonomicznych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. Jest doktorantem SGGW.

STRESZCZENIE:

Opracowanie przedstawia problematykę i sposoby niwelowania różnego rodzaju barier architektonicznych, urbanistycznych i transportowych, z jakimi spotykają się osoby niepełnosprawne, zarówno w domu, w drodze do pracy, jak i podczas odpoczynku, np. w parku.

W pracy opisane zostało pojęcie projektowania uniwersalnego (*Universal Design*), jak również przedstawione zostały przykłady, jak połączenie nowoczesnych technologii oraz projektowania uniwersalnego może pozwolić na ulepszenie codziennej rzeczywistości osób niepełnosprawnych.

I. Wstęp

Problematyka osób niewidomych, niedowidzących i niepełnosprawnych jest dla mnie bardzo osobistym tematem, ponieważ jestem z nią związany od dziecka. Przez 26 lat mojego życia miałem ciągłą styczność z osobami z dysfunkcją narządu wzroku, zarówno w domu, jak i poza nim. Już jako dziesięciolatek byłem czynnym wolontariuszem pomagającym osobom mającym problemy ze wzrokiem i jestem nim do dziś. Za pomoc na rzecz środowiska niewidomych i niedowidzących w 1996 roku zostałem laureatem ogólnopolskiego konkursu „8 Wspaniałych”. To moje doświadczenia z dzieciństwa i okresu dojrzewania spowodowały, że tak bliska jest mi ta grupa społeczna, i że dobrze znam jej problemy. Często bowiem rozterki niewidomych były pośrednio, bądź bezpośrednio, również moimi.

Będąc przewodnikiem pieszym osoby niewidomej musiałem zawsze widzieć za dwie osoby oraz z kilkudziesięciosekundowym wyprzedzeniem przewidywać swoje czyny, jak

również to, co zrobi druga osoba. Zrozumiałem wtedy, jak olbrzymim zaufaniem jedna osoba potrafi darzyć drugą. Jako przewodnik rowerowy musiałem informować osobę siedzącą za mną (jazda z osobą niewidomą to jazda na tandemie – rowerze przeznaczonym dla dwóch osób), że zbliżamy się do nisko rosnącej gałęzi, i że będziemy musieli schylić głowy. Gdy byłem przewodnikiem osoby niewidomej na basenie, musiałem w jednym czasie płynąć szybciej od niej, widząc ją, koordynować zarazem swoje ruchy i kierować ją tak, aby nie uderzyła ona ręką lub inną częścią ciała o murek, bądź inną przeszkodę. Z tych właśnie powodów poza zgraniem, zrozumieniem i dopasowaniem potrzebne jest olbrzymie zaufanie jednej osoby do drugiej.

Przez lata zdobywałem wiedzę na temat osób niepełnosprawnych, głównie z dysfunkcją narządu wzroku. Jako przewodnik pieszy, rowerowy, lektor, poprzez liczne spotkania, w których brałem udział, dowiadywałem się, z jakimi problemami stykają się niewidomi i słabowidzący. Trudności, jakie napotykają w swoim życiu, przeszkody, które stają im na drodze powodują, że niektóre czynności, zadania, wyzwania sprawiają im więcej trudności niż osobie pełnosprawnej wzrokowo. Pokazały mi, w jak imponujący sposób można sobie z nimi poradzić. Bariery, które osobie pełnosprawnej wydają się absolutnie niemożliwe do przejścia, a pokonanie ich, o ile w ogóle byłoby możliwe, zajęłoby wiele czasu, osoby niewidome poprzez wprawę i „przystosowanie się” pokonują perfekcyjnie w szybkim czasie.

Osoby pełnosprawne często nie mają możliwości zrozumienia, co to znaczy „nie widzieć”. Dla większości społeczeństwa, zwłaszcza w kategorii architektonicznej, osoba niepełnosprawna to taka, która porusza się na wózku inwalidzkim, a jej problemami są bariery, których nie może pokonać przy jego pomocy. W celu dobrego, funkcjonalnego projektowania dla wszystkich należy zrozumieć, kim są osoby niepełnosprawne, jakie są ich oczekiwania i potrzeby oraz, przede wszystkim, w jaki sposób postrzegają tereny zielone.

II. Projektowanie dla wszystkich

Osoby niepełnosprawne to te, które nie są w pełni sprawne fizycznie, zatem nie są w stanie żyć tak, jak osoby w pełni zdrowe. Z tego też powodu podczas projektowania w skali architektonicznej czy urbanistycznej należy im pomagać, a nie utrudniać codzienne życie. Wszelkiego rodzaju utrudnienia to bariery. Bariera dla osób niepełnosprawnych to

„przeszkoda utrudniająca funkcjonowanie ludzi w środowisku i społeczeństwie” (Patkiewicz 2004). Wyróżnia się między innymi bariery: architektoniczne, urbanistyczne, transportowe.

Wszelkiego rodzaju przeszkody budowlane utrudniające lub uniemożliwiające osobom fizycznie upośledzonym dostęp do budynków i korzystanie z ich urządzeń to bariery architektoniczne (Kuldchun, Rossman 1980). Do barier architektonicznych zaliczamy między innymi: nieprzystosowane łazienki, toalety, niewłaściwy kierunek otwierania się drzwi, nie dostosowane schody i pochylnie bez poręczy, zbyt wąskie drzwi z wysokim progiem, niedostosowane windy, niedostateczne oświetlenie (dokument PFRON 2007). Ponadto istnienie barier odnosi się również do fragmentów budynków, zespołów elementów funkcjonalnych i urządzeń technicznych, występujących jako niezależne elementy bądź stanowiących ich integralną część (Berndt-Kostyrzewska 1994, Agroturystyka 2000, Grabowska-Pańska 2004).

Wszelkie ograniczenia powstałe w wyniku błędnych decyzji urbanistycznych podjętych podczas formułowania danych wyjściowych, projektowania, eksploatacji bądź modernizacji to bariery urbanistyczne (Jaranowska 1996). Do barier urbanistycznych zalicza się nierówne nawierzchnie w pobliżu obiektów, różnice w poziomach na ciągach komunikacyjnych dla pieszych, brak miejsc parkingowych dla pojazdów osób niepełnosprawnych, brak sygnalizacji dźwiękowej na przejściach dla pieszych, zbyt wysokie krawężniki, brak zjazdów z chodników, brak zróżnicowania faktury nawierzchni na przejściach dla pieszych (dokument PFRON 2007). Wystające niskie słupki, klomby na kwiaty, drzewa stojące na środku drogi, wszystkie wyżej wymienione elementy mogą stanowić zagrożenie dla osób z dysfunkcją narządu wzroku.

Bariery transportowe to nieodpowiednie dostosowanie, lub jego brak, w środkach komunikacji miejskiej oraz w budynkach i w infrastrukturze z nimi związanej. Przykładem takich barier mogą być: zbyt wysokie stopnie wejściowe, przerwa pomiędzy peronem a krawędzią pociągu, metra, zbyt wąskie drzwi, nieodpowiednia lokalizacja przystanków komunikacji miejskiej. Utrudnienia te dotyczą: autobusów, tramwajów, pociągów, dworców kolejowych, przystanków autobusowych i tramwajowych oraz stacji metra (Jaranowska 1996, Łobożewicz 2000, Grabowska-Pańska 2004, Patkiewicz 2004).

Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat bardzo wiele się zmieniło w kwestii niwelowania barier – utrudnień dla osób z dysfunkcjami. Architekci, zarządcy nieruchomości, urzędnicy miejscy dostrzegają potrzebę tworzenia miast bez barier, a istniejące starają się likwidować lub niwelować.

Około dziesięciu lat temu jedno z czasopism opisywało pomysł grupy architektów z Kanady, którzy przez kilka dni poruszali się po ulicach swojego miasta wyłącznie za pomocą wózków inwalidzkich. Eksperyment miał pokazać, jakie trudności napotyka osoba niepełnosprawna podczas codziennego życia. O eksperymencie mówiło się bardziej jak o ciekawostce, aniżeli o badaniu naukowym, które miałyby wnieść dodatkowe informacje w celu lepszego projektowania przestrzeni publicznych. Obecnie wiele uczelni wyższych kształcących przyszłych architektów organizuje zajęcia terenowe w mieście. Podczas zajęć student porusza się za pomocą wózka inwalidzkiego, poznając wtedy problemy osób poruszających się w ten sposób. W celu lepszego zrozumienia świata ludzi niewidomych, studentom zawiązuje się oczy, daje białe laski, do pomocy mają często przewodnika – kolegę lub koleżankę z roku. Zadanie w obu przypadkach jest podobne – należy dostać się z punktu A do punktu B, pokonując przy okazji wiele barier, których nigdy wcześniej, mimo codziennego pokonywania danej trasy, studenci nie zauważali. Dzięki takim ćwiczeniom osoby, które w przyszłości będą tworzyły projekty miast, ulic, budynków lepiej rozumieją, jakich elementów nie powinny uwzględniać, a jakie są potrzebne w danym projekcie.

Poszczególne bariery, mimo że można je rozróżnić, podzielić na wiele rodzajów, są jedną całością, opuszczając bowiem dom osoba niepełnosprawna może napotkać wszystkie, wyżej wymienione rodzaje. Utrudnienia transportowe, architektoniczne czy urbanistyczne dotyczą budynków mieszkalnych, obiektów użyteczności publicznej, w tym urzędów, przychodni, szpitali, szkół, terenów zieleni miejskiej (w tym parków) ale i, co również ważne, a często się o tym zapomina, – dróg prowadzących do tych wszystkich miejsc, czyli dotyczą całej infrastruktury miejskiej.

W ciągu ostatnich lat niwelowanie utrudnień i barier architektonicznych stało się tematem ważnym, a nawet modnym. Od sześciu lat odbywa się konkurs „Warszawa bez Barier”. Pomysłodawcy chcą promować obiekty dostępne dla osób z różnymi typami niepełnosprawności. „Należy pamiętać, modelowe obiekty są projektowane nie tylko z myślą o osobach z niepełnosprawnością ruchową. Optymalne rozwiązania stanowią przykłady projektowania uniwersalnego, które uwzględniają również potrzeby osób niewidomych, czy niedowidzących” – powiedział Piotr Pawłowski, prezes Stowarzyszenia Przyjaciół Integracji, organizator konkursu (<http://www2.niepelnosprawni.pl>).

Powyższe przykłady pokazują, jak duże zmiany zaszły w tej kwestii w przeciągu ostatnich lat, jak ważny jest temat barier i jak naturalną rzeczą staje się ich usuwanie. Cała

infrastruktura miejska i obecnie tworzone budynki użyteczności publicznej są o wiele lepiej przystosowane do potrzeb osób niepełnosprawnych. Jednak nadal wiele obiektów potrzebuje zmian, dzięki którym wszyscy użytkownicy będą mieli w korzystaniu z nich identyczne szanse.

Obecność barier i brak działań w celu ich likwidacji jest dyskryminacją osób niepełnosprawnych. Prowadzi do ich „społecznego wyłączenia, ekskluzji, izolacji” (Patkiewicz 2004). Architektura krajobrazu w pewnym sensie „rozpoczyna naukę” niwelacji utrudnień i barier architektonicznych. Wiekowe założenia, w których najchętniej nikt by nic nie zmieniał, często mogą stanowić zagrożenie dla osób niewidomych i słabowidzących. Dlatego tak ważne jest przystosowanie terenów zieleni do potrzeb tej grupy osób.

III. Projektowanie uniwersalne

Historia, założenia i początki koncepcji „*Universal Design*”

Koniec II Wojny Światowej oraz związane z nim powroty z frontu weteranów wojennych, będących często w różnym stopniu niepełnosprawności, sprawiły, że pod koniec lat 40-tych XX wieku, w największym stopniu w Stanach Zjednoczonych, ale również w Europie i w Japonii, zwrócono uwagę na problem niepełnosprawności.

Lata 50-te ubiegłego stulecia były okresem, kiedy pojawiła się w społeczeństwie wrażliwość idąca ku eliminacji barier architektonicznych, a tym samym zakończenia izolacji i dyskryminacji osób niepełnosprawnych, które do tej pory przebywały przez większość czasu w domu bądź w specjalnych instytucjach. W roku 1961 w Stanach Zjednoczonych stowarzyszenie American Standards Association wydało pierwsze standardy dotyczące dostępności i używalności budynków dla osób niepełnosprawnych fizycznie. Standardy te nie były obowiązkowe, jednak wiele stanów wraz z lokalnymi organizacjami przyjęło je i wprowadzało w życie. W latach 70-tych koncepcję projektowania uniwersalnego zaczęto rozszerzać w celu tworzenia otoczenia, które oferowało równe szanse, nie dyskryminując żadnej z grup społecznych.

Społeczeństwo Stanów Zjednoczonych, a następnie Europy, zdało sobie sprawę z tego, jak ważne jest wyrównywanie szans – pewnego rodzaju równouprawnienie niepełnosprawnych względem pełnosprawnych. Potwierdzeniem tego była ustawa z roku 1990 *Americans with Disabilities Act*, która określiła minimalne kryteria dostępności dla

istniejących i powstających budynków publicznych. Ustawa ta była zwieńczeniem pracy wielu organizacji działających na rzecz osób niepełnosprawnych. Od tamtej pory wszystkie urzędy i budynki publiczne w Stanach Zjednoczonych musiały posiadać udogodnienia, które często pomagały również osobom pełnosprawnym (*The Principles of Universal Design* 1997).

Termin *universal design* oznacza „projekt uniwersalny” bądź częściej używane określenie „projektowanie dla wszystkich”. Został on ukuty w 1985 roku przez architekta Ronalda Mace’a, który jako dziecko korzystał z wózka inwalidzkiego i respiratora. Cierpiał na chorobę Heinego-Medina, która spowodowała, że, aby używać wielu produktów i urządzeń, musiał je zaadaptować do swoich potrzeb. Mace chciał, aby dzięki dobremu zaprojektowaniu produkty i otoczenie w możliwie największym zakresie służyły wszystkim ludziom, bez potrzeby późniejszej adaptacji lub tworzenia specjalnych projektów (Mace, Hardie, Place 1996).

Należy jednak zauważyć, że mimo usilnych starań projektowych nie można oczekiwać, że produkt spełni oczekiwania i potrzeby wszystkich użytkowników, warto jednak dążyć do rozszerzenia tej grupy. Koncepcja projektowania uniwersalnego powinna być traktowana bardziej jako kierunek i sposób myślenia niż jako ścisła metoda (Lidwell, Butler, Holden 2003).

Mace (1996) napisał „projektowanie uniwersalne nie jest nową, wyjątkową nauką czy nowym stylem. Założenie to wymaga jedynie informacji o potrzebach, rynku, a przede wszystkim zdroworozsądkowego podejścia, dlatego że wszyscy projektujemy i wytwarzamy dobra używane przez możliwie jak największą grupę ludzi”. Podczas długoletniej pracy nad tą koncepcją Mace doszedł do wniosku, że termin *universal* („uniwersalny”) nie jest szczęśliwy, ponieważ może sprawić, że ludzie będą oczekiwać rozwiązań, które są niemożliwe do zrealizowania. Ważne zatem jest drugie tłumaczenie „projektowanie dla wszystkich”, które bardzo szeroko definiuje użytkowników i nie odnosi się wyłącznie do osób niepełnosprawnych. Zobowiązuje jednak do zapewnienia dostępu i używalności we wszystkich aspektach i obszarach możliwie jak największej liczbie osób (Mace, Hardie, Place 1996).

Tematem projektowania uniwersalnego zajęła się również Hanna Grabowska-Pałecka (2004). W swojej monografii zatytułowanej *Niepełnosprawni w obszarach i obiektach zabytkowych: problemy dostępności* przedstawia koncepcję, która nie zakłada, że wszelkie projektowane przedmioty muszą nadawać się do użytku przez wszystkich użytkowników. Mówi jednak o tym, że warto uwzględnić dodatkowe udogodnienia, które na co dzień

pomagać będą osobom niepełnosprawnym, ale w przypadku pewnych niedyspozycji, jak np. złamana ręka lub noga, pomogą osobom w pełni sprawnym.

IV. Siedem zasad koncepcji *Universal Design*

W roku 1997 grupa robocza, w której skład wchodził architekt, projektant, technicy i pracownicy naukowo-badawczy zajmujący się obszarem projektowania środowiskowego z ośrodka Center for Universal Design na uczelni North Carolina State University w Raleigh w Stanach Zjednoczonych zdefiniowała siedem zasad uniwersalnego projektowania. Między innymi na podstawie tych zasad Hanna Grabowska-Pańska (2004) napisała wspomnianą już monografię i zawarła w niej „Siedem zasad projektowania uniwersalnego”.

Zasady te stały się wskazówką dla wielu projektantów chcących tworzyć z myślą o wszystkich użytkownikach i potwierdziły główne przesłanki projektowania uniwersalnego – konieczność przystosowywania przedmiotów, budynków, miejsc już na etapie projektu, dzięki czemu uniknie się późniejszych adaptacji, zmian, udoskonaleń, zaoszczędzi się wiele pieniędzy i czasu zarówno tym, którzy mieliby ich dokonywać, jak i tym, którzy by na nie czekali (Lidwell, Butler, Holden, 2003).

Definicja koncepcji *universal design* to „projektowanie produktów i otoczenia w taki sposób, aby nadawały się do użytku przez wszystkie osoby, w jak największym zakresie, bez potrzeby dodatkowej adaptacji lub specjalnego projektu.”

Autorzy podzielili swoją pracę na siedem zasad. Każdej z nich nadano nazwę, podano definicję oraz wytyczne – spis kluczowych elementów występujących w każdym projekcie. Dla lepszego zobrazowania danego problemu podano przykłady zastosowania danej zasady za pomocą ilustracji.

Pierwsza zasada: **identyczne zastosowanie** mówi, że projektowany obiekt powinien być przystosowany dla osób o różnym poziomie sprawności. Powinien wykorzystywać te same zasoby względem wszystkich użytkowników, być identyczny lub, w miarę możliwości, podobny. Atrakcyjny produkt musi unikać wykluczenia bądź karania któregokolwiek z użytkowników, natomiast warunki określające prywatność, bezpieczeństwo i nieszkodliwość powinny być podobne dla wszystkich.



Fot. 1. Urządzenie automatycznie otwierające drzwi (raport *The Principles of Universal Design*)

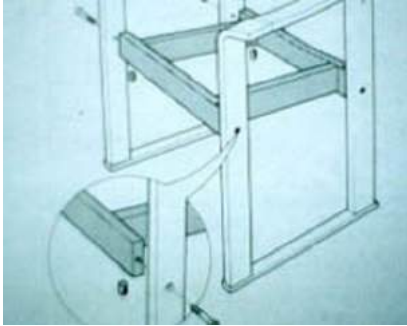
Druga zasada: **elastyczność użycia**, czyli umożliwienie użytkownikowi wyboru sposobu użycia danego produktu. Stworzenie dobrego projektu ułatwi precyzyjne zastosowanie, pozwoli zdecydować użytkownikowi, której ręki – lewej czy prawej użyje do wykonania danej czynności.



Fot. 2. Nożyce oburęczne (raport *The Principles of Universal Design*)

Trzecia zasada: **prosta i intuicyjna obsługa** wyeliminuje niepotrzebną złożoność, umożliwi użytkownikowi łatwe jej zrozumienie bez względu na doświadczenie, wiedzę, zdolności językowe bądź aktualny poziom koncentracji, będzie odpowiadać oczekiwaniom oraz zapewni ostrzeżenia i sugestie dotyczące postępowania podczas i po użyciu.

Jeszcze wiele lat przed opublikowaniem opisywanego raportu zasadę tę wprowadził w życie Ingvar Kamprad, założyciel międzynarodowej firmy IKEA. „Za jeden z głównych celów swojego przedsiębiorstwa postawił tworzenie mebli, które w łatwy sposób będzie można przewozić, magazynować oraz składać. Założenie polegało na tym, że każdy użytkownik za pomocą łatwej instrukcji montażu i niezbędnych narzędzi będzie mógł złożyć swoje meble we własnym domu” (Mazurkiewicz, Piżło 2006).



Fot. 3. Prosta instrukcja montażu (raport *The Principles of Universal Design*)

Czwarta zasada: **zauważalna informacja**. Dobrze wykonany projekt ma na celu skuteczne przekazanie potrzebnych informacji użytkownikom, niezależnie od warunków otoczenia bądź sprawności zmysłów użytkownika. W realizacji tej zasady stosuje się metody wizualne, werbalne, dotykowe w celu prezentacji dużej ilości istotnych informacji, rozróżnia informacje istotną i dodatkową, maksymalizuje „czytelność” istotnych informacji oraz ukazuje różnice pomiędzy elementami w sposób możliwy do opisanie. Projekt ponadto powinien uwzględniać różne techniki używane w urządzeniach stosowanych przez osoby z ograniczoną sprawnością zmysłową.

Przykładem, z którym spotykamy się na co dzień jest winda, posiadająca wiele elementów pomagających różnym grupom społecznym. Sygnalizacja dźwiękowa i przyciski opisane alfabetem Braille’a przeznaczone są między innymi dla niewidomych, z przeskakującego światła na cyfrach oznaczających dane piętra, czyli z informacji wizualnej korzysta wiele osób, w tym te z dysfunkcją narządu słuchu. Samootwierające się drzwi są niezbędne osobom poruszającym się na wózkach inwalidzkich, a dla reszty użytkowników stanowią duże ułatwienie.



Fot. 4. Programowanie termostatu (raport *The Principles of Universal Design*)

Piąta zasada: **tolerancja dla błędów** ma za zadanie zminimalizować niebezpieczeństwa oraz niepożądane efekty wynikające z przypadkowych lub nieumyślnych czynności. Tworzone obiekty powinny posiadać głównie bezpieczne elementy, a jeśli to niemożliwe, należy zastosować wszelkie możliwe zabezpieczenia i informacje o ewentualnym niebezpieczeństwie bądź awarii sprzętu.



Fot. 5 Opcja „cofnij”, stosowana w przypadku błędu w tekście (raport *The Principles of Universal Design*)

Przedostatnia, szósta zasada: **niski poziom wysiłku fizycznego** odnosi się zarówno do osób z dysfunkcjami, jak i do całego społeczeństwa, które z każdym dniem staje się starsze i ma coraz mniej siły. Przedsiębiorstwa powinny tworzyć produkty, których użytkowanie będzie wymagało zużycia minimalnej energii.



Fot. 6. Klasyczna klamka-dźwignia, która wymaga użycia mniej wysiłku niż klamka-gałka (raport *The Principles of Universal Design*)

Ostatnia, siódma zasada: **wymiary i przestrzeń dla podejścia i użycia** mówi o zapewnieniu odpowiednich wymiarów oraz przestrzeni dla montażu, podejścia, obsługi, a również użycia bez względu na wielkość ciała użytkownika, jego kondycję lub zdolności poruszania się, uwzględniając wózki zarówno dziecięce, jak i inwalidzkie. Punkt ten stanowi podstawę dla tworzenia infrastruktury miejskiej. Wszelkiego rodzaju przejścia dla pieszych, wejścia do budynków, wejścia do środków komunikacji miejskiej powinny być tak

przystosowane, aby mogli korzystać z nich wszyscy bez względu na posiadane dysfunkcje czy wiek.



Fot. 7. Sterowana, samootwierająca się bramka (raport *The Principles of Universal Design*)

Minęło dwanaście lat od opublikowania powyższych zasad, dzięki dobremu rozpropagowaniu trafiły one do wielu instytucji i urzędów. Wiele przedsiębiorstw postanowiło tworzyć projekty swoich produktów w oparciu o te zasady, dzięki czemu osiągnęły sukces. Produkt, z którego będzie mogło w rodzinie korzystać wiele osób, zarówno lewo- jak i praworęcznych, silnych i słabych, młodszych i starszych będzie się cieszył powodzeniem wśród klientów. Będzie on dzięki swoim atutom lepszy od produktów konkurencji, a co za tym idzie, będzie się lepiej sprzedawał, dając zyski i satysfakcję projektantom oraz chęć do dalszej pracy nad nowatorskimi rozwiązaniami.

V. Zastosowanie w praktyce

Kryzys ekonomiczny w latach 80-tych XX wieku wywarł negatywny wpływ na procesy eliminacji barier architektonicznych i na wykonywane badania w tej dziedzinie, jednocześnie wywołując zwrócenie przez firmy większej uwagi na potrzeby klientów. Do wybicia się w czasie kryzysu potrzebny był produkt o dodatkowych walorach, którego nie posiadała konkurencja, dodatkowo w cenie niższej lub takiej samej jak zwykły produkt konkurencyjnego przedsiębiorstwa.

Sam Farber, założyciel przedsiębiorstwa OXO, pewnego dnia obserwując swoją żonę zauważył, jak trudno przychodziło jej obieranie owoców z powodu artretyzmu, na który cierpiała. Wydarzenie to było czynnikiem stymulującym do stworzenia firmy produkującej innowacyjne przybory kuchenne, ułatwiające najprostsze czynności domowe, takie jak

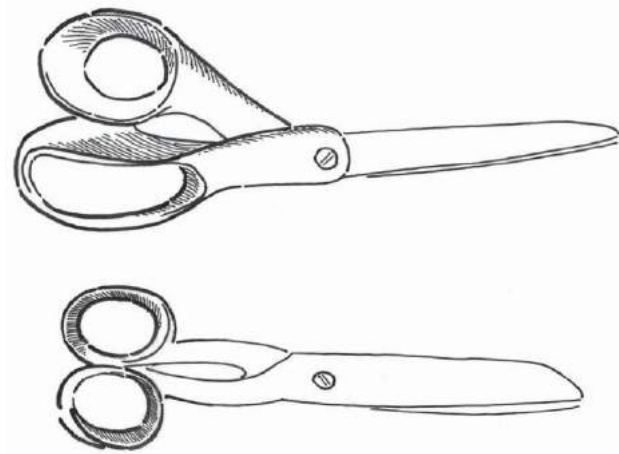
obieranie warzyw czy owoców. W 1990 roku, gdy założono przedsiębiorstwo OXO International, wprowadzono na rynek przybory kuchenne zapewniające wygodniejszą obsługę osobom dotkniętym artretyzmem. Nastąpił wtedy widoczny skok jakościowy w dziedzinie innowacyjnego, uniwersalnego projektowania. Zamysłem właścicieli firmy OXO było nie tworzenie zwykłych produktów z udogodnieniami dla ludzi niepełnosprawnych, na przykład z dużym uchwytem, ale raczej tworzenie estetycznych, atrakcyjnych dla każdego produktów, które dzięki swoim udoskonaleniom ułatwią codzienne życie wszystkim użytkownikom, zwłaszcza tym w pełni sprawnym. Aby wynaleźć satysfakcjonujący produkt, jeden z pierwszych w długiej serii koncepcji *universal design*, dzięki którym firma OXO zarobiła fortunę, stworzono wiele projektów, opracowano oraz przetestowano setki prototypów, zbadano wiele możliwości. Dzięki tym badaniom OXO zanotowało roczny wskaźnik wzrostu w granicach 40–50% w latach od 1990 do 1995 roku. Wskaźnik wzrostu przedsiębiorstwa OXO wyniósł średnio 35% rocznie w latach od 1991 do 2001 roku, mimo aktywności wielu innych przedsiębiorstw, naśladujących ich metody. Obecnie OXO International jest jedną z najbardziej interesujących firm, które potwierdzają swoją strategię przez wprowadzenie na rynek wyłącznie produktów zapewniających widoczną poprawę w obsłudze dzięki zastosowaniu zasady „projektowania dla wszystkich”. Na stronie internetowej przedsiębiorstwa można przeczytać ciekawostkę: założyciel firmy wybrał nazwę OXO dlatego, że można ją odczytać z dowolnej pozycji, od lewej do prawej lub z góry do dołu i *vice versa*. Po takiej informacji zapamiętanie nazwy firmy, czyli jeden z najważniejszych elementów marketingu niewątpliwie zostaje osiągnięty.



Fot. 8. Obrotowa obieraczka z wygodnym uchwytem (www.profuse.it)

Innym ciekawym przykładem „ułatwiania sobie życia” są ergonomiczne nożyczki firmy Fiskars, produkowane od roku 1967 po dzień dzisiejszy jedynie z nieznacznymi zmianami. Ich sprzedaż jest szacowana na ponad 300 milionów par. Od zwykłych nożyczek różnią się tym,

że można ich używać przy pomocy czterech palców – trzech środkowych i kciuka – a nie tylko dwóch. Dzięki takiej konstrukcji można zastosować mniejszą siłę. Ponadto zastosowanie specjalnych materiałów powoduje, że wyrób firmy Fiskars jest lżejszy i łatwiejszy w użyciu.



Ryc. 1. Nożyczki firmy Fiskars i nożyczki zwykłe (źródło www.profuse.it)

Projektowanie uniwersalne mogłoby się wydawać kosztownym dodatkiem, z którego, z ekonomicznego punktu widzenia, nie ma zysków. Jednak analiza powyższych przykładów pokazuje, że nie jest to prawda. Tworząc odpowiedni budynek, przejście dla pieszych bądź park, który od początku będzie dostępny dla wszystkich użytkowników, zaoszczędzimy na późniejszych zmianach oraz, co najważniejsze umożliwimy wszystkim grupom społecznym korzystanie z danego miejsca od początku jego istnienia.

Zatem projektowanie uniwersalne to tworzenie danego obiektu w taki sposób, aby był dostępny dla wszystkich. Dzięki dostosowaniu danego obiektu do potrzeb osób niepełnosprawnych, jest on również dostępny dla osób starszych bądź osób sprawnych na co dzień, cierpiących na tymczasowe trudności na przykład w poruszaniu się. Dlatego właśnie trzeba myśleć w sposób globalny i uniwersalny. Szerokie postrzeganie otoczenia i jego elementów zapewniłoby większą przejrzystość, a co za tym idzie, brak późniejszej konieczności dostosowywania obiektów do potrzeb osób niepełnosprawnych.

Nowoczesne technologie to wielka szansa dla społeczeństwa, głównie dla jego niepełnosprawnych członków. Dzięki różnego rodzaju udoskonaleniom, z roku na rok osobom niepełnosprawnym żyje się łatwiej. Życie codzienne ułatwiają zarówno proste udoskonalenia, wykorzystywane przez każdego na co dzień, jak np. samowytłaczający się

czajnik podgrzewający wodę, ale również zaawansowane technologie, jak np. ultradźwiękowy wykrywacz przeszkód stosowany przez osoby niewidome. To urządzenie, które za pomocą fal ultradźwiękowych jest w stanie wykryć przeszkodę, na przykład ścianę, stojący samochód bądź innego człowieka z odległości, na jaką jest ustawiony. Długość zasięgu jest regulowana od 0,5 metra do 8 metrów. Ustawienie to jest uzależnione od faktu, czy osoba niewidoma porusza się w pomieszczeniu zamkniętym czy w przestrzeni otwartej. Poprzez trzymanie przed sobą specjalnego pilota wielkości małego telefonu komórkowego i poruszanie nim, osoba niewidoma może wykryć stojącą na jej drodze przeszkodę. Urządzenie sygnalizuje poszczególne przedmioty, bariery za pomocą różnego rodzaju wibracji.

Intensywny rozwój technik komputerowych umożliwia osobom z dysfunkcją narządu wzroku korzystanie na równi z osobami pełnosprawnymi z komputerów i z ich oprogramowania. Jeszcze kilka lat temu, gdy telefony komórkowe wchodziły na rynek, nikt nie przypuszczał, że po kilku latach osoba, która całkowicie nie widzi będzie mogła bez problemu korzystać z większości jego funkcji.

Wydaje się, że dzięki rozwojowi nowoczesnych technologii dalsze udogodnienia pozostają tylko kwestią czasu. Osoby niepełnosprawne czekają na kolejne rewolucje techniczne. Większość z nas posiada telefon komórkowy; gdyby miał on funkcję specjalnego pilota, który informowałby głosem o nadjeżdżającym autobusie, tramwaju i jego numerze, byłoby to niewątpliwym udogodnieniem dla osób z dysfunkcją narządu wzroku. Jeśli jednak program obsługujący telefon informowałby też o tym, w jakim kierunku jedzie dany środek transportu, informacja ta byłaby przydatna również wszystkim dla innych podróżujących. Dotychczasowe udźwiękowienie autobusów, tramwajów, informujące poprzez syntezytor mowy, do jakiego przystanku się dojeżdża, jest udogodnieniem nie tylko dla osób niepełnosprawnych, ale również osób starszych i innych korzystających z komunikacji miejskiej, którzy na przykład przez dużą ilość osób w środku pojazdu nie widzą, gdzie w danej chwili są.

Opisywany telefon-pilot powinien posiadać funkcje naprowadzające osobę niewidomą na przejście dla pieszych, do wejścia do metra. Powinien być swego rodzaju wykrywaczem przycisku do zmiany światła lub miejsca, do którego w danej chwili osoby niepełnosprawne chcą się dostać. Idąc za nowoczesnymi rozwiązaniami technicznymi, wystarczyłoby wybranie odpowiedniej kombinacji klawiszy na telefonie komórkowym lub uruchomienie aplikacji,

która „naciskałaby” za osobę niewidomą przycisk, zmieniając tym samym światło na zielone. Należy przy tym pamiętać, że sygnalizacja świetlna jest dobrym i pomocnym rozwiązaniem, ale nie zawsze wystarczającym. Gdy jej brak, telefon komórkowy powinien powiedzieć osobie niewidomej, jakie światło jest włączone. Natomiast dzięki systemom GPS i połączeniu z Internetem, telefon mógłby przekazywać osobie niewidomej instrukcje na temat kierunku, w jakim powinna się udać, aby dotrzeć do obranego celu.

Różnego rodzaju miejsca, takie jak na przykład: wejścia do urzędów, budynków, wejścia do metra, ale również przedmioty użytkowe, jak ławki, powinny mieć wbudowany chip – system, który dzięki opisywanemu pilotowi osoba niewidoma byłaby w stanie odnaleźć i bez problemu usiąść na ławce w parku. Należy przy tym pamiętać, że wszelkiego rodzaju rzeczy ruchome (jak drzwi) można usłyszeć – stojącej ławki w parku niestety nie. Jeśli osoba niewidoma nie wie, gdzie taka ławka się znajduje, nie będzie w stanie jej odnaleźć i z niej skorzystać.

Połączenie nowoczesnych technologii i projektowania uniwersalnego pozwoli na ulepszenie codzienności, co w zależności od rodzaju i stopnia niepełnosprawności ułatwi, w przypadku osób niewidomych, postrzeganie świata, a w przypadku osób z dysfunkcją narządu ruchu – poruszanie się po nim. Najważniejsze w całym etapie projektowania jest innowacyjne myślenie, którego beneficjentami będą zarówno osoby z różnego rodzaju dysfunkcjami, jak i osoby w pełni sprawne, które przecież wcześniej czy później zestarzeją się i będą korzystały ze stworzonych udogodnień.

Opisywane powyżej koncepcje mogą niektórym wydać się futurystyczne, jednak z perspektywy ostatnich pięćdziesięciu lat i zmian, jakie zaszły w technice i poszczególnych technologiach, nic nie powinno nas dziwić.

Pięćdziesiąt lat temu żaden rodzic nie byłby w stanie zrozumieć, jak tego samego dnia można rano zjeść śniadanie z własnymi dziećmi we wspólnym domu, a kilka godzin później, na spacerze w pobliskim lesie porozmawiać z nimi przez wideotelefon, widząc, że dotarli przed chwilą na drugi kraniec świata, a kończąc rozmowę usłyszeć: „do zobaczenia jutro u was na obiedzie...”

Również pięćdziesiąt lat temu nikt nie przypuszczał, że osoba, która całkowicie nie widzi będzie mogła używać różnego rodzaju urządzeń, w taki sam sposób, jak osoby pełnosprawne. Dziś niewidomi nie prowadzą samochodów. Nasuwa się oczywiste pytanie

„bo jak mieliby to robić...?” Jednak również ten przykład to prawdopodobnie tylko kwestia czasu i rozwoju nowoczesnych technologii – asystentów osób niepełnosprawnych XXI wieku.

6. Alicja Nyziak

Czytać książkę – zobaczyć teatr

O AUTORCE:

Alicja Nyziak

Jest dziennikarką, współpracuje z internetowym miesięcznikiem tyfłospołecznym „Wiedza i Myśl” oraz z magazynem społecznym Polskiego Związku Niewidomych „Pochodnia”. Po utracie wzroku jest jeszcze bardziej ciekawa świata. Podejmuje nowe wyzwania w myśl zasady, że każde doświadczenie czegoś uczy. Nawet to teoretycznie negatywne. Chętnie „zagląda” do przepastnego wora z pasjami, z którego upodobała sobie taniec, literaturę, kulinaria, podróże – najczęściej palcem po mapie – i pomoc drugiemu człowiekowi (na miarę swoich sił).

STRESZCZENIE:

Głównym zagadnieniem omawianym w opracowaniu jest kwestia uregulowań prawnych związanych z dostępnością dzienników, czasopism i książek dla osób niewidomych oraz problem korzystania z kulturalnych rozrywek typu kino, teatr. Autorka pracy podkreśla znaczenie nowoczesnych technologii w życiu osoby niepełnosprawnej i proponuje własne koncepcje mogące rozwiązać przedstawione w opracowaniu problemy (np. udoskonalenie programu skanującego tekst książek, audiodeskrypcje w kinach i teatrach, większą dostępność książek w wersji audio).

Wydaje się, że obecnie w każdej dziedzinie życia postęp technologiczny stawia milowe kroki oraz niweluje bariery, które do niedawna wykluczały osoby niepełnosprawne z aktywnego życia. W znacznej mierze tak się dzieje, ale nadal pozostają sfery niszowe, w których technologia jeszcze nie znalazła szerokiego zastosowania, które pozwoliłyby osobom z dysfunkcjami wzroku na równi z innymi korzystać z dorobku kultury, historii, literatury i sztuki.

Postaram się przybliżyć problemy osób niewidomych i słabowidzących związane z barierami w docieraniu do ogólnie dostępnego rynku prasowego, który oferuje: nowości wydawnicze, czasopisma edukacyjne i popularnonaukowe, miesięczniki, tygodniki, dzienniki.

Mamy już za sobą czasy, gdy nowatorska myśl twórcza była wtłaczana w polityczno-ideologiczne ramy. Obecnie, niemal każdego dnia, na rynku wydawniczym pojawiają się pachnące świeżym drukiem książki autorów z całego świata. Zarówno pachną nowością bajecznie kolorowe pozycje dla małego „krasnala”, jak i opaste tomiska dla uczonych filozofów. Niestety, to bogactwo literackiego oceanu tylko w marginalnym stopniu jest dostępne dla osób niewidomych i słabowidzących. Dlaczego?

Otóż nowości wydawnicze przede wszystkim ukazują się w czarnym druku, dopiero po jakimś czasie pewien procent tytułów pojawia się na płytach CD, w formacie mp3. Opóźnienie sprawia, że osoby z dysfunkcjami wzroku zostają wykluczone z aktywnego udziału w kulturalnym życiu. Brak dostępu do głośnego w danym momencie bestselleru sprawia, że nie mogą wyrazić własnego zdania na temat fabuły powieści oraz stylu autora. W ten sposób zostają zepchnięte na margines społecznego życia. W tej sytuacji jedynym ratunkiem jest komputer ze specjalistycznym osprzętowaniem, dzięki któremu osoba niewidoma lub słabowidząca może pokonać dyskryminującą ją barierę.

Czy jednak szanse są wyrównane? Prześledźmy ten proces: widząca osoba kupuje lub wypożycza książkę, maszeruje do domu i zabiera się do czytania; niewidoma osoba kupuje lub wypożycza książkę, maszeruje do domu i... zabiera się do mozolnego skanowania pozycji. Czas wykonania tego zadania zależy od grubości książki oraz dyspozycyjności skanującego. Po wykonaniu skanu i konwersji do pliku tekstowego, niewidomy zabiera się do usuwania z pliku wszelkich „śmieci”, a często jest ich niemało. Niestety, niedoskonałość programu rozpoznającego znaki sprawia, że w tekście mnożą się literówki, także wszelkie ozdobniki, obrazki, zdjęcia czy grafika są przez program traktowane jako nieczytelne bohomyzy i hieroglify. Nieusunięcie tych niedoskonałości z tekstu powoduje, że podczas lektury odbiorca nagle może usłyszeć: „... ///...krzaczek;;;...krzaczek]]]krzaczek ...”, co skutecznie wybije go z rytmu słuchania lub czytania skanu odpowiednio powiększonego do jego potrzeb.

W tym czasie widzący czytelnik zdąży przeczytać książkę i sięgnie po kolejną. Zachodzi tu również pewna przewrotność - otóż osoba niewidoma kupując książkę w czarnym druku posiada ją, ale w rzeczywistości jakby jej nie miała. To trochę jak smakowanie loda przez opakowanie!

Pojawia się również pewien paradoks. Nabywając książkę, niewidomy klient pozostaje w zgodzie z wszelkimi przepisami prawa. Natomiast przetwarzanie książki na plik tekstowy

może nieświadomie wyprowadzić go na manowce prawa autorskiego. Otóż wspomniana wyżej niedoskonałość oprogramowania automatycznie rozpoznającego znaki czasami sprawia, że pominięty zostanie np. rok wydania czy też numer wydania książki. Te braki nie będą traktowane jako naruszenie autorskich praw osobistych, natomiast pominięcie w skanie takich informacji, jak: imię i nazwisko autora (pseudonim), tytuł, podtytuł, imię i nazwisko tłumacza czy autora ilustracji spowoduje, że może dojść do naruszenia autorskich praw osobistych twórców – odpowiednio: autora, tłumacza, autora ilustracji.

O ile skala problemu wydaje się niewielka w odniesieniu do kryminałów, romansów, fantastyki, poezji czy książek sensacyjnych, o tyle skala gwałtownie rośnie, gdy spojrzymy na ten problem w odniesieniu do uczniów szkół podstawowych, gimnazjalnych, studentów oraz pogłębiających swoją wiedzę fachową niewidomych i słabowidzących wykładowców. Brak możliwości zapoznania się z nowością na literackim rynku to jedno, ale brak możliwości przeczytania lektury, opracowania naukowego, traktatów wielkich tego świata, niemożność sięgnięcia po książki *stricte* fachowe, techniczne, traktaty filozoficzne, powoduje edukacyjną dyskryminację niepełnosprawnych wzrokowo. A co za tym idzie, wyklucza ich z grupy wykształconych obywateli państwa.

W tym wypadku ponownie pozostaje skanowanie zaleconych do przeczytania lektur, dzieł naukowych, opasłych tomów potrzebnych do napisania choćby pracy zaliczeniowej. Ogrom czasu marnowany jest na wykonanie tego zadania. Dobrze, gdy potrzebna pozycja jest dostępna w szkolnej czy uniwersyteckiej bibliotece, często jednak trzeba jeszcze długo czekać w kolejce na wypożyczenie utworu. Natomiast jeśli upatrzone dzieło jest jedynym egzemplarzem w bibliotecznych zbiorach, to od razu można pożegnać się z możliwością wykonania skanu.

Niestety, wydawnictwa kierują się twardymi zasadami – liczy się dochód, a nie dobro małej grupy odbiorców. Dlatego nikt nie jest zainteresowany wydawaniem w formacie mp3 literatury fachowej, na którą popyt będzie niski. W ten oto sposób osoby niewidome i słabowidzące w świetle prawa są dyskryminowane. Przecież już art. 5 Konwencji ONZ potwierdza wobec osób niepełnosprawnych podstawową, obok zasady wolności, zasadę równości wszystkich wobec prawa, jak również zakaz dyskryminacji ze względu na niepełnosprawność w każdej dziedzinie życia. Powyższe zasady znajdują potwierdzenie w art. 32 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz. U. 1997, nr 78 poz. 483 późn. zm.), który stanowi, że wszyscy są równi wobec prawa i wszyscy mają prawo do

równego traktowania. Nikt nie może być dyskryminowany w życiu politycznym, społecznym lub gospodarczym z jakiegokolwiek przyczyny.

I. Czytać gazetę

Prasa odgrywa w kreowaniu światopoglądu człowieka niebagatelną rolę. Osoby widzące sięgają po miesięczniki, czasopisma popularnonaukowe, podróżnicze czy ekonomiczne, aby poszerzać swoje wiadomości na różnorodne tematy, aby dowiedzieć się, co na dany temat myślą publicyści będący czasami na pierwszej linii frontu. Rynek prasowy oferuje odbiorcy ogromny wybór tytułów. Często na bazie kontrowersyjnego artykułu toczą się dyskusje w programach TV; nie mając rozeznania, co dokładnie napisał dziennikarz, trudno wyrobić sobie własne, subiektywne zdanie.

Okazuje się, że osoby niewidome i słabowidzące dopiero od 2007 roku mają dostęp do prasy – obecnie są to 42 tytuły. Z jednej strony, to bardzo dużo, ale patrząc na liczbę dostępnych na rynku czasopism, to niewiele. Osoby z dysfunkcjami wzroku mogą czytać m.in. takie czasopisma jak: „Polityka”, „Claudia”, „Charaktery”, „Podróże”, „M jak mama”, „Zdrowie”.

Dostępne są także czasopisma dla młodszych dzieci i młodzieży oraz regionalne tygodniki i dzienniki. Nim czasopismo trafi do niepełnosprawnego wzrokowo odbiorcy, najpierw musi zostać odpowiednio przetworzone i tu pojawia się omawiany już problem. Otóż niedoskonałość programów rozpoznających znaki sprawia, że wszelkie zdjęcia, rysunki, grafiki są odczytywane jako stek bzdur.

Dlatego grafika musi zostać oddzielona od artykułu. Można pokusić się o dokonanie opisu zdjęcia, ale i tu istnieje pułapka, gdyż mogłoby okazać się, że nastąpiła niewłaściwa interpretacja intencji autora. Efektem tego mogą być problemy prawne. Dlatego redakcje, obawiając się różnych konsekwencji ze strony autorów materiałów, są ostrożne i mimo całej życzliwości podchodzą do tematu zachowawczo. W tym miejscu ponownie kłania się brak uregulowań prawnych, które zapewniłyby wszystkim obywatelom równy dostęp do pełnej gamy tytułów prasowych.

Sporym problemem jest także dostęp do urządzeń odtwarzających pliki z prasą. Pewna część użytkowników dysponuje komputerami ze specjalistycznym osprzętowaniem, więc otrzymuje zaprenumerowaną prasę drogą elektroniczną. Część loguje się na stronie internetowej w e-kiosku i pobiera wybrane artykuły lub całe numery ulubionych magazynów,

tygodników lub dzienników. Pewna grupa dysponuje radiomagnetofonami, więc otrzymuje prasę na płytach CD (format audio lub mp3) drogą pocztową.

Niestety, nadal pozostaje bardzo duża grupa osób z dysfunkcjami wzroku, która nie posiada komputera ze specjalistycznym osprzętowaniem, nie ma dostępu do Internetu i nie posiada urządzeń odtwarzających. Szczególnie chodzi tu o udźwiękowane odtwarzacze, pracujące w różnych formatach (daisy, mp3, audio, txt itd.). Liczba osób wykluczonych jest niebagatelna i powinna być alarmująca dla decydentów. Szacuje się, że druku z powodów problemów wzrokowych nie czyta 149 tysięcy osób. To dużo czy mało? Odpowiedź na to pytanie jest trudna!

II. Luksus niepełnosprawności

Dochodzimy do sedna sprawy, czyli do szerokiego zastosowania nowoczesnych technologii w odniesieniu do osób niepełnosprawnych. Obecnie przysłowiowa „baba – żaba” nosi w kieszeni spodni lub kurtki maleńki odtwarzacz mp3. To „przaśne” urządzenie, łatwe w obsłudze i przystępne cenowo jest praktyczne i wygodne. Koszt solidnie wyposażonego gadżetu wynosi około 200 PLN. Osoby niewidome i słabowidzące nie mają tyle szczęścia, ich niepełnosprawność wymaga odtwarzacza, który będzie miał funkcje udźwiękowane, co pozwoli im w pełni samodzielnie obsługiwać urządzenie. A to już znacznie podnosi cenę, która waha się między 1350 a 2200 PLN. Dlaczego tak drogo?

Udźwiękowanie urządzeń odtwarzających powoduje, że są one z założenia produkowane dla wąskiej grupy odbiorców. Zresztą cena skutecznie odstrasza potencjalnego klienta. Do tej pory osoby niewidome i słabowidzące mogły starać się w Państwowym Funduszu Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych (PFRON) o dofinansowanie na zakup komputera ze specjalistycznym osprzętowaniem plus urządzenia peryferyjne oraz urządzenia odtwarzające książki i czasopisma w różnych formatach. Ta grupa beneficjentów korzystała z programu celowego „Komputer dla Homera” – w minionym roku program nie został ogłoszony, a jak będzie w tym?

Realia są takie, że bez dofinansowania z PFRON-u osoby niepełnosprawne wzrokowo nie są w stanie dokonać zakupu tak drogiego urządzenia. Warto także zaznaczyć, że w ramach programu celowego „Komputer dla Homera” o dofinansowanie mogą starać się dzieci,

ucząca się młodzież oraz studenci i osoby w wieku produkcyjnym. Pozostaje jeszcze duża grupa osób, których po prostu nie stać na wydanie tak dużej kwoty na zakup odtwarzacza.

Pomocą mogą się tutaj okazać nowoczesne rozwiązania technologiczne. Wystarczy pomyśleć o udźwiękowieniu funkcji w klasycznym odtwarzaczu mp3 i już stanie się on dostępny dla każdego klienta. Nawet, jeśli jego cena wzrosłaby o 10-20 %, to i tak byłby na kieszeń przeciętnego Kowalskiego.

III. Zobaczyć kino i teatr

Kolejną sferą, która nadal pozostaje w ogromnej mierze niedostępna dla osób niewidomych i słabowidzących są kino oraz teatr. Swobodny dostęp do tej dziedziny życia kulturalnego ma niebagatelne znaczenie dla rozwijania wrażliwości odbiorcy, kształtowania jego wyobraźni i tzw. łagodzenia obyczajów. Zarówno kino, jak i teatr są magicznymi miejscami, gdzie realny świat na chwilę traci swój rzeczywisty wymiar. Postęp technologiczny w tej dziedzinie sprawił, że celuloidowa taśma nabrała innego wymiaru – grafika 3D.

Zapraszam na film o podmorskim świecie: osoba widząca zasiada w kinowym fotelu, zakłada specjalne okulary i zaczyna podziwiać przepiękne, podmorskie głębiny. Osoba niewidoma zasiada w kinowym fotelu, zakłada specjalne okulary i ... fascynujące piękno podmorskiego świata umyka jej całkowicie, bowiem w tego rodzaju filmach komentarze lektora są rzadkie i raczej krótkie – komentarz jest tylko dopełnieniem obrazu. Widzący z fascynacją obserwuje bujne koralowce, ukwiały, przygląda się tanecznym figlom małych, kolorowych rybek. Rozanielony i odprężony ma ochotę dotknąć... i nagle aż krzyczy ze strachu, oto wprost na niego płynie ogromny rekin żarłacz. Widz z dysfunkcją wzroku siedzi spokojnie i zastanawia się, dlaczego na sali zapanowało takie poruszenie. Generalnie film pozostał dla niego nieczytelny, gdyż brakło opisów werbalnych, które dla niego są niezbędnym uzupełnieniem do obrazu. Oczywiście zarówno w kinie, jak i teatrze osoba niepełnosprawna wzrokowo może dyskretnie poprosić przewodnika/partnera/partnerkę o dopowiedzenie i wyjaśnienie pewnych odgłosów, tak płynących z ekranu, jak i tych z sali. Jednak w kinie jest to mało komfortowe, gdyż natężenie dźwięków jest bardzo duże i trudno zrozumieć szept przewodnika. W teatrze łatwiej szeptać, ale nawet najcichszy szept może przeszkadzać innym widzom. Poza tym osoba towarzysząca niewidomemu czy słabowidzącemu również chciałaby spokojnie przeżywać fabułę przedstawienia. Doskonałym

przykładem obrazującym dyskomfort przewodnika jest sztuka Sławomira Mrożka, „Emigranci”. Autor obdarzył swoich bohaterów (dwóch emigrantów z Polski) ogromną dozą dowcipu, który w rzeczywistości jest przewrotnym sposobem ukazania tęsknoty za krajem. Nie widząc połączenia tych subtelności gry aktorskiej, nie sposób zrozumieć zawartego w sztuce przekazu. Słowa bowiem pozostają w pełnej symbiozie z innymi elementami gry aktorskiej i po prostu nie da się tego wszystkiego opowiedzieć niewidomemu, jednocześnie nie tracąc nic z bogactwa przedstawienia.

Na szczęście twórcza myśl ludzka przyszła w sukurs osobom niepełnosprawnym wzrokowo. Efektem jej pracy jest tworzenie dodatkowego werbalnego opisu, który pozwala im dokładniej dowiedzieć się, co dzieje się na scenie czy ekranie (zarówno kinowym, jak i telewizyjnym); ten dodatkowy opis to audiodeskrypcja.

„Audiodeskrypcja – technika narracyjna, która za pomocą dodatkowych, werbalnych opisów udostępnia odbiór treści wizualnych osobom niewidomym i słabowidzącym. Audiodeskrypcja pozwala osobom niewidomym na możliwość odbioru sztuki wizualnej, np. malarstwa czy gry aktorskiej – dlatego też stosowana jest m.in. w muzeach, kinematografii czy teatrze. Audiodeskrypcja w Polsce rozpropagowana została przede wszystkim w filmie, gdzie przybiera postać dodatkowej ścieżki dźwiękowej podczas istniejących przerw pomiędzy dialogami. Opis nie wypełnia każdej dostępnej przerwy, nie przedstawia motywacji ani zamiarów przedstawionej w filmie postaci, nie charakteryzuje znanych dźwięków. Pozwala w ten sposób niewidomym i słabowidzącym widzom usłyszeć emocje w głosach aktorów, wsłuchać się w dźwiękowe tło obrazu. Opisywane są natomiast takie wizualne elementy kompozycji obrazu filmowego jak: inscenizacja, scenografia, gra aktorów, kostiumy, barwy i światło, których osoby niewidome nie są w stanie wychwycić.”⁷

Niestety, w Polsce w ogromnej części kino, teatr, galerie sztuki czy muzea nadal pozostają dla niepełnosprawnych wzrokowo niedostępne. Brak uregulowań prawnych sprawia, że mimo możliwości zapewnienia wszystkim odbiorcom swobodnego dostępu do ogromnego bogactwa kulturowego, nadal pewna grupa odbiorców pozostaje wykluczona.

Jeżeli tworzy się audiodeskrypcję, to zazwyczaj w ramach realizacji różnorodnych projektów, będących zwiastunem tego, co powinno być dostępne dla niewidomych i słabowidzących. Ten świat – pięknych barw zawartych w obrazach, dziełach sztuki

⁷ *Audiodeskrypcja* [hasło], Wikipedia.org, online: <http://pl.wikipedia.org/wiki/Audiodeskrypcja> [dostęp: 23.08.2011].

i architektury, historii zamkniętej w muzealnych eksponatach, bajkowej scenografii, to okno kształtujące wyobraźnię człowieka i pobudzające do twórczego myślenia. Dlaczego pozostaje ono zamknięte dla niepełnosprawnych wzrokowo, szczególnie niewidomych dzieci, których wyobraźnia nie jest jeszcze rozbudzona? Na pewno nie wyłącznie ze względów finansowych, bowiem np. koszt dodatkowej ścieżki z werbalnym opisem do filmu fabularnego wynosi około 4000 PLN. To dużo czy mało?

Patrząc na filmowe budżety, jest to koszt raczej znikomy. Problem w tym, że i w tej sferze chodzi o masowego odbiorcę. Wielkie i małe wytwórnie filmowe kierują się postawą komercyjną. Marginalna grupa odbiorców równa się znikomemu dochodowi! Jeśli chodzi o stronę techniczną audiodeskrypcji, zastosowano bardzo proste rozwiązanie – zaadaptowano konferencyjne zestawy słuchawkowe. Przed spektaklem osoby z problemami wzrokowymi (na chwilę obecną są to pojedyncze przedstawienia i seanse kinowe) otrzymują taki zestaw. Siedząc w fotelu, zakładają słuchawkę na ucho, włączają odbiornik i już są gotowe do uczty duchowej. Podczas spektakli teatralnych lektor jest usadowiony w reżyserce (lub innym miejscu) i we właściwych momentach czyta dodatkowe opisy. Natomiast w odniesieniu do filmu bywa różnie, są już produkcje z dodatkową ścieżką opisową oraz takie, podczas których audiodeskrypcja jest czytana na żywo.

Tu ponownie otwiera się pole do działania dla nowoczesnych technologii. Otóż pozostaje mieć nadzieję, że nadejdzie taki moment, gdy repertuar kinowy i teatralny będzie w pełni dostępny dla osób niepełnosprawnych wzrokowo. Obecnie stosowane (zastępczo) zestawy słuchawkowe mają sporo wad: słuchawka jest zbyt duża, co utrudnia odbiór; przekaz jest często zakłócany trzaskami i szumami; odbiornik jest zbyt duży, aby go np. wsunąć do kieszeni marynarki. Opracowanie zestawu bezprzewodowego dałoby odbiorcy znacznie większy komfort. Bardzo łatwo jest zahaczyć dłonią o kabelek lub podczas ruchów głową naciągnąć go tak mocno, że słuchawka spada z ucha.

IV. Dyskretny zestaw

Kina, teatry, galerie sztuki, muzea powinny w standardowym wyposażeniu posiadać kilka dyskretnych zestawów słuchawkowych. Zjawia się niepełnosprawny wzrokowo obywatel, prosi o wypożyczenie zestawu i udaje się na ucztę duchową. Po seansie, sztuce czy zwiedzeniu sal muzealnych oddaje zestaw i ...

Właśnie puściłam wodze fantazji. Niestety na dzień dzisiejszy bardzo duża grupa niewidomych i słabowidzących nawet nie ma możliwości, aby zapoznać się z tą techniką.

Myśl ludzka jest nieograniczona i w swojej śmiałości sięga coraz dalej. Dzięki temu powstają cudowna technologiczne, o jakich największym mędrcom się nie śniło. Dobrze, że tak się dzieje, ale może nim zaludnimy Marsa, warto pomyśleć o maluczkich tego globu, czyli o niepełnosprawnych. Nowoczesne technologie są dla osób niepełnosprawnych szansą na w pełni aktywne uczestnictwo w społecznym życiu. Żeby jednak mogły zostać właściwie wykorzystane, potrzebne są odpowiednie uregulowania prawne lub konsekwentne egzekwowanie tych już zatwierdzonych, aby zniwelować istniejące bariery.

Swoją uwagę skupiłam na wybranych dziedzinach kultury. Na marginesie chciałabym skierować uwagę naukowców na bankowość. Obecnie trwają prace nad wdrożeniem w Polsce systemu biometrycznego, który pozwoli na wyeliminowanie kart bankomatowych, uprości operację pobierania gotówki oraz poprawi bezpieczeństwo nie tylko niepełnosprawnego klienta.

V. Fakty w liczbach i datach

- Polski Związek Niewidomych zrzesza około 70 tysięcy członków niewidomych i słabowidzących.
- Szacuje się, że w Polsce około 200 tysięcy osób ma problemy wzrokowe.
- Z programu celowego „Komputer dla Homera” skorzystało ponad 11 tysięcy osób z dysfunkcjami wzroku.
- Liczba osób nie mogących czytać druku z powodu problemów wzrokowych wynosi 149 tysięcy.
- Z prasy otrzymywanej drogą elektroniczną lub poprzez logowanie w e-kiosku korzysta 600 osób niepełnosprawnych wzrokowo.
- Z prasy otrzymywanej drogą pocztową na płytach CD (format audio oraz mp3) korzysta 1000 osób niepełnosprawnych wzrokowo.
- Pierwszy raz film z audiodeskrypcją zaprezentowano w Polsce podczas konferencji w 1999 roku, pokazano film nagrany na kasecie VHS.

- Pierwszy w Polsce seans filmu z audiodeskrypcją odbył się 27 listopada 2006 roku; film „Statyści”.
- Pierwszy w Polsce telewizyjny serial z audiodeskrypcją wyemitowano 14 czerwca 2007 roku; Telewizja Interaktywna TVP, serial „Ranczo”.
- Pierwszy w Polsce spektakl teatralny z audiodeskrypcją odbył się 14 listopada 2007 roku; spektakl „Jest królik na księżycu”.
- Pierwszy w Polsce film długometrażowy z audiodeskrypcją pojawił się w sprzedaży 21 lutego 2008 roku; film „Katyń” na płycie DVD.
- Filmy z audiodeskrypcją dostępne na otwartym rynku można policzyć na palcach obu rąk.

7. Remigiusz Pawlak

Generator orientacji przestrzennej dla osób z dysfunkcją wzroku

O AUTORZE:

Remigiusz Pawlak

Jest rehabilitantem z wieloletnim doświadczeniem, dodatkowo samodzielnie prowadzi działalność handlową i usługową. Od szóstego roku życia jest całkowicie niewidomy. Orientacji przestrzennej nauczył się w Szkole dla Dzieci Niewidomych w Owińskach. Porusza się swobodnie, zarówno pieszo, jak i środkami komunikacji miejskiej. Jest szczęśliwym tatą dwóch małych chłopców, z którymi często wychodzi i zapewnia im bezpieczny spacer.

STRESZCZENIE:

W opracowaniu zwrócono uwagę na problem bezpiecznego poruszania się osoby z dysfunkcją narządu wzroku w przestrzeni zurbanizowanej. Scharakteryzowana została rola dźwięku, jak również sposób jego odbioru przez ludzki narząd słuchu – odgrywającego bardzo istotną rolę w funkcjonowaniu osób niewidomych. Poruszona została także kwestia różnego rodzaju zakłóceń zaburzających wrażenia słuchowe. W opracowaniu zaproponowano uniwersalne urządzenie technologiczne, które może służyć wszystkim osobom z dysfunkcją narządu wzroku, pomagając w bezpiecznym i sprawnym poruszaniu się. Generator ma za pomocą dźwięku informować o różnego typu przeszkodach zastępując notoryczne uderzanie białą laską o podłoże. Urządzenie ma działać niezależnie od warunków atmosferycznych i rodzaju podłoża.

Aby zrozumieć zasadę działania projektu urządzenia przedstawionego w dalszej części niniejszego opracowania, musimy sięgnąć do podstaw wiedzy, do definicji dźwięku, do tego, jakie znaczenie ma w naszym życiu codziennym i jak możemy go wykorzystać w pomocy osobom z dysfunkcją narządu wzroku. Zadajmy więc sobie kilka pytań i przybliżmy to fascynujące zjawisko fizyczne.

I. Co to jest dźwięk?

Powietrze wokół nas jest czasem jak wzburzone morze dźwięków, ale co to właściwie jest dźwięk?

Dźwięk to wrażenie słuchowe spowodowane falą akustyczną rozchodzącą się w ośrodku sprężystym (ciele stałym, płynie, gazie). Częstotliwości fal, które są słyszalne dla człowieka, zawarte są w paśmie między wartościami granicznymi od ok. 16–20 Hz do ok. 16–20 kHz.

Używa się też terminu dźwięki słyszalne – na określenie dźwięków z zakresu częstotliwości i natężeń, które rejestruje człowiek, dla odróżnienia od dźwięków zbyt cichych bądź zbyt niskich (bliskie infradźwiękom) lub zbyt wysokich (na pograniczu ultradźwięków), by mogły być zarejestrowane przez przeciętne ludzkie ucho.

Człowiek, jak i zwierzęta, odbiera dźwięki słyszalne poprzez zmysł nazywany słuchem, którego narządem są uszy. Natężenie dźwięku można wyrazić w postaci powierzchniowej gęstości mocy fali akustycznej w ($W m^{-2}$), jednak powszechniejsze i wygodniejsze jest podawanie wartości poziomemu natężenia dźwięku, czyli we względnej skali logarytmicznej, której jednostką jest decybel. Jeszcze inną skalą, która uwzględnia fizjologię ludzkiego ucha, jest skala głośności mierzonej w fonach.

Dźwięki słyszalne przez poszczególnych ludzi mogą różnić się zarówno w zakresie częstotliwości, jak i głośności.

Drgania akustyczne, których częstotliwość jest tak mała, że nie są słyszalne nazywamy infradźwiękami (niższe niż 16 Hz), zaś te, których częstotliwość jest większa od granicznej, również niesłyszalne, nazywamy ultradźwiękami (wyższe od 20kHz). Dźwięk, jako rozprzestrzeniające się drgania cząsteczek, może rozchodzić się tylko w ośrodku sprężystym jako fala dźwiękowa. Przedział częstotliwości inny niż dźwięki słyszalne, w związku z tym, że wychodzi poza zakres słyszalności przeciętnego człowieka, nie będzie w naszym projekcie miał żadnego znaczenia.

II. Co to jest fala dźwiękowa?

Fale dźwiękowe to rodzaj fal ciśnienia. Ośrodki, w których mogą się poruszać, to ośrodki sprężyste (ciało stałe, ciecz, gaz). Zaburzenia te polegają na przenoszeniu energii mechanicznej przez drgające cząstki ośrodka (zgęszczenia i rozrzedzenia) bez zmiany ich średniego położenia. Drgania mają kierunek oscylacji zgodny z kierunkiem ruchu fali (są to fale podłużne).

Ze względu na zakres częstotliwości można rozróżnić cztery rodzaje tych fal:

- infradźwięki – poniżej 16 Hz,
- dźwięki słyszalne – 16 Hz–20 kHz – słyszy je większość ludzi,
- ultradźwięki – powyżej 20 kHz,
- hiperdźwięki – powyżej 10^{10} Hz.

Infradźwięki to z fizycznego punktu widzenia wszystkie dźwięki poniżej progu słyszalności, tj. 20 Hz. Jest to trochę nieściśle twierdzenie, gdyż przy dostatecznie wysokich poziomach ciśnienia akustycznego infradźwięki odbierane są przez ucho i układ przedsionkowy. W niektórych opracowaniach górna granica infradźwięków wynosi 16 Hz. Ostatecznie ta rozbieżność została uporządkowana poprzez wprowadzenie odpowiednich norm.

Ultradźwięki to fale dźwiękowe, których częstotliwość jest zbyt wysoka, aby usłyszał je człowiek. Za górną granicę słyszalnych częstotliwości uważa się wartość około 16 lub nawet (u ludzi bardzo młodych) 20 kHz, choć dla wielu osób granica ta jest znacznie niższa. Niektóre zwierzęta mogą emitować i słyszeć ultradźwięki, np. pies, szczur, delfin, wieloryb, chomik czy nietoperz.

Ultradźwięki są również wykorzystywane przez istoty żywe – wiele gatunków posługuje się nimi w celu echolokacji. Na przykład większość nietoperzy wytwarza ultradźwięki krtanią i emituje je przez pysk lub nos (rzadziej), wiele gatunków posiada również duże i bardzo sprawne uszy. Są one zdolne do wykrywania owadów latających w ciemnościach (ćmy). Niektóre owady bronią się przed atakiem nietoperza dzięki zdolności do detekcji pochodzących od niego ultradźwięków. Nietoperz tuż przed atakiem wysyła w kierunku ofiary specjalną skupioną wiązkę sygnałów echolokacyjnych, aby zwiększyć precyzję pomiaru

odległości. Jeżeli owad usłyszy taki dźwięk, natychmiast składa skrzydła i spada na ziemię, dzięki czemu nietoperz nie może go już odnaleźć.

Walenie również wykorzystują ultradźwięki. Wieloryby używają ich do echolokacji w podobny sposób, jak się to odbywa w technice morskiej. Dzięki temu mogą namierzać ławice ryb lub plankton. Najdoskonalszy zmysł echolokacji posiadają delfiny. Na ich głowach znajduje się rezonator pozwalający na generowanie precyzyjnie ukierunkowanego strumienia ultradźwięków. Jednocześnie ogromne mózgi delfinów są w stanie przetworzyć uzyskane w ten sposób dane w trójwymiarowy model otoczenia. Badania nad tymi ssakami wykazały, że poprzez ultradźwięki postrzegają one swoje środowisko z taką precyzją, jak my widzimy nasz świat oczami odbierającymi światło. Jednak delfiny są w stanie nie tylko dostrzec wszystko wokół siebie, ale również mogą zajrzeć do wnętrza innych istot. Ssaki te wykorzystują swoje zdolności podczas polowania. Mogą odnaleźć ukryte pod piaskiem zwierzęta. Niektórzy biologowie uważają, że delfiny wykorzystują silne ultradźwięki również do ogłuszania swoich ofiar.

Hiperdźwięki to dźwięki o częstotliwościach większych niż ultradźwięki, przy czym za dolną granicę przyjmuje się zazwyczaj 100 MHz.

W ośrodku złożonym ze słabo oddziałujących cząstek, jakimi są gazy, mogą rozchodzić się tylko fale sprężyste o długości większej od odległości między cząsteczkami.

Dla fal dźwiękowych o tak dużej częstotliwości długość fali jest porównywalna z długością fal świetlnych, co sprawia, że światło ulega rozproszeniu na niejednorodnościach ośrodka wywołanych rozchodzeniem się fali sprężystej (ulega dyfrakcji na zagęszczeniach).

Dodatkowo, ze względu na duże amplitudy i specyficzny ośrodek, wyróżnia się fale sejsmiczne, drgania rozchodzące się w litosferze Ziemi.

Prędkość fal dźwiękowych jest ściśle związana z ośrodkiem, w jakim się poruszają oraz z temperaturą. Dla przykładu przedstawiamy prędkości rozchodzenia się fal dźwiękowych w niektórych ośrodkach:

Ośrodek	Temperatura st. C	Prędkość m/s
TLEN	0	317,2
POWIETRZE	0	331,3
WODÓR	0	1268
WODA	15	1450

OŁÓW	20	1230
RTĘĆ	20	1407
MIEDŹ	20	3560
ALUMINIUM	20	5100
ŻELAZO	20	5130

III. Co to jest ton?

Ton lub ton prosty jest to dźwięk prosty mający sinusoidalny przebieg o ściśle określonej częstotliwości, amplitudzie i fazie. Dźwięk taki można wytworzyć przy pomocy kamertonu lub generatora elektro-akustycznego.

Ton to także inne określenie składowej harmoniczej. Każdy dźwięk (w rozumieniu akustyki) składa się z tonów. Okazuje się, że większość instrumentów muzycznych wytwarza dźwięki składające się z nieskończonej ilości tonów prostych o różnym natężeniu i częstotliwości będącej wielokrotnością tonu podstawowego (tworzących szereg harmoniczny). Barwa dźwięku zależy od natężenia występujących w nim tonów prostych lub pewnych pasm częstotliwości.

Ze względu na częstotliwość przyjął się podział na:

- basy (ang. *bass*), czyli tony niskie o częstotliwościach od 20 Hz do ok. 300 Hz,
- tony średnie od ok. 300 Hz do ok. 3000 Hz,
- sopran (ang. *treble*), czyli tony wysokie o częstotliwościach od ok. 3000 Hz do 20 kHz.

Potocznie można powiedzieć, że w utworze muzycznym „brakuje basów”, co oznacza, że tony o niższych częstotliwościach mają małe natężenie.

Częstotliwości tonów:

Nazwa tonu	Częstotliwość (Hz)
H	246,9
c ¹	261,63
cis ¹	277,18
d ¹	293,66
dis ¹	311,13

e^1	329,63
f^1	349,23
fis^1	369,99
g^1	392,00
gis^1	415,30
a^1	440,00
ais^1	466,16
h^1	493,88
c^2	523,25
cis^2	554,4
d^2	587,3
dis^2	622,3
e^2	659,3
f^2	698,5
fis^2	740,0
g^2	784,0
gis^2	830,6
a^2	880,0
ais^2	932,3
h^2	987,8
c^3	1046,5
cis^3	1108,7
d^3	1174,7
dis^3	1244,5
e^3	1318,5
f^3	1396,9

fis^3	1480,0
g^3	1568,0

IV. Jak przetwarzamy dźwięk?

Istoty żywe przetwarzają dźwięki w określony sposób. Pierwszy etap to rejestracja wartości ciśnienia w funkcji czasu. Następnie dźwięk jest analizowany – wydzielany jest ton podstawowy (decydujący o słyszanej wysokości dźwięku) i wyższe składowe harmoniczne, których amplitudy decydują o barwie dźwięku. Analiza taka jest możliwa, ponieważ każdą, dowolnie skomplikowaną falę można rozłożyć na składowe sinusoidalne. Z matematycznego punktu widzenia operacja taka nazywa się transformacją Fouriera.

Gdy dźwięk składa się z wielu składowych, każdej składowej można przypisać określone parametry: amplitudę, fazę oraz częstotliwość. Następnie uzyskane wartości amplitudy są poddawane logarytmowaniu (zgodnie z Prawem Webera-Fechnera), dzięki czemu słabe dźwięki są tak samo rozróżnialne jak silne. W efekcie mózg uzyskuje strumień danych, który reprezentuje najważniejsze cechy dźwięku (głośność, wysokość, barwę).

Człowiek używa tej metody do rozpoznawania mowy mimo występowania silnych zakłóceń (np. rozmowa w tłumie).

V. Cechy dźwięku

Do podstawowych cech dźwięku zaliczyć można:

- wysokość dźwięku,
- głośność dźwięku,
- czas trwania dźwięku,
- barwę dźwięku.

Przyjrzyjmy się bliżej każdej z tych cech i zobaczymy, jak kształtuje ona dźwięk, który słyszymy.

VI. Wysokość dźwięku

Ciała drgające wykonują więcej lub mniej drgań na sekundę, zależnie od rodzaju materiału i od wymiarów fizycznych. Struna (lub płytka) krótka i cienka (struny w skrzypcach, górne struny fortepianu, dzwonki itp.) wykonuje tysiące drgań na sekundę i wydaje dźwięk wysoki. Natomiast struna (lub płytka) gruba i długa (struny kontrabas, basowe struny fortepianu itp.) wykazuje kilkadziesiąt drgań na sekundę, wydając dźwięk niski. A więc wysokość dźwięku zależna jest od ilości drgań na sekundę: im większa częstotliwość drgań, tym wyższy jest dźwięk i przeciwnie – im mniejsza częstotliwość drgań, tym dźwięk jest niższy. Dla przykładu podajemy częstotliwość drgań wszystkich dźwięków na fortepianie strojonym według obowiązującego obecnie stroju ($a^1=440$ drgań na sekundę):

Wysokość dźwięku	Częstotliwość (Hz)
A_2	27,5
A_1	55
A	110
A	220
a^1	440
a^2	880
a^3	1760
a^4	3520

Na powyższym przykładzie widzimy, że sąsiadujące ze sobą dźwięki posiadają częstotliwość w stosunku 1:2. Taki stosunek częstotliwości drgań odpowiada różnicy wysokości, którą nazywamy oktawą. Różnice wysokości dwóch dźwięków określamy ogólnie nazwą interwału. Określony interwał odpowiada zawsze określonemu stosunkowi częstotliwości, np.:

$$2:1 = \text{oktawa}$$

3:2 = kwinta itd.

VI. Głośność

Głośność to cecha wrażenia słuchowego, która umożliwia odróżnianie dźwięków cichszych i głośniejszych. Jest pojęciem psychoakustycznym i nie może być utożsamiana z parametrami fizycznymi, chociaż od nich zależy, np. od ciśnienia, struktury widmowej, czasu trwania. Wrażenie głośności określa się przez poziom głośności w fonach lub przez głośność w sonach.

VII. Czas trwania dźwięku

Czas trwania dźwięku zależy od czasu, w jakim drga ciało; z chwilą, gdy ciało przestaje drgać (gdy drgania zanikają) zanika również i dźwięk. Czas trwania dźwięku przedłuża się pozornie, gdy dźwięk zostaje zagrany w dużym pomieszczeniu o ścianach odbijających falę dźwiękową, np. w kościele. Fala dźwiękowa odbija się wówczas od ścian, tworząc zjawisko pogłosu.

VII. Barwa dźwięku

Barwa dźwięku to cecha dźwięku, która pozwala odróżnić brzmienia różnych instrumentów lub głosu. Uzależniona jest od ilości, rodzaju i natężenia tonów składowych, ponieważ jest związana ze spektrum harmonicznym. Barwa danego instrumentu może zmieniać się nieznacznie w zależności od:

- sposobu wzbudzania drgań (pociągnięcie smyczkiem, szarpnięcie lub uderzenie),
- siły wzbudzenia (zatem i głośności dźwięku),
- częstotliwości (różne struny mogą wydawać dźwięki nieco różniące się barwą).

Klasyfikacja dźwięków ze względu na barwę

- mające określoną wysokość:
 - ton,
 - wieloton harmoniczny;

- niemające określonej wysokości:
 - wieloton nieharmoniczny,
 - szum (mający widmo ciągłe),
 - szum biały,
 - szum barwny.

Subiektywna klasyfikacja dźwięków jako wrażeń słuchowych:

- mające określoną wysokość (tony, wielotony harmoniczne),
- niemające określonej wysokości (szумы, wielotony nieharmoniczne).

VIII. Rola słuchu w życiu człowieka niewidomego

Człowiek pełnosprawny większość informacji otrzymuje z otoczenia za pośrednictwem wzroku. Presja wzroku jest tak silna, że ludzie niezbyt dobrze uświadamiają sobie, jak wiele informacji dociera do ich świadomości za pomocą innych zmysłów. Nagła utrata wzroku wywołuje u nich panikę będącą efektem pozornej próżni informacyjnej. Nowo ociemniałemu wydaje się, że raz na zawsze został odcięty od świata. Dopiero fachowa pomoc w stopniowym uświadamianiu istnienia innych wrażeń: słuchowych, dotykowych i kinestetycznych oraz wykorzystywania ich do percepcji otaczającej przestrzeni poprawia sytuację psychofizyczną niewidomych. Efektem końcowym tych zabiegów jest pełen kontakt z otoczeniem. Szczególną rolę w tym procesie odgrywa słuch.

Słuch, podobnie jak wzrok, jest telereceptorem. Chociaż uzyskiwana dokładność lokalizacji położenia źródła dźwięku jest o dwa rzędy wielkości mniejsza od tej, jaką daje wzrok, dokonuje się jej we wszystkich kierunkach. Pole obserwacji tego zmysłu otacza słuchacza ze wszystkich stron.

Lokalizację źródła dźwięku w przestrzeni określa się względem głowy obserwatora w trzech płaszczyznach: horyzontalnej, środkowej (wertykalnej) oraz przedniej. Wszystkie te płaszczyzny mają wspólny punkt przecięcia leżący w przybliżeniu w środku głowy. Punkt ten określa początek układu współrzędnych².

Dokładność lokalizacji położenia źródła dźwięku zależy od parametrów fizycznych sygnału akustycznego i od kierunku z którego on dochodzi do słuchacza.

Najmniejszą wartość kąta słyszenia (najlepszą lokalizację) otrzymuje się dla źródła dźwięku położonego na wprost obserwatora. Dotyczy to zwłaszcza sygnałów o niskich

częstotliwościach (do 1000 Hz). Wartość tego kąta, dla częstotliwości nie przekraczających 1 kHz, jest wówczas równa około 1°. Wzrost azymutu źródła powoduje pogorszenie tej rozdzielczości, szczególnie dla sygnałów o wysokich częstotliwościach.

Słuchacz jest w stanie ocenić kąt w płaszczyźnie pionowej, pod jakim dochodzą do niego dźwięki – tzn. rozpoznać, czy źródło dźwięku jest usytuowane poniżej czy powyżej jego głowy. Dokładność tej oceny jest znaczna. Badania pokazały, że minimalny kąt słyszenia w płaszczyźnie środkowej dla sygnałów szerokopasmowych jest rzędu 4°⁸, czyli jest nieco większy niż wartość MKS w płaszczyźnie horyzontalnej (ok. 1°). Różnica ta jednak maleje, gdy azymut źródła wzrasta. Dla azymutu około 90° dokładność lokalizacji w płaszczyźnie środkowej i horyzontalnej jest prawie taka sama⁹.

Bardzo ważną dla człowieka niewidomego właściwością słuchu jest możliwość oceny odległości od źródła dźwięku. Przy ocenie tej odległości wyróżnia się tzw. bezwzględne wielkości, które pozwalają na ocenę faktycznej odległości źródła od obserwatora oraz wielkości względne, umożliwiające jedynie ocenę porównawczą, tzn. ocenę, które z dwóch źródeł jest dalej, a które bliżej obserwatora.

Do oceny odległości źródła dźwięku wykorzystywane są takie zjawiska fizyczne jak: zmniejszanie się natężenia dźwięku ze wzrostem odległości od źródła i silniejsze tłumienie w powietrzu składowych wysokoczęstotliwościowych, co objawia się zmianą barwy dźwięku. Dokładność ta nie jest zbyt duża i zależy od położenia źródła względem obserwatora.

W pomieszczeniach zamkniętych struktura pola akustycznego jest bardziej złożona niż w otwartej przestrzeni. Prócz sygnałów docierających do słuchacza bezpośrednio ze źródła, otrzymuje on również sygnały odbite o silnie zróżnicowanym natężeniu i z różnych kierunków; pomimo tego odbiera on najczęściej pojedynczy obraz dźwiękowy o dość dobrze zlokalizowanym źródle. Dla lokalizacji źródła dźwięku w przestrzeni zamkniętej najważniejsza jest fala, która jako pierwsza dochodzi do obserwatora. Falą tą jest zawsze dźwięk bezpośredni dochodzący z kierunku źródła, a nie odbicia, które dochodzić mogą z różnych kierunków i z różnymi opóźnieniami czasowymi. Ocena odległości od źródła dźwięku w przestrzeni zamkniętej dokonywana jest głównie na podstawie oceny stosunku amplitudy dźwięku bezpośredniego i odbitego oraz opóźnienia czasowego pomiędzy nimi.

⁸ E. Ozimek, *Dźwięk i jego percepcja*, PWN, s. 288.

⁹ E. Ozimek, s. 294 za Blauert, 1983; Perrott i Saberi, 1990; E. Ozimek, s. 294 za Makous i Middlebrooks, 1990.

Bardzo ważnym dla bezpieczeństwa człowieka niewidomego samodzielnie poruszającego się po ulicach miasta aspektem jest możliwość oszacowania prędkości przemieszczania się źródła dźwięku. Dla małych prędkości przesuwania się źródła dźwięku w płaszczyźnie horyzontalnej względem źródła odniesienia, rozdzielczość kątowna jest tylko nieco większa od uzyskanej w pomiarach statycznych. Dla większych prędkości przemieszczania się rozdzielczość ta maleje. Jej wartość zależy również od częstotliwości źródła. Najlepsza jest przy niskich i wysokich częstotliwościach, a najgorsza przy częstotliwościach rzędu 1,5–3 kHz. Im większa jest prędkość kątowna źródła, tym musi ono zakreślić większy kąt, aby ruch ten był spostrzeżony.

Niezwykle użytecznym dla ludzi niewidomych jest tzw. zmysł przeszkód. Nazywane jest tak zjawisko odczuwania na odległość dużych przedmiotów. Stwierdzono jego występowanie u większości niewidomych i u niektórych widzących. O jego istnieniu można się przekonać obserwując ludzi całkowicie niewidomych poruszających się w otwartej przestrzeni, jak omijają duże przeszkody takie jak: drzewa, latarnie, ściany domów – nie dotykając ich.

Nie jest on jednakowo rozwinięty u wszystkich niewidomych. Można spotkać niewidomych o wysoce rozwiniętym zmyśle przeszkód obok takich, którym zupełnie go brak. Z doświadczeń przeprowadzonych przez wielu badaczy z udziałem znacznej liczby niewidomych wynika, że zmysł przeszkód jest wrażeniem słuchowym. Przy jego pomocy niewidomy może spostrzec obecność dużego przedmiotu znajdującego się w odległości kilkudziesięciu centymetrów, lecz nie może oszacować jego rozmiarów i określić jego kształtu¹⁰.

Również z obserwacji głuchoniewidomych widać, że słuch odgrywa zasadniczą rolę w występowaniu zmysłu przeszkód. Poza nielicznymi wyjątkami, nie posiadają oni tego zmysłu. Nawet ci, którzy mieli go przed utratą słuchu, wraz z nią przestali go odczuwać¹¹.

Zmysł przeszkód niewidomych jest jednym z przystosowań do warunków życia. Oczywiście nie może on nigdy w pełni zrekompensować brakującego wzroku. Przy wzrokowej percepcji przedmiotu występuje odczucie jego kształtu i barwy w określonej odległości; odczucie przedmiotu za pomocą zmysłu przeszkód jest o wiele mniej dokładne, niewidomy

¹⁰ W. Dolański, *Czy istnieje zmysł przeszkód u niewidomych*, PWN, Warszawa 1954, s. 88.

¹¹ M. Grzegorzewska, *Psychologia niewidomych*, Naukowe Towarzystwo Pedagogiczne, Warszawa 1926, s. 83.

odczuwa tylko obecność przedmiotu, a nie jego kształt. Niemniej ma on dla niewidomych duże znaczenie, gdyż ułatwia im bezkolizyjne poruszanie się w otwartej przestrzeni¹².

Bardzo ważne dla człowieka niewidomego jest zjawisko maskowania jednych dźwięków za pomocą innych. Nabiera ono szczególnej wagi, gdy niewidomy posługuje się aparatem z wyjściem akustycznym. Sygnały emitowane przez taki aparat utrudniają, a w niektórych przypadkach uniemożliwiają, odbiór dźwięków dochodzących z otaczającej przestrzeni. W efekcie niewidomy może nie wychwycić zmiany pola akustycznego sygnalizującej dojdzie do przecznicy, a nawet nie usłyszeć nadjeżdżającego samochodu. Podobnie dźwięki z otaczającej przestrzeni mogą upośledzać słyszenie sygnałów generowanych przez aparat, co może spowodować błędną reakcję jego użytkownika.

Ponieważ wyjścia akustyczne aparatów mają wiele istotnych zalet, takich jak: łatwość realizacji, niewielkie wymiary i ciężar oraz niski koszt, trzeba dokładnie poznać właściwości zjawiska maskowania jednych dźwięków innymi, aby – znając parametry fizyczne dźwięków środowiska, w którym niewidomy przebywa – tak dobrać właściwości sygnałów emitowanych przez aparat, ażeby efekt ich wzajemnego maskowania był pomijalnie mały.

Maskowaniem nazywa się proces, w którym próg słyszalności jednego dźwięku – sygnału – podnosi się na skutek obecności innego dźwięku – maskera. Skuteczność maskowania może być różna. Jeśli sygnał przestaje być słyszalny na tle maskera, wówczas mówi się o maskowaniu całkowitym sygnału. Jeśli natomiast obniża się tylko głośność sygnału na tle maskera, to efekt ten nazywa się maskowaniem częściowym. W przypadku maskowania nierównoczesnego sygnał i masker mogą występować względem siebie w dwóch położeniach w czasie. Sygnał może być po maskerze – maskowanie resztkowe albo sygnał przed maskerem – maskowanie wsteczne.

Jeśli sygnał i masker są prezentowane słuchaczowi jednusznie, wówczas mówi się o maskowaniu monauralnym (jednuszny), natomiast jeśli do jednego ucha słuchacza podaje się sygnał, zaś do drugiego ucha – masker, wówczas jest to tzw. maskowanie centralne. Skuteczność maskowania centralnego jest znacznie mniejsza, niż maskowania monauralnego i w dużym stopniu zależy od opóźnienia czasowego pomiędzy sygnałem i maskerem oraz od częstotliwości bodźca. Charakterystyczne jest to, że wielkość tego maskowania jest największa podczas narastania i zanikania maskera. Szczególnie silny jest efekt maskowania centralnego, gdy częstotliwości tonu i maskera są równe lub bliskie sobie.

¹² W. Dolański, *Czy istnieje zmysł przeszkód u niewidomych*, PWN, Warszawa s. 90.

Maskowanie centralne wzrasta wraz ze wzrostem poziomu maskera, ale tylko w przypadku tonu i maskera pulsującego¹³.

Wielkość maskowania równoczesnego zależy od szeregu parametrów, w tym głównie od częstotliwości i poziomu ciśnienia akustycznego sygnału maskowanego i maskera np. obserwowane są stosunkowo słabe maskowanie poniżej częstotliwości maskera (1200 Hz) i znaczna wartość tego maskowania powyżej tej częstotliwości.

Maskowanie nierównoczesne, obejmujące maskowanie resztkowe (sygnał po maskerze) i wsteczne (sygnał przed maskerem), zależy głównie od relacji czasowych pomiędzy sygnałem i maskerem oraz od ich parametrów, podobnie jak to jest w przypadku maskowania równoczesnego.

Jeśli chodzi o maskowanie resztkowe, w którym sygnał pojawia się po maskerze, to jego wartość rośnie proporcjonalnie do poziomu maskera. Natomiast wraz ze wzrostem opóźnienia sygnału względem maskera, maskowanie resztkowe maleje. Dla czasów tego opóźnienia większych od 200 ms maskowanie resztkowe jest już bardzo małe.

Podobnie jak w przypadku maskowania resztkowego, maskowanie wsteczne jest tym mniejsze, im większy jest odstęp czasowy pomiędzy sygnałem i maskerem¹⁴.

Podczas prezentacji słuchaczom różnych informacji słownych równocześnie na oboje uszu, informacja podawana na prawe ucho jest w ogólności lepiej identyfikowana (rozpoznawana) niż ta podawana na ucho lewe. W przypadku dźwięków muzycznych ma miejsce sytuacja odwrotna, tzn. lewe ucho lepiej identyfikuje (rozpoznaje) te dźwięki niż ucho prawe¹⁵.

Podsumowując, należy zauważyć, że człowiek niewidomy ma tylko dwa czynne telereceptory: słuch i węch, przy czym ten ostatni jest na tyle słabo rozwinięty, że nie ma większego praktycznego znaczenia w orientacji przestrzennej. Słuch natomiast, odbierając i różnicując bodźce akustyczne dostarcza niewidomemu informacji o sytuacjach i zjawiskach występujących wokół niego. Nie jest to wystarczająca ilość informacji do samodzielnego bezpiecznego poruszania się w otwartej przestrzeni.

¹³ E. Ozimek, *Dźwięk i jego percepcja*, PWN, Warszawa 2002, s. 219.

¹⁴ E. Ozimek, *Dźwięk i jego percepcja*, PWN, Warszawa-Poznań 2002, s. 224 za Fasti, 1977, Jesteadt i in. 1982.

¹⁵ E. Ozimek. *Dźwięk i jego percepcja*, PWN, Warszawa-Poznań 2002, s. 324 za Broadbent i Gregory, 1964; Kimura, 1964.

Budowane dla niewidomych aparaty reagujące na sygnały optyczne lub ultradźwiękowe, najczęściej przekształcają odebraną informację na postać akustyczną, gdyż jest to najłatwiejszy sposób generowania, przekazywania i odbioru bodźców. Konstruktorzy tych aparatów natrafiają jednak na dwa bardzo trudne do przezwyciężenia zjawiska: stosunkowo niewielką przepustowość informacyjną słuchu i maskowanie jednych sygnałów innymi. Bowiem sygnały generowane przez aparat mogą tłumić odbierane z otoczenia dźwięki, upośledzając tym samym orientację niewidomego w terenie, jak również dźwięki z ulicy mogą zagłuszać to, co aparat ma przekazać użytkownikowi. Przezwyciężanie tych przeszkód jest trudnym zadaniem, bo ani nie można zwiększyć przepustowości tego kanału informacyjnego, ani nie istnieje możliwość kształtowania sygnałów płynących z otoczenia. Pierwsza z tych przeszkód pokonywana jest przez taką rozbudowę aparatu, aby był w stanie samodzielnie analizować odbierane z otoczenia sygnały i na ich podstawie przesyłać niewidomemu informację tylko wówczas, gdy konieczna jest jego natychmiastowa reakcja. Natomiast uciążliwość drugiej przeszkody można znacznie zmniejszyć poprzez taki dobór parametrów sygnałów wytwarzanych przez aparat, aby były one maskowane w minimalnym stopniu przez dźwięki pochodzące z otoczenia.

IX. Moje doświadczenia, obserwacje i propozycja zastosowania urządzenia

W tej części opracowania przedstawię badania, jakie przeprowadziłem, spostrzeżenia, jakich w związku z tym dokonałem, a w konsekwencji – wnioski, które spowodowały, że w mojej myśli powstał projekt generatora fali odbitej, który będzie bardzo pomocny osobom z dysfunkcją narządu wzroku.

Urządzenie to łączy w sobie prostotę, funkcjonalność, możliwość rozbudowy o moduły, które już planuję wprowadzić w przyszłych zastosowaniach, a co najważniejsze, relację ceny do efektywności działania – będzie relatywnie tanie w stosunku do praktycznego wykorzystania jego możliwości.

Przejdźmy zatem do moich doświadczeń praktycznych i spostrzeżeń. W moich założeniach projekt generatora w życiu codziennym ma bardzo duże zastosowanie. Zauważyłem to dopiero po przeanalizowaniu nagrań binauralnych.

Nagrywanie binauralne (z łac. *bi* – podwójny, *auris* – ucho) jest to metoda nagrywania dźwięku z użyciem specjalnego mikrofonu. Mikrofon ten zwany jest zwykle sztuczną głową.

Składa się on z makiety głowy z małżowinami usznymi, wewnątrz których – w miejscach, w których znajdują się błony bębenkowe lub na wejściu do kanału słuchowego – umieszczone są wysokiej klasy mikrofony pojemnościowe. Rejestrują one dokładnie taki sam dźwięk, jaki docierałby do uszu słuchacza, który znajdowałby się w miejscu, w którym umieszczona jest sztuczna głowa. Przy użyciu cyfrowego zapisu, urządzenia odtwarzającego oraz słuchawek pozwala na realistyczną i precyzyjną symulację (lub odtworzenie) dźwięków pochodzących z otoczenia słuchacza. Nagranie te bywa mylone ze stereofonią.

Nagrania binauralne wykorzystują naturalną zdolność ludzi i zwierząt do precyzyjnego lokalizowania źródła dźwięku odbieranego przez narząd słuchu. Prezentowałem je osobom niewidomym, obserwując na co zwracają uwagę.

W nagraniu osoba niewidoma idzie i posługując się białą laską generuje efekt fali odbitej (puka laską o podłogę). Osoby, którym prezentowałem ten materiał zwracały uwagę na dźwięk laski, którą osoba idąca pukała o podłogę. Dzięki odbiciom tego dźwięku mogli stwierdzić, gdzie ta osoba się znajduje i jakie mijają elementy stałe, a także co się znajduje dookoła niej, jakie mijają przedmioty. Dzięki temu, że w praktyce zawsze mocno stukam białą laską, zawsze uzyskuję dźwięk, który tworzy przede mną sferę bezpieczeństwa. Wiem wtedy, jak mam się poruszać. Wracając do doświadczeń z nagraniem binauralnym: osoby, które słuchały odbitego dźwięku laski po niedługim czasie dobrze się orientowały, kiedy mają przed sobą blisko jakąś przeszkodę. Następnie wykonywaliśmy próby bez białej laski. Okazało się, że w tym przypadku nie jest już tak łatwo określić, jak i gdzie porusza się osoba idąca dokładnie tą samą trasą, co wcześniej.

W praktyce jednak znaczną przeszkodą do stosowania zjawiska fali odbitej mogą być warunki atmosferyczne. Kiedy np. wieje wiatr, ciężko jest doszukać się stabilnego, a co za tym idzie, bezpiecznego dźwięku, który można wykorzystać do pomocy w poruszaniu się, a przecież w życiu codziennym osób takich jak ja, bezpieczne dotarcie z punktu A do punktu B to priorytet. Sam codziennie dużo się poruszam, bez psa przewodnika. Nie są to tylko krótkie spacerki, ale i długie trasy. Znajduję się w odmiennych akustycznie miejscach. Tutaj warto dodać, że codziennie dojeżdżam do moich pacjentów i najczęściej poruszam się wtedy w dużych skupiskach budynków; szczególnie mam tutaj na uwadze blokowiska, a więc miejsca specyficzne i często bardzo wietrzne. Hałas miejski nie jest tak uciążliwy w określaniu bezpiecznej drogi, jak właśnie wiatr. Kolejnym czynnikiem utrudniającym lub wręcz

uniemożliwiającym standardowe „pukanie białą laską” jest śnieg. Nie tylko tłumi odbicia, ale najczęściej nie pozwala na wygenerowanie dźwięku.

Do niedawna nie zdawałem sobie sprawy, jak blisko jestem odkrycia tego, co opisuję i do czego chcę przekonać czytelników. Dopiero doświadczenia praktyczne, jakie przeprowadziłem wielokrotnie, uzmysłowiły mi, że generator dźwięku białej laski to urządzenie, które zrewolucjonizuje sposób poruszania się osób z dysfunkcją narządu wzroku. To urządzenie daje pewność bezpieczeństwa. Można się czuć tak, jakby nas ktoś prowadził za rękę. Jesteśmy niezależni od warunków atmosferycznych. W każdej chwili możemy włączyć lub wyłączyć generator. To tak, jakbyśmy włączali latarkę, żeby lepiej sobie oświetlić drogę.

W moich założeniach technicznych generator znajduje się na początku laski, tuż nad końcówką, która uderza w podłoże. Dlaczego? Jest to miejsce oddalone od osoby niewidomej o co najmniej 0,5 metra, to znaczy, że znajduje się nad ziemią i doskonale odbija fale od powierzchni, po której się poruszamy, czyli działa jak ekran. Osoba badająca otoczenie nie będzie musiała mocno uderzać laską o podłoże, ponieważ dźwięk będzie wytwarzany przez zamontowany tam generator; co za tym idzie, dźwięk będzie odpowiednio wzmocniony i przede wszystkim stabilny. Generator będzie się uruchamiał nawet przy delikatnym dotknięciu powierzchni, po której się poruszamy, a więc będziemy mieli nad tym pełną kontrolę. Dodatkowo, niejako przy okazji wyeliminujemy – wiem z własnego doświadczenia i z rozmów z innymi osobami – uciążliwy ból ręki, spowodowany wysiłkiem mocnego pukania w podłoże.

Proponuję również zastosowanie kilku jaskrawo świecących diod. Takie rozwiązanie sprawi, że będzie nas, niewidomych znacznie lepiej widać w pochmurne dni i wieczorami.

Oto kilka szczegółów technicznych urządzenia.

Generator musi wydawać taki dźwięk, który przebiję się przez gwar miasta i będzie odpowiednio głośny. Efekt ten osiągnąłem stosując odporny na warunki atmosferyczne, mało awaryjny, głośnik wstęgowy. Bateria zasilająca generator umieszczona będzie w jego module. Skłaniam się ku temu, żeby generator był mocowany jako wymienna końcówka białej laski. To dałoby możliwość dokupienia do laski tylko samego urządzenia. Drugim rozwiązaniem mogłaby być laska nieskładana, która posiadałaby nie tylko generator, ale i diody powodujące, że osoba niewidoma byłaby lepiej widoczna. Można by też zastosować potencjometr do regulacji siły emitowanego dźwięku. Powinien on być emitowany w paśmie 1000 a 1500 Hz – tak wynika z moich doświadczeń.

Podsumowując, moje urządzenie nie jest skomplikowane, posiada tylko dwa systemy: dźwiękowy (generator) oraz wizyjny (diody, które pozwolą nas lepiej widzieć). Prostota rozwiązania przekłada się w sposób oczywisty na koszty. Będzie to tanie urządzenie, dostępne dla każdego potrzebującego, nawet bez dotacji. W odróżnieniu od drogich, naładowanych elektroniką, energożernych rozwiązań proponuję zastosowane mojego – pewnego, prostego i taniego.

8. Łukasz Żelechowski

Skuteczne łamanie barier informacyjnych stojących przed osobami z dysfunkcją wzroku w rodzącym się społeczeństwie informacyjnym

O AUTORZE:

Łukasz Żelechowski

Jest nauczycielem informatyki w Ośrodku Szkolno-Wychowawczym dla Dzieci Niewidomych i Słabowidzących w Krakowie. Niewidomy od urodzenia, z pasji alpinista i dziennikarz radiowy. Laureat ogólnopolskiego Festiwalu Zaczarowanej Piosenki. Pierwszy na świecie niewidomy, który zdobył najwyższy szczyt Kaukazu – Elbrus. Na koncie swych górskich dokonań ma już też m.in. Dach Afryki – Kilimandżaro, jak również najwyższy szczyt Andów i Ameryki Południowej – Aconcagua.

STRESZCZENIE:

W opracowaniu przedstawiono techniczne możliwości zdobywania informacji, stojące przed osobą z dysfunkcją wzroku. Podkreślony został fakt, że w funkcjonowaniu osoby niewidomej niezwykle pomocne są wszelkiego typu rozwiązania tyfloinformatyczne. Artykuł zawiera wiele przykładów aplikacji, często w fazie prototypowej, bądź istniejących na rynku od jakiegoś czasu, które pozwalają łamać bariery w pozyskiwaniu informacji. Zwrócono również uwagę na znaczenie e-administracji oraz e-edukacji dla osoby niepełnosprawnej. Poruszony został także problem bezpiecznego przemieszczania się w otwartej przestrzeni.

I. Wprowadzenie

Wynalezienie przez Ludwika Braille’a pisma punkтового umożliwiło osobom niewidomym kontakt z otaczającym je światem poprzez dostęp do pisanego słowa. Możliwości te zostały znacznie rozszerzone dzięki rozpowszechnieniu i odpowiedniemu przystosowaniu komputerów osobistych. Wytwarzana za pomocą techniki informatycznej mowa syntetyczna wraz ze wspomagającymi ją monitorami brajlowskimi, uzupełniona specjalnymi programami odczytu ekranu i klawiatury, zrewolucjonizowała metody zdobywania informacji przez osoby z dysfunkcją wzroku.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie możliwości zdobywania szeroko pojętej informacji stojących przed osobą z dysfunkcją wzroku technicznych .

Osoba widząca poprzez wzrok odbiera ok. 80% bodźców, co powoduje konieczność zastąpienia ich u osób niewidomych słownym, dźwiękowym czy dotykowym odpowiednikiem. Nie zawsze jest to możliwe, zważywszy na fakt coraz częstszego polegania na komunikacji obrazkowej w instrukcjach obsługi, reklamach telewizyjnych czy w witrynach internetowych. Stwarza to realne zagrożenie cyfrowego wykluczenia społecznego osób niewidomych z pewnych obszarów życia. Nieustanny rozwój w dziedzinie informatyki i elektroniki pozwala skutecznie zapobiegać temu stanowi. Proces ten nie będzie jednak w pełni możliwy bez współpracy producentów poszczególnych urządzeń. Koniecznym staje się wypracowanie jednolitych standardów tworzenia programów komputerowych, witryn internetowych czy urządzeń elektronicznych codziennego użytku z uwzględnieniem potrzeb osób niewidomych, by zapewnić do nich uniwersalny dostęp.

Nie bez znaczenia jest udzielanie kompleksowej informacji o dostępnych rozwiązaniach osobom zainteresowanym korzystaniem z nich, gdyż nierzadko stopień skomplikowania ich obsługi, jak również stosownego doboru sprzętu pod kątem indywidualnych potrzeb jest złożoną sprawą. Istotnym aspektem staje się więc, obok funkcjonowania grup badawczych, istnienie rzeszy ekspertów legitymujących się stosowną wiedzą z zakresu właściwego doboru sprzętu, stale aktualizowaną, do których to osób zainteresowani powinni mieć łatwy dostęp. Swoim doświadczeniem mogliby owi eksperci również wspierać kręgi naukowe opracowujące nowatorskie rozwiązania, jak również dokonywać oceny istniejących udogodnień w celu uchronienia potencjalnych nabywców przed niepotrzebnym rozczarowaniem.

Podstawą do stworzenia niniejszego opracowania było szczegółowe zapoznanie się ze stanem rozwoju poszczególnych rozwiązań tyfloinformatycznych aktualnym na dzień 7 marca 2011 roku. Pozwoliło to łatwo znaleźć braki w sprzęcie i oprogramowaniu mogącym w przyszłości osobie niewidomej ułatwić codzienne funkcjonowanie.

Nieustanny postęp technologiczny wymusza na twórcach sprzętu tyfloinformatycznego nieustanną pogoń za dostosowaniem swych produktów do nowych standardów. Jest to trudne z uwagi na brak jednoznacznych wytycznych dla twórców oprogramowania pod kątem dostępności przez osoby z dysfunkcją wzroku, ale i bardzo często przez ignorowanie tych potrzeb przez projektantów programów. Aby funkcjonowanie przez osoby z dysfunkcją

wzroku w e-społeczeństwie było w pełni możliwe, niezbędną umiejętnością jest samodzielne zdobywanie i przetwarzanie informacji dostępnych bez wysiłku osobom widzącym. Niewidomi czy słabowidzący, z uwagi na trudności percepcji wzrokowej, napotykają liczne bariery informacyjne, skutecznie pokonywane przez opisany w niniejszym opracowaniu sprzęt.

Najważniejszą sprawą jest możliwość dostępu do materiałów dydaktycznych, książkowych czy prasowych drogą elektroniczną lub w oparciu o wydruk brajlowski. Niestety, większość współcześnie wydawanych książek posiada oprawę klejoną, co podczas skanowania prowadzi bardzo często do jej zniszczenia. Stąd tak istotną kwestią jest dostępność tekstów wydawanych w formie elektronicznej, z zachowaniem należytej ochrony praw autorskich.

Kolejną płaszczyzną jest samodzielne funkcjonowanie osoby niewidomej w społeczeństwie w oparciu o bezpieczne poruszanie się i podróżowanie, gdzie w wielu sytuacjach biała laska czy pies przewodnik nie wystarczą. Konieczne staje się wspomaganie orientacji przestrzennej przez nawigację satelitarną GPS, wspomaganą zaproponowanymi w kolejnych rozdziałach rozwiązaniami.

Ogromnie ważna z punktu widzenia osoby niewidomej jest łatwość samodzielnego załatwiania rozmaitych spraw urzędowych, gdzie obecnie napotyka się na istotne bariery. Stąd taka ranga szeroko pojętej e-administracji.

Dostęp do informacji nie powinien być wyłącznie ograniczony do komputera osobistego. Multimedialne telefony komórkowe czy tablety, skoro zapewniają podobne możliwości osobom widzącym, powinny w dużej mierze być porównywalnie dostępne dla osób z dysfunkcją wzroku. Dzięki licznym rozwiązaniom udaje się te założenia zrealizować, jednakże nie bez pewnych trudności.

II. Oprogramowanie i sprzęt dla osób niewidomych

Komunikacja osoby niewidomej z komputerem jest procesem wielostopniowym. W uproszczeniu można go przedstawić jako dwa kroki:

- Analiza zawartości ekranu oraz stanu klawiatury (reakcja na naciśnięcie klawiszy),

- Przekazanie przetworzonych danych do urządzenia lub programu, które potrafią je przedstawić w sposób dostępny dla osoby niewidomej.

Analizę danych przeprowadza wyspecjalizowane oprogramowanie – tak zwany *screen reader*. Przekazywanie informacji osobie niewidomej odbywa się poprzez generowanie mowy syntetycznej za pomocą syntezy mowy (sprzętowego lub programowego) lub przez zapis za pomocą liniiki brajlowskiej danych dostarczanych przez *screen reader*.

Screen reader

Najważniejszą rolę w komunikacji niewidomego użytkownika z komputerem pełni specjalistyczne oprogramowanie – tak zwany *screen reader*. Programy tego typu analizują zmiany zachodzące na ekranie monitora oraz akcje klawiatury. Na ich podstawie generują rozkazy dotyczące słownych lub brajlowskich podpowiedzi przeznaczonych dla niewidomego użytkownika. Analiza zmian zachodzących na ekranie oraz śledzenie stanu klawiatury nie są proste – nie wszystko, co pojawia się na ekranie należy odczytywać. Użytkownik chce słyszeć jedynie to, co w danej chwili wymaga reakcji i to, co powinno być na bieżąco kontrolowane. Dlatego też *screen reader* musi charakteryzować się pewną inteligencją w analizie danych pojawiających się na ekranie.

Obecnie najlepiej przystosowane dla potrzeb niewidomych użytkowników są systemy operacyjne rodziny Microsoft Windows. Wzbogacenie ich o funkcje tzw. Microsoft Active Accessibility (MSAA), standaryzujące procedury interpretacji poszczególnych obiektów na ekranie, zaowocowało powstaniem profesjonalnych programów *screen reader*. Udostępniają one niewidomym większość funkcji systemu oraz oferują obsługę popularnych aplikacji. Do najlepszych z nich należą: JAWS for Windows amerykańskiej firmy Freedom Scientific, Window-Eyes firmy GW Micro Inc., programy Hal i SuperNova firmy Dolphin oraz darmowe oprogramowanie oparte na otwartym kodzie źródłowym o nazwie NVDA. Współpracują z wieloma syntezy mowy sprzętowymi, takimi jak: Apollo II, Soundingboard, Dectalk. Ponadto są wyposażone w programowe syntezy mowy Eloquence, Orpheus oraz eSpeak, generujące mowę w ośmiu językach, a także mogą wykorzystać inne syntezy mowy programowe, oparte na technologii MSSApi. Współpracują również z powszechnie używanymi monitorami brajlowskimi: Alva Braille Terminal, Windows Combi Braille,

monitorami Focus oraz Braille Mate, monitorami firmy Handytech oraz Braille Voyager, Vario i Rex.

Z uwagi na złożoność środowiska graficznego systemu Windows, często programy te muszą zapewniać użytkownikowi alternatywne metody wykonywania pewnych zadań, ułatwiając pracę chociażby poprzez prezentację pewnych zjawisk w postaci prostego widoku listy, jak również oferując inteligentne sposoby wyszukiwania informacji czy chociażby obsługę w bardziej intuicyjny sposób występujących zarówno w Windows, jak również w pakiecie MS Office 2010 tzw. wstążek. Obecnie wszystkie programy są kompatybilne z systemem operacyjnym Microsoft Windows 7. Mając na uwadze stopień zaawansowania oznajmiania użytkownikowi niewidomemu zawartości ekranu i klawiatury, JAWS, Window-Eyes oraz NVDA w wielu przypadkach realizują te zadania na podobnym poziomie, co sprawia, że wybór konkretnej aplikacji przez osobę niewidomą nie jest sprawą prostą. W dużej mierze uwarunkowany jest własnymi preferencjami. Zatem stosowanie zamiennie wyżej wymienionych programów nie jest bezzasadne w zadaniach, z którymi dany program radzi sobie najlepiej.

Zarówno JAWS, jak i Window-Eyes są programami do odczytu ekranu dającymi za pomocą mowy syntetycznej oraz monitora brajlowskiego osobom niewidomym dostęp do oprogramowania pracującego w środowisku Windows. Oba programy zostały opracowane tak dla początkujących, jak i dla zaawansowanych użytkowników komputera. Podczas tworzenia programów, jak również przy ich udoskonalaniu autorzy opierają się, w dużej mierze, na doświadczeniach wielu niewidomych użytkowników komputera, głównie zbieranych dzięki funkcjonującym listom dyskusyjnym, ciągle monitorowanych przez twórców. W rezultacie powstały programy wyposażone w szeroką gamę funkcji oraz posiadające możliwości elastycznego dostosowywania się do pracy w najbardziej zaawansowanych aplikacjach. Występują w wersji Professional, współpracując z systemami: Windows 2000, Windows 2003, Windows XP (Home, Media Center, Professional), Windows Vista (Home Basic, Home Premium, Business, Ultimate, Enterprise) oraz z najnowszym systemem Windows 7. Posiadają następujące cechy:

- Współpraca z systemami Windows 2000, XP, 2003, Vista, Windows 7 (wersje 32 i 64-bitowe).
- Możliwość pisania skryptów zapewniających przystosowywanie do współpracy z aplikacjami nieobsługiwanymi standardowymi technikami poruszania się w środowisku

Windows. W programie Window-Eyes możliwość udźwiękawiania aplikacji rozszerzona została o mechanizm pozwalający wyposażyć niestandardowe programy w funkcje sterujące aplikacją *screen reader*, we wszystkich językach programowania obsługujących standard COM. Stwarza to zatem możliwość przystosowywania przez producentów programów ich funkcjonalności bez ingerencji w posiadane przez użytkownika Window-Eyes, sprawiając, że uruchomiony program użytkowy samodzielnie nakazuje czytnikowi reagować na określone, dotychczas niedostępne zdarzenia. Można ów mechanizm porównać do działania w środowisku DOS programów QR-Tekst oraz Foltyn Commander, gdzie programy Rez lub Syntech odbierały jedynie komendy odczytywania zdarzeń wysyłane bezpośrednio przez te aplikacje. Wymianie skryptów między użytkownikami Window-Eyes pomagają zarówno anglo-, jak i polskojęzyczne internetowe serwisy wymiany skryptów – Centrala Skryptów. Oba programy cechuje pełna obsługa kodowania znaków Unicode umożliwiająca pracę w wielu językach, zarówno podczas odczytywania zapisu brajlowskiego, jak również przy stosowaniu wielojęzycznych syntezyatorów mowy.

- Rewelacyjna obsługa programów Microsoft Word 2000/2003/2007, Microsoft Excel 2000/2003/2007, Microsoft PowerPoint 2000/2003/2007 zapewniająca szeroki wachlarz konfiguracji oznajmiania poszczególnych zdarzeń, takich jak ogłaszanie błędów w pisowni czy zmianę stylów. W przypadku JAWS dla Windows na uwagę zasługuje możliwość odczytywania wykresów Excel oraz definicja odczytywania tytułów kolumn w tabelach czy arkuszach kalkulacyjnych, jak również stosowanie trybu nawigacji pozwalającego, który bez zmiany treści dokumentu programu Word pozwala przejrzeć jego poszczególne obszary dzięki wykorzystaniu poleceń nawigacyjnych używanych na stronach internetowych. Window-Eyes w pełniejszy sposób oznajmia operacje dokonywane przez użytkownika, takie jak ustawianie odstępów między wierszami czy stosowanie konkretnych stylów w dokumencie.
- Szybka, solidna, precyzyjna obsługa Internetu przy współpracy z przeglądarkami Internet Explorer 8 i Mozilla Firefox 3, zgodna ze standardem W3C.
- Możliwość wstawiania na stronach internetowych własnych znaczników (zakładek) odsyłających użytkownika do dowolnych ich fragmentów bez względu na zmieniającą się treść stron w związku z ich częstymi modyfikacjami. Tryb zaawansowanego wyszukiwania elementów strony internetowej poprzez możliwość przeniesienia się do dowolnych

składników, takich jak: tabele, bloki cytatu, akapity, elementy klikalne, pola formularza. JAWS dodatkowo pozwala ułożyć tagi HTML występujące na stronie w listy zapewniające szybkie odnajdywanie żądanych pozycji, jak również poznać szczegółowo treść kodu strony bez konieczności otwierania jej źródła w osobnej aplikacji. W najnowszej wersji zapewnia również obsługę żywych regionów ARIA prezentujących dynamicznie zmieniającą się zawartość strony oferowaną przez najnowsze przeglądarki Firefox oraz Internet Explorer.

- Obsługa iTunes 10 (programu do zarządzania zasobami multimedialnymi na komputerze i w urządzeniach przenośnych firmy Apple).
- Pełen dostęp do Kalendarza i Poczty w programach Microsoft Outlook 2000/2003 i 2007.
- Łatwy odczyt i dostęp do nagłówek wiadomości email (także do załączników) w programach Outlook i Outlook Express.
- Zapewniają łatwą głosową instalację, przy czym w przypadku Window-Eyes odbywa się ona w pełni w języku polskim.
- Samouczek klawiszy dla początkujących.
- Początkujący, średni i zaawansowany poziom menu użytkownika.
- Obsługa wielu użytkowników, zarówno na pojedynczym komputerze, jak i w sieci.
- Obsługa zdalnego dostępu z wykorzystaniem Citrix MetaFrame, Microsoft Terminal Services i Windows XP Professional Remote Desktop, występująca w programie Window-Eyes bez dodatkowych opłat. W przypadku JAWS dla Windows konieczne jest zakupienie dodatkowej autoryzacji zdalnego dostępu. JAWS zapewnia jednakże mechanizm zdalnej kontroli komputera poprzez tak zwany JAWS Tandem pozwalający na jednoczesną pracę obu użytkowników, bez konieczności zakładania i konfigurowania osobnych kont dla zdalnych połączeń. Stwarza to możliwość zdalnego szkolenia, gdy obaj użytkownicy połączenia sesji tandem kontrolują wzajemne swe poczynania, mogąc jednocześnie wykonywać tę samą czynność. Jest to doskonale narzędzie przydatne podczas zdalnej pomocy technicznej czy chociażby nauczania na odległość.
- Wszechstronny Menedżer Plików Konfiguracyjnych i Menedżer Pakietów.
- Wiele układów „gorących klawiszy” do wyboru.
- Szybki dostęp („w locie”) do zmian ustawień parametrów głosu.
- Współpraca z ponad 50-cioma synteźatorami mowy i 40-toma monitorami brajlowskimi.

- Obsługa plików PDF z dostępem do zakładek oraz do zabezpieczonych dokumentów PDF.
- Obsługa stron utworzonych w Macromedia Flash.
- Obsługa wiersza poleceń w systemach Windows 2000, XP i 2003.
- Raportowanie o błędach w celu ułatwienia utrzymania bardzo wysokiej stabilności i czułości.
- Natychmiastowe uzyskiwanie informacji o elementach sterujących ich etykietowaniem i przeklasowywaniem.
- Zdolność odczytywania znikających informacji (np. ostatniego opisu narzędzia, nazwy aplikacji, która ostatnio chciała zwrócić uwagę).
- Wyjątkowo łatwe w dostosowywaniu do indywidualnych upodobań.
- Możliwość uruchomienia w szufladzie systemu i łatwy do niej dostęp.
- Obsługa paska zadań poprzez prosty układ listy przez program JAWS dla Windows.
- Wirtualizowanie bieżącego okna tworzące dostępny dla osób niewidomych zrzut zawartości ekranu do pliku tekstowego. Czytanie przeglądowe dokumentów tekstowych w oparciu o zadane kryteria.
- Pełne wykorzystywanie Microsoft Active Accessibility (MSAA).
- Słowniki wyjątków dla poprawy wypowiedziania niestandardowych słów, opisów grafik, etykiet klawiszy, znaków i liter, różnych postaci wskaźników myszki oraz kolorów.
- Funkcja czytania dokumentu bez zatrzymywania od początku do końca tekstu.
- Kursor WE lub kursor JAWS do oglądania zawartości ekranu bez wpływu na kursor tekstowy i wskaźnik myszki.
- Standardowy wygląd oraz intuicyjna obsługa środowiska Windows.
- Elastyczne ustawianie gadatliwości umożliwiające ograniczenie komunikatów słownych do poziomu wymaganego przez użytkownika.
- Kilkaset fabrycznych funkcji „gorących klawiszy” do odczytu żądanych informacji. Window-Eyes zapewnia 46 klawiszy akcji, które umożliwiają uzupełnienie o komentarze słowne standardowych klawiszy programów użytkowych.
- 50 okien użytkownika do monitorowania specyficznych obszarów ekranu.
- 26 okien hiperaktywnych do monitorowania specyficznych obszarów ekranu.
- Oba programy posiadają łatwą w użyciu instrukcję obsługi prezentowaną w formie przewodnika.

- Dostęp do ustawień parametrów głosu „w locie”.
- Dostęp do okna dialogowego „Zamykanie programu” (CTRL+ALT+DEL) przy użyciu syntezy dźwięków sprzętowych w systemach Windows 9X/ME.
- Dostęp do menedżera zadań w systemach Windows 2000, XP, 2003 i Vista.
- Syntezatory mowy RealSpeak (polski) oraz Eloquence, Microsoft Speech i w przypadku programu Window-Eyes DECTalk Access 32 dostarczane bez dodatkowych opłat.
- Automatyczne etykietowanie grafik użytkowych.
- Rozszerzona informacja dla standardowych elementów kontrolnych systemu Windows, takich jak widok drzewa i widok listy.
- Brak potrzeby reinstalacji WE w celu dodania syntezy dźwięków lub monitora brajlowskiego.
- Pełna obsługa wskaźnika myszki za pomocą klawiatury, bez konieczności posiadania myszki.
- Automatyczny odczyt zmian wskaźnika myszki w systemach Windows 9X/ME.
- Automatyczne odczytywanie informacji spod wskaźnika myszki.
- Rozszerzone możliwości szukania.
- Słownik wskaźników myszki.
- Konfiguracja głosów poprzez oddzielną regulację parametrów głosu (szybkości, wysokości, barwy i głośności) dla ekranu, klawiatury i myszki.
- Sygnalizacja dużych liter w celu ograniczenia błędów w pisowni.
- Sygnalizacja formatu w celu ograniczenia błędów w rozmieszczaniu tekstu.
- Możliwość wypowiadania całych liczb lub poszczególnych cyfr.
- Możliwość wypowiadania znaków lub słów podczas pisania albo wyłączenia echa klawiatury.
- Możliwość wyłączenia mowy jednym naciśnięciem klawisza.
- Rozszerzona obsługa schowka systemu Windows w programie JAWS poprzez możliwość dodawania do jego zawartości nowych fragmentów tekstu, jak również odczytu danych w schowku.
- Możliwość stosowania ustawień Braille’a lokalnie, dla bieżącej aplikacji, lub globalnie – dla wszystkich aplikacji.
- Obsługa wszystkich znanych monitorów brajlowskich.

- Wstępna definicja klawiszy monitora brajlowskiego w celu uzyskania optymalnego sterowania.
- Możliwość łatwego redefiniowania funkcji klawiszy monitora brajlowskiego za pomocą przyjaznego okna dialogowego.
- Wiele tablic brajlowskich sześć- i ośmiopunktowych.
- Dwie tablice definiowane przez użytkownika.
- Pełna obsługa wszystkich atrybutów.
- Widoczne okno Braille'a w celu przedstawienia na ekranie informacji prezentowanej na linijce.
- Pełna kontrola nad tym, co i w jaki sposób ma być przedstawiane na monitorze brajlowskim.
- Rozszerzony tryb odstępów dla dokładnej prezentacji informacji ekranowej.
- Możliwość wyboru portu COM aż do numeru COM50.
- Program JAWS w najnowszej dwunastej wersji zapewnia pełną kontrolę nad systemem operacyjnym przy użyciu wbudowanej klawiatury w monitory brajlowskie Focus oraz Focus Blue.

Analizując powyższe cechy obu programów, w większości przypadków można bez wahania postawić między nimi znak równości, wykorzystując zaawansowane funkcje zamiennie przez uruchamianie obu programów. Jest to szczególnie istotne podczas poznawania często złożonych treści przedstawiających dane ekonomiczne w postaci skomplikowanych diagramów czy wykresów, gdzie kooperacja obydwóch czytników ekranu jest w pełni uzasadniona.

Alternatywą jest program NVDA będący darmowym czytnikiem ekranu. NVDA oferuje między innymi:

- możliwość uruchomienia programu bezpośrednio z pamięci USB lub z innych nośników, bez konieczności instalacji,
- łatwy w użyciu udźwiękowiony instalator,
- możliwość sprawnego i wygodnego przeglądania stron internetowych za pośrednictwem przeglądarki Mozilla Firefox 3,
- możliwość korzystania z klienta pocztowego Mozilla Thunderbird 3,

- częściowe wsparcie dla programu Microsoft Internet Explorer,
- podstawowe wsparcie dla programów Microsoft Outlook Express i Windows Mail,
- obsługę programów biurowych Microsoft Word i Excel,
- wsparcie dla aplikacji Java z ułatwieniami dostępu,
- częściowe wsparcie dla programu Adobe Reader,
- częściowe wsparcie dla programu IBM Lotus Symphony,
- obsługę wiersza poleceń systemu Windows i aplikacji konsolowych,
- automatyczne odczytywanie tekstu znajdującego się pod wskaźnikiem myszy, możliwość sygnalizowania dźwiękiem położenia myszy,
- obsługę monitorów brajlowskich kompatybilnych ze sterownikami Freedom Scientific lub BRLTTY.

Program NVDA został przetłumaczony na ponad 20 języków, w tym: afrykanerski, brazylijski, chiński tradycyjny, chorwacki, czeski, fiński, francuski, galicyjski, hiszpański, japoński, niemiecki, polski, portugalski, rosyjski, słowacki, tajski, ukraiński, węgierski, wietnamski oraz włoski. NVDA daje możliwość odczytywania treści w każdym języku wspieranym przez zainstalowany w systemie syntezytor mowy. Podstawowym, dołączonym do programu syntezytorem mowy jest darmowy wielojęzyczny syntezytor eSpeak, który działa na zasadzie wolnego oprogramowania. Dodatkowo NVDA współpracuje z syntezytorami zgodnymi ze standardem SAPI4 i SAPI5 oraz z syntezytorem mowy Audiologic.

Użytkownicy, którzy posiadają monitor brajlowski, mogą za pomocą NVDA odczytywać w brajlu informacje z ekranu. Program NVDA posiada między innymi wsparcie dla monitorów Freedom Scientific Pacmate, Focus, Handy Tech, a także dla wielu innych kompatybilnych z BRLTTY.

Podczas gdy komercyjne czytniki ekranowe są zazwyczaj dopasowane do aktualnych trendów rynkowych, NVDA stworzony został głównie z myślą o użytkownikach. Choć program nie jest tak stabilny, jak jego płatne odpowiedniki, dzięki funkcjom niedostępnym w innych aplikacjach może być z powodzeniem używany jako konkurencyjne narzędzie służące także do testowania innowacji. Przykładem takiej funkcji jest możliwość sygnalizowania dźwiękiem przesuwania się paska postępu: w miarę jak zbliża się on do

końca, dźwięk staje się coraz wyższy. Z podobnej funkcji korzystają co prawda również inne aplikacje, jednak ta funkcja nie została ona nigdy oficjalnie włączona do kodu źródłowego żadnego innego czytnika ekranowego dla systemu Windows.

Program NVDA napisany został w języku Python. Modułowa konstrukcja programu umożliwia szybkie dodawanie nowych funkcji oraz wsparcia dla kolejnych aplikacji. Możliwość definiowania własnych wirtualnych buforów pozwala na wyświetlanie złożonych dokumentów i skomplikowanych zestawów danych, a dodawanie nowych obiektów NVDA zapewnia wsparcie dla różnorodnych elementów okien systemu Windows. Zadaniem NVDA jest sprawienie, by elementy systemu operacyjnego lub aplikacji stały się jak najbardziej dostępne dla użytkownika, dzięki czemu będzie on mógł samodzielnie poszukiwać potrzebnych informacji. NVDA stara się więc nie dodawać do systemu dodatkowych funkcji specjalnych, by nie przytłaczać użytkownika informacjami i nie komplikować pracy z komputerem.

Do komunikacji z systemem operacyjnym NVDA wykorzystuje zarówno funkcje systemowe, technologie Microsoft Active Accessibility (MSAA), IAccessible2, Java Access Bridge, jak i interfejsy dostarczone przez konkretne aplikacje. Program nie używa specjalnych sterowników wideo, nie analizuje więc obrazu na ekranie, a w swoim działaniu opiera się przede wszystkim na informacjach dostarczanych przez interfejsy ułatwień dostępu.

Systemy operacyjne oparte na jądrze Linux, pod względem przystosowania do potrzeb osób niewidomych, oferują znacznie mniejsze możliwości. Problem ten jest ignorowany przez firmy zajmujące się dostarczaniem specjalistycznego sprzętu i oprogramowania dla osób niewidomych; nie pomaga też to, że przy tworzeniu oprogramowania nie wprowadzono potrzebnych do tego celu mechanizmów. Wprawdzie powstało wiele aplikacji wspomagających pracę osób niewidomych w systemach Linux, ale z reguły są to jedynie rozszerzenia i ich ogólna przydatność jest minimalna. Do najpopularniejszych należą: Emacspeak, udźwiękawiający środowisko Emacs oraz Lynx Speak, przystosowujący przeglądarkę Lynx dla niewidomych użytkowników.

Przełomem stał się program Speakup autorstwa Kirka Reisera i Andy'ego Berdana, udźwiękawiający powłokę *bash* w trybie „echa ekranu”, polegającym na odczycie jego zawartości bez reakcji na zdarzenia. Wprowadzone liczne udoskonalenia i modyfikacje podyktowane potrzebami niewidomych użytkowników uczyniły z niego uniwersalne narzędzie zapewniające kompleksową obsługę systemu operacyjnego Linux w trybie

tekstowym. Dostępny jest ponadto tzw. tryb nawigacji, umożliwiający odczyt wybranych fragmentów ekranu, takich jak linia nad aktywnym kursorem, słowo na lewo od kursora, słowo na prawo od kursora itp. Taki sposób pracy jest użyteczny podczas wykorzystywania podstawowych poleceń powłoki, lecz zupełnie nie zdaje egzaminu w programach narzędziowych, gdzie użytkownika interesują konkretne elementy funkcjonalne ekranu np. rozwijane menu, listy plików. Program współpracuje jedynie z kilkoma sprzętowymi synteźatorami mowy. Warto zaznaczyć, że rozwój programu Speakup został zaniechany z nieznanych powodów w 2001 roku. Na szczęście dzięki inicjatywie wielu wolontariuszy z całego świata, program obecnie jest nieustannie udoskonalany, a nawet stał się oficjalną częścią składową jądra Linux, zapewniając obsługę interfejsu użytkownika opartego na Ncurses, jak również poprzez tzw. *speech dispatcher* umożliwia współpracę z programowymi synteźatorami mowy.

Kolejnym programem umożliwiającym niewidomym pracę w systemie Linux jest BRLTTY autorstwa Dave'a Mielkego. Program ten obsługuje większość monitorów brajlowskich łącznie z najnowszym Optelec Alva BT 640 oraz Braille Focus. Uruchamiany jest jako osobny serwis. Dzięki wbudowanym wielu tablicom brajlowskim zapewnia poprawne wyświetlanie alfabetu Braille'a w większości języków świata. Jego najnowsza wersja współpracuje z synteźatorami programowymi takimi, jak Festival, eSpeak oraz IBM ViaVoice. Ogranicza jednak ich wykorzystanie do odczytywania niektórych wewnętrznych komunikatów programu. Poważną wadą tego narzędzia jest jego skomplikowany i często nielogiczny sposób obsługi. Dynamiczny rozwój środowisk graficznych, tak zwanych menadżerów okien, zaowocował również większym zainteresowaniem ze strony ich twórców dostępem do systemu Linux przez osoby niewidome. Najlepiej przystosowanym menadżerem okien jest GNOME. Pracujący pod jego kontrolą program udźwiękawiający Orca, nie tylko zapewnia obsługę podstawowego interfejsu okienkowego, ale dodatkowo współpracuje z takimi aplikacjami, jak: Open Office oraz Mozilla Firefox. Stwarza to doskonałą alternatywę dla stosowanych obecnie powszechnie systemów z rodziny Windows. Nieustanny rozwój programu Orca jest również wynikiem wielu cennych uwag i poprawek zgłaszanych przez jego użytkowników zrzeszonych na liście dyskusyjnej „Orca mailing list”. Pozwala to przypuszczać, że w niedługim czasie będzie możliwe równie sprawne korzystanie ze środowiska graficznego Linux, jak w przypadku Microsoft Windows.

Obsługę komputera pracującego pod kontrolą systemu operacyjnego Linux należy traktować na chwilę obecną czysto eksperymentalnie, jednakże świadomość możliwości pracy w tym systemie, szerzona wśród przeciętnych użytkowników jest zjawiskiem wielce pożądanym, z uwagi na jego ciągły i nieustanny rozwój.

Najnowszy system operacyjny kontrolujący pracę komputerów Macintosh MacOS Leopard, dzięki wbudowanemu oprogramowaniu Voice over wspiera pracę osób niewidomych, udostępniając możliwość odczytywania stron internetowych, edycję tekstu, jak również obsługę ponad 40 monitorów brajlowskich. Dużą barierą w wykorzystaniu komputerów Macintosh w codziennej pracy jest ich wysoka cena, choć w ostatnich miesiącach daje się zauważyć znaczący jej spadek.

Dzięki powstałemu niespełna pół roku temu syntezatorowi mowy polskiej firmy Acapella, o żeńskim głosie Ania, dotychczasowa bariera językowa przestała istnieć.

Sprawujący kontrolę nad komputerem Macintosh system MacOS różni się nieco sposobem obsługi od rodziny Microsoft Windows, jednakże mechanizmy wbudowane w Voice over czynią go intuicyjnym i przyjemnym w obsłudze. Na uwagę, oprócz wypowiedzianych przez syntezator komunikatów, zasługują specjalnie zdefiniowane dźwięki, określające położenie kursora w tekście czy na ekranie. Biorąc pod uwagę cenę komputera Mac, jak również wbudowany w system kompletny mechanizm uniwersalnego dostępu, pokrywający potrzeby osób z różnorodną niepełnosprawnością, należy poważnie rozważyć ich użycie jako alternatywę dla powszechnie stosowanych komputerów klasy PC. Na początek słusznym wyborem będzie komputer iMac, wyposażony w 27-calowy wyświetlacz, bezprzewodową klawiaturę i mysz oraz w doskonały system dźwięku przestrzennego. Warto zaznaczyć, że równocześnie na tym samym komputerze, dzięki mechanizmom Paralel lub Boot Camp, możliwe jest uruchamianie jednocześnie z systemem MacOS środowiska Windows.

Rosnąca liczba programów powstających na tą platformę sprzętową, sytuje komputery Mac w grupie profesjonalnych stacji roboczych, umożliwiających uniwersalny dostęp. Jego wytyczne są coraz częściej podstawą tworzenia kolejnych wersji programów użytkowych, czyniąc je w pełni dostępnymi dla osób z dysfunkcją wzroku.

Niestety w środowisku Windows dowolność definiowania układu graficznego aplikacji sprawia, że co raz większa ich liczba staje się dla osób niewidomych niedostępna. Objawia się to brakiem możliwości obsługi programu za pomocą skrótów klawiszowych lub brakiem czytelnych komunikatów ogłaszanych przez *screen reader*. Dzieje się tak za sprawą

stosowania dowolnych klas okien dostępnych w środowiskach programistycznych Visual Studio 2010, opartych na platformie net Framework 4.0, jak również wykorzystywania do budowy interfejsu użytkownika biblioteki Qt oraz Java. Łatwość tworzenia aplikacji, bardzo często wieloplatformowych, nie idzie niestety w parze z ich dostępnością dla osób z dysfunkcją wzroku. Stąd koniecznym byłoby opracowanie, podobnie jak w systemie MacOS, jasnych i czytelnych wytycznych dla twórców aplikacji dedykowanych dla środowiska Windows.

Podobny problem występuje w procesie tworzenia stron internetowych. Mimo obowiązkowych standardów XHTML 2.0 oraz najnowszego HTML 5.0, ich ramy są sukcesywnie łamane przez autorów stron internetowych, poprzez m. in. brak umieszczania w definicjach poszczególnych znaczników wymaganych parametrów. Jako przykład można przytoczyć brak opisu prezentowanego na stronie zdjęcia, stanowiącego jednocześnie etykietę odnośnika. Coraz częściej wykorzystywane są też elementy oparte na apletach Java, jak chociażby w konfiguracji telefonu komórkowego na stronie jednego z operatorów komórkowych, co czyni ją niedostępną.

Nie bez znaczenia stają się alternatywne metody wprowadzania tekstu z wykorzystywaniem zaawansowanych algorytmów rozpoznawania mowy. Najnowsze osiągnięcia w tej dziedzinie gwarantują szerokie możliwości zastosowania, począwszy od redagowania tekstu wraz z formatowaniem, aż do obsługi podstawowych zadań w systemie operacyjnym.

Osoby słabowidzące mogą korzystać dodatkowo z programów powiększających obraz. Ich zadaniem jest prezentowanie użytecznych informacji pojawiających się na ekranie w powiększonej postaci. Dzięki temu osoba niedowidząca słucha jednocześnie wypowiedzi z syntezy mowy i spogląda na monitor, skupiając uwagę na jego najważniejszych w danym momencie obszarach. Trybów pracy programu powiększającego może być kilka, począwszy od powiększenia obszaru pełnego ekranu, na dynamicznej lupie powiększającej jedynie podświetlane kursorem elementy skończywszy. Możliwy jest również dobór kontrastu kolorów, jak również ich inwersji. Na polskim rynku dostępne są programy powiększające: Magic, SuperNova oraz ZoomText. Ich funkcjonalność powiększania poszczególnych obszarów ekranu jest porównywalna, jednakże SuperNova oraz Magic zapewniają integrację z oprogramowaniem udźwiękawiającym JAWS oraz Hal, zaś ZoomText zapewnia podstawowe udźwiękowanie środowiska Windows.

Program Magic wyposażony jest dodatkowo w najnowszej wersji o możliwość 36-krotnego powiększania obrazu, jak również w mechanizm skryptów, pozwalający dostosować go do indywidualnych potrzeb podczas obsługi konkretnych aplikacji. Ponadto zapewnia możliwość wspierania pracy na dwóch monitorach. Nie bez znaczenia jest jego o ponad połowę niższa cena w porównaniu do innych obecnych tego typu rozwiązań na rynku.

Odrębną grupę urządzeń powiększających obraz stanowią przenośne powiększalniki, zazwyczaj podłączane do komputera poprzez złącze USB, w procesie edukacji dla osób słabowidzących mogące się okazać bardzo pomocne. Pracują w trybach: kolorowy, wysokokontrastowy pozytywny, wysokokontrastowy negatywny, fałszywe kolory. Oferują użytkownikowi szereg przydatnych funkcji:

- trzy tryby ustawienia kamery dla łatwego i szybkiego przełączania pomiędzy powiększaniem obrazu bliskiego (biurko) i dalekiego (np. tablica w klasie),
- automatyczna regulacja ostrości włącznie z funkcją „zamrażania” ostrości – obrót kamery powoduje automatyczne dostosowanie obrazu do preferowanych przez użytkownika ustawień,
- opcje obrazu: ekran dzielony na obraz z powiększalnika i aplikacje programu Windows,
- regulowana wielkość okna powiększalnika na ekranie, pionowy obrót obrazu,
- dziewięć możliwych ustawień tzw. fałszywych kolorów,
- ustawienia jasności, kontrastu oraz nasycenia kolorów,
- proste wykonywanie zdjęć wraz z możliwością ich magazynowania oraz nadawania plikom nazw określonych przez użytkownika.

Regulacji ustawień dokonuje się poprzez przyciski znajdujące się na ramieniu urządzenia. Podłączenie również można zrealizować bezpośrednio do monitora komputera. Urządzenie można zasilać zarówno z sieci, jak i poprzez wbudowane akumulatory.

III. Właściwy dobór sprzętu

Obok właściwego udźwiękowania, równie istotny jest dobór sprzętu komputerowego. Niewidomy użytkownik staje przed trudną decyzją wyboru pomiędzy komputerem

stacjonarnym i laptopem. Za komputerem stacjonarnym może przemawiać jego niższa, w porównaniu z notebookiem, cena, jednakże znaczna obniżka kosztów współczesnych notebooków, a zwłaszcza netbooków, biorąc pod uwagę możliwość ich wykorzystania w dowolnym miejscu, sprawia, że są one coraz częściej nabywane nie tylko przez niewidomych, jak również przez widzących użytkowników komputerów.

Przy wyborze notebooka należy się kierować jego bezawaryjną pracą, łatwym serwisem pogwarancyjnym, jak również wygodnym transportem. Nie bez znaczenia jest tendencja do coraz częstszego stosowania w laptopach dodatkowych przycisków sensorowych, co w rezultacie może prowadzić do przypadkowego ich naciskania przez osoby z dysfunkcją wzroku, prowadząc nierzadko do wyciszenia dźwięku czy niezamierzonego przejścia komputera w stan czuwania. Dlatego podczas wyboru sprzętu komputerowego koniecznym może się okazać rozważenie kupna dobrze dobranych notebooków, zamiast komputerów stacjonarnych.

IV. Nie tylko komputer potrafi mówić

Ciągły wzrost mocy obliczeniowej układów mikroprocesorowych powoduje dynamiczny rozwój urządzeń dedykowanych do ściśle określonych zadań. Możliwe staje się stosowanie w telefonach komórkowych oraz w komputerach kieszonkowych czy dyktafonach systemów operacyjnych im dedykowanych, stwarzających możliwość przystosowywania do potrzeb osób z dysfunkcją wzroku. Obok mówiących komputerów osobistych pracujących pod kontrolami systemów Windows, Linux czy MacOS, telefony komórkowe oraz urządzenia Pocket PC również stają się dostępne. Dla ich potrzeb powstały programy odczytu ekranu zapewniające obsługę tych urządzeń na równi z osobami widzącymi.

Mobile Speak, Mobile Accessibility oraz Talks to programy dedykowane dla osób, które nie są w stanie odczytać informacji z ekranu telefonu. Programy zamieniają wyświetlany tekst na mowę. Umożliwiają:

- wykonywanie połączeń głosowych,
- przeglądanie i edycję kontaktów,
- sprawdzanie numeru osoby dzwoniącej,
- przeglądanie nieodebranych połączeń,
- odczytywanie oraz pisanie sms-ów, maili i dokumentów tekstowych,

- odczytywanie tekstu po literze, słowie, linii,
- ustawianie budzika, przypomnień, zadań,
- sprawdzanie aktualnej daty i godziny,
- korzystanie z kalkulatora i konwertera,
- przeglądanie Internetu,
- konfigurowanie ustawień telefonu,
- obsługę wszystkich wbudowanych składników systemu oraz kompatybilnych aplikacji,
- odczyt informacji na monitorze brajlowskim.

Mobile Speak oraz Talks wspierają ponad 20 języków oraz syntezaory takich producentów, jak: Acapella, Fonix, Loquendo i Svox. Polskie głosy to: Ania, Zosia, Krzysztof oraz Jan, zaś w przypadku programu Talks – głos Agata syntezaora Nuance RealSpeak oraz Acapella Ania. Mobile Accessibility wspiera na chwilę obecną wyłącznie anglojęzyczne syntezaory Nuance Vocalizer.

Niezbędne do udźwiękowania telefonu komórkowego jest posiadanie aparatu pracującego pod kontrolą systemu operacyjnego Symbian, Windows Phone 7 lub Android w wersji 2.2 lub wyższej. W przypadku systemu operacyjnego Symbian najlepiej, jeśli są to telefony firmy Nokia.

Obecność systemu operacyjnego czyni z telefonów urządzenia uniwersalne, pozwalające nie tylko wykonywać połączenia głosowe czy video, a przede wszystkim odsłuchiwać książki zapisane w formie elektronicznej w pamięci telefonu czy ważne nagrania, a nawet bazować na nawigacji satelitarnej GPS.

Mobile Speak Pocket oraz Hal Pocket to w pełni udźwiękawiające aplikacje dające inwalidom wzroku dostęp do przenośnych urządzeń opierających się na platformach Windows Mobile Pocket PC i Windows Mobile Pocket PC Phone. Udostępniają one nawigację po interfejsie urządzenia, jak i w aplikacjach dla komputerów kieszonkowych i hybryd komputera kieszonkowego z telefonem GSM. Oba programy umożliwiają niewidomym i niedowidzącym dostęp do ich palmtopów na nowym poziomie. Obsługują między innymi:

- Pocket Word,
- Pocket Excel,
- File Explorer,

- Pocket Internet Explorer,
- wiadomości, zarówno sms, jak i e-mail,
- Pocket MSN Messenger,
- PPC Phone,
- kalendarz,
- listę kontaktów,
- listę zadań,
- notatki,
- Windows Media Player oraz Skype.

Programy dają użytkownikom możliwość korzystania z najnowszych urządzeń przenośnych typu palmtop z dostosowaniem do indywidualnych potrzeb, umożliwiając dzięki specjalnym wirtualnym przyciskom umieszczonym w czterech rogach ekranu dotykowego kieszonkowego komputera, jak również dzięki wirtualnej klawiaturze wprowadzanie danych do urządzenia PDA metodami bezwzrokowymi.

Największą barierą, jaka stoi przed osobą niewidomą we współczesnym świecie, jest coraz bardziej dominująca ilość urządzeń pozbawionych fizycznej klawiatury, zastępowanej ekranem dotykowym. Jakkolwiek telefonami komórkowymi opartymi na platformie Android można sterować głosowo poprzez wbudowane systemy dyktujące, tak w przypadku domofonów, kuchenek mikrofalowych czy innych urządzeń gospodarstwa domowego wyposażonych w klawisze sensoryczne lub dotykowe sprawa staje się jeszcze bardziej złożona. Większość z nich nie posiada systemów operacyjnych, jak te zarządzające pracą telefonów komórkowych, co utrudnia w znacznym stopniu ich udźwiękowienie.

Nie bez znaczenia jest zbliżająca się wielkimi krokami cyfryzacja radia i telewizji, niosąca nieuchronnie wprowadzenie do powszechnego użytku radioodbiorników czy telewizorów sterowanych wyłącznie poprzez wielofunkcyjne menu. Co prawda alternatywą jest korzystanie z rozgłośni drogą internetową, poprzez komputer czy za pośrednictwem telefonu z udźwiękowieniem, jednakże problem w dużej mierze pozostaje nierozwiązany.

Mimo coraz częstszego stosowania bankowości elektronicznej i transakcji bezgotówkowych, nadal bankomat w wielu sytuacjach jest urządzeniem niezbędnym w codziennym funkcjonowaniu. Niestety, brak możliwości obsłużenia go przez osoby niewidome, powoduje konieczność korzystania z niego z pomocą osób trzecich, co

w kontekście bezpieczeństwa nie jest bez znaczenia. Słusznym rozwiązaniem byłoby wprowadzenie udźwiękowionych bankomatów w oparciu o Windows XP Embedded lub podobny system.

Osoba niewidoma, podobnie jak widząca, potrzebuje pełnego dostępu do informacji, jak również pełnej nad nimi kontroli. Stąd tak ważna z punktu osób z dysfunkcją wzroku jest szeroko pojęta e-administracja, zapewniająca załatwienie większości spraw urzędowych drogą elektroniczną.

W codziennym poruszaniu się, oprócz białej laski, coraz większą rolę zaczyna nabierać nawigacja satelitarna GPS. Jednakże z uwagi na jej zbyt małą dokładność w ruchu pieszym, w sytuacji, gdy z powodu gęstej miejskiej zabudowy odczyt pozycji następuje z czterech zamiast z ośmiu satelitów, koniecznym staje się uzupełnienie systemu o dodatkowe rozwiązania naziemne, zapewniające większą precyzję w określaniu położenia. Można by do tego celu wykorzystać realizowany przez Polską Platformę Bezpieczeństwa Wewnętrznego projekt związany z wykrywaniem zagrożeń w gęsto zurbanizowanych terenach. W oparciu o sieć czujników zlokalizowanych w głównych arteriach komunikacyjnych, osoba niewidoma mogłaby otrzymywać dokładne informacje o swym położeniu i bliskości celu, jak również mieć wiedzę o ewentualnych utrudnieniach w postaci remontów budynków czy ulic. Dodatkowo sieć stacji komórkowych BTS z powodzeniem będzie stanowić uzupełnienie całego systemu.

W przypadku poruszania się komunikacją miejską, doskonałym, już funkcjonującym rozwiązaniem jest aplikacja pozwalająca na wyszukiwanie i planowanie tras przejazdu o nazwie MMPK. Osobie niewidomej brakuje jednak informacji o opóźnionych lub zawieszonych czy zmienionych kursach, ponieważ baza danych programu nie jest aktualizowana na bieżąco.

Celowym zabiegiem byłoby wyposażenie autobusów i tramwajów w urządzenia nawigacyjne, przekazujące dane o swym położeniu do centralnego systemu, który wraz z nawigacją pieszą stanowiłby integralną część zbierającą również dane dotyczące aktualnej sytuacji na trasach komunikacji publicznej. Ogniwem awaryjnym całego systemu w sytuacji jego konserwacji lub przebudowy mogłaby być tak zwana nawigacja zdalna, sterowana przez człowieka.

Osoba niewidoma, oprócz urządzenia integrującego w sobie wysokiej klasy odbiornik GPS, później Galileo, odbiornik GSM oraz przeznaczony do rejestracji sygnałów

pochodzących od czujników, powinna mieć możliwość podłączenia do niego specjalnych okularów, wyposażonych w bardzo dobrą szerokokątną optykę, słuchawki oraz mikrofon, by poprzez transmisję strumieniową obrazu i dźwięku stała się możliwa zdalna nawigacja osoby niewidomej w terenie trudniejszym, stanowiącym większe zagrożenie.

Autor niniejszego opracowania miał okazję poddać się tego typu zabiegowi podczas pobytu we Lwowie, gdy za pośrednictwem telefonu komórkowego został szczęśliwie doprowadzony do celu wyłącznie w oparciu o informacje słowne.

Dodatkowo wspomniane okulary mogłyby zawierać czujnik ostrzegający o przeszkodach, znajdujących się na wysokości głowy niewidomego pieszego, co stanowiłoby jeszcze większą gwarancję bezpiecznego poruszania się.

Należy również podkreślić, że znajomość orientacji przestrzennej i biegłe posługiwanie się białą laską w tym przypadku nabierają jeszcze większego znaczenia z uwagi na konieczność przetwarzania przez osobę niewidomą kolejnych bodźców.

W poruszaniu się kolejną wielkim ułatwieniem dla osób z dysfunkcją wzroku byłaby możliwość zakupu biletów przez telefon komórkowy, ponieważ nie zawsze jest możliwe nabycie biletu drogą tradycyjną czy przez Internet, gdzie konieczne jest jego wydrukowanie. Taki system miał zostać uruchomiony, lecz jak do tej pory tak się nie stało.

V. Monitor brajlowski (linijka brajlowska)

Monitor brajlowski, zwany także linijką brajlowską i wyświetlaczem brajlowskim, jest specjalnym urządzeniem peryferyjnym przeznaczonym dla osób niewidomych. Jego głównym elementem jest ułożona poziomo linijka stanowiąca zbiór prostokątnych modułów, z których każdy pokazuje jeden znak, składający się z sześciu lub ośmiu elektromechanicznych punktów. Moduły te uszeregowane są w jeden wiersz, a ich liczba, w zależności od rodzaju i modelu monitora, wynosić może od jednego do kilkudziesięciu elementów. Moduły sterowane są specjalnym programem zapisanym w pamięci urządzenia. Pierwsze z nich powstały w latach siedemdziesiątych XX wieku i oparte były na wykorzystaniu tradycyjnego sześciopunktu. System taki umożliwia uzyskanie zaledwie 63 znaków i spacji. Dla obsługi urządzeń informatycznych przestał on wystarczać. Aby jednemu znakowi wyświetlanemu na ekranie komputera przyporządkować określony znak brajlowski, stało się konieczne rozszerzenie tradycyjnego sześciopunktowego alfabetu o dodatkowe dwa punkty, co

zapewnia uzyskanie liczby symboli wystarczającej do stworzenia reprezentacji brajlowskiej najczęściej używanych znaków informatycznych.

Dzięki linijce można odczytać w kodzie Brajla to, co jest wyświetlane na ekranie monitora. Monitor brajlowski znacznie polepsza komfort pracy, uzupełniając funkcje syntezy mowy, zwłaszcza podczas edycji własnych dokumentów i notacji trudnych do usłyszenia szczegółowych informacji m. in. znaków pisarskich. Specjalne dodatkowe klawisze nawigacyjne pozwalają bez odrywania rąk od linijki przewijać tekst, odczytać stopień pisma, przywoływać pozycję kursora, a dla aktualnie czytanego znaku, uruchamiać zdefiniowane makropolecenia itd. Ze względu na ilość wyświetlanych jednocześnie znaków, najczęściej produkowane są monitory 40- lub 80-znakowe. Pierwsze z nich zapewniają jednoczesny dostęp do połowy wiersza ekranu. Druga jego część jest odczytywana za sprawą specjalnych klawiszy nawigacyjnych przewijających tekst. Monitory 80-znakowe oferują największy komfort pracy, umożliwiając odczyt jednoczesny pełnego wiersza ekranu. Jednak ich znaczna cena (20 000 zł) czyni te urządzenia trudniej dostępnymi.

Do najpopularniejszych monitorów brajlowskich należą m in:

- Braille Focus firmy Freedom Scientific, 40- lub 80-znakowy, współpracuje z większością *screen readerów* poprzez złącze USB 2.0 lub bluetooth, dzięki czemu posiada niewielkie wymiary, nadając się przy tym świetnie do komputerów przenośnych. Oferuje możliwość regulacji tak zwanej „twardości” punktów brajlowskich, co sprawia, że osoba niewidoma odnosi wrażenie czytania w alfabecie brajla na zwykłym papierze.
- Vario to najmniejszy współcześnie produkowany monitor brajlowski. Występuje w dwóch odmianach: 40- lub 80-znakowy. Komunikuje się z komputerem poprzez łącze bluetooth. Wewnętrzne akumulatory zapewniają do 40 godzin ciągłej pracy. Posiada specjalne „rusztowanie”, na którym można ułożyć klawiaturę lub komputer przenośny.
- Braille Voyager to brajlowski monitor o niewielkich gabarytach. Łączy się z komputerem przez port USB. Jest lekki, dzięki czemu może być używany przenośnie np. z notebookiem. Specjalistyczny program towarzyszący urządzeniu pozwala użytkownikowi na ustawianie wielu ważnych parametrów jego pracy, chociażby tak zwanej twardości brajla. Wszystkie modele Voyageera są

rozkładane. Gdy są złożone, podstawa pod klawiaturę zamyka dostęp do wyświetlacza i klawiszy brajlowskich.

- Najtańszym, a jednocześnie najbardziej uniwersalnym monitorem jest najnowszy produkt firmy Freedom Scientific: Focus Blue, oferujący oprócz standardowego złącza USB bezprzewodową komunikację z komputerem czy telefonem komórkowym w technologii bluetooth.

VI. Notatniki brajlowskie

Elektroniczne notatniki brajlowskie pojawiły się pod koniec lat siedemdziesiątych XX wieku, zanim jeszcze rozwój mowy syntetycznej umożliwił konstrukcję notatników mówiących. Do najwcześniejszych należą: niemiecki Braillocord i amerykański VersaBraille. Oba były urządzeniami mikroprocesorowymi zaopatrzonymi w monitor i klawiaturę brajlowską, za pomocą której można było zapisywać dane. Pamięć zewnętrzną obu urządzeń stanowiły kasetki magnetyczne.

Z biegiem lat powstawały podobne urządzenia. Do bardziej znanych należą: niemiecki Notex i amerykański Digi Cassette Recorder. Stopniowo, w miarę ulepszania pamięci typu RAM, konstruktorzy notatników brajlowskich rezygnowali z zewnętrznych nośników do utrwalania danych, rozbudowując wewnętrzną pamięć tych urządzeń i zapewniając obustronną transmisję danych pomiędzy nimi a komputerem.

Równolegle, wraz z przybywaniem coraz to nowych rodzajów urządzeń mówiących, notatniki brajlowskie były zaopatrywane w dodatkowy sposób odczytywania informacji mową syntetyczną. I tak np. Freedom Scientific (dawniej Blazie Enginering) wyposażyła swój mówiący notatnik Braille and Speak w monitor brajlowski, nadając mu postać odrębnego urządzenia i nową nazwę: Braille Lite. Najnowsze notatniki Pac Mate firmy Freedom Scientific oraz Braille Sense są pełnowartościowymi komputerami kieszonkowymi zapewniającymi nie tylko możliwość sporządzania notatek kontrolowanych poprzez mowę syntetyczną, ale również monitor brajlowski. Dodatkowo umożliwiają odsłuchiwanie plików muzycznych i cyfrowych książek mówionych zapisanych w standardzie Daisy, przeglądanie Internetu i obsługę poczty elektronicznej. Występują w dwóch odmianach: z klawiaturą brajlowską typu Perkins oraz z pełnowymiarową klawiaturą komputerową. Pac Mate

występuje z 20- lub 40-znakową linijką, zaś Braille Sense jest wyposażony wyłącznie w 32-znakowy wyświetlacz brajlowski.

Pac Mate, podobnie jak komputer kieszonkowy, zapewnia instalację dodatkowego oprogramowania dedykowanego dla Windows C oraz Windows Mobile, co w przypadku Braille Sense nie jest możliwe. Dodatkowo nowatorskim rozwiązaniem jest zastosowanie w notatniku Braille Sense wyświetlacza LCD i łącza VGA. Dzięki temu ułatwiona jest komunikacja z osobami widzącymi. Notatnik może być wykorzystywany do komunikacji z osobami głucho-niewidomymi, ponieważ nauczyciel ma dostęp do zapisanych przez ucznia notatek.

Monitory i notatniki brajlowskie są bardziej efektywne od urządzeń zaopatrzonych wyłącznie w mowę syntetyczną w szczególności w takich czynnościach, jak:

- Opracowywanie i korekta tekstów. Monitor brajlowski zapewnia niewidomemu lepszą orientację w rozmieszczeniu tekstu niż syntezator mowy.
- Tłumaczenie tekstów obcojęzycznych. Monitor brajlowski od razu daje reprezentację alfabetów brajlowskich, podczas gdy syntezator trzeba przy zmianie tekstu przełączać za każdym razem na właściwy język.
- Sporządzanie notatek. Koncentrowanie się na słuchaniu mowy syntetycznej znacznie utrudnia śledzenie toku wypowiedzi. O wiele wygodniejsze jest więc notowanie w brajlu przy jednoczesnym skupieniu uwagi na odbiorze słuchowym.
- Nauka ortografii. Mowa syntetyczna brzmi tak samo np. dla dwuznaku „rz”, jak i dla „ż”, co przy dłuższym jej słuchaniu bez możliwości kontaktu z żywym pismem brajla skutkuje powstawaniem wtórnego analfabetyzmu, polegającego na zapisywaniu słów w sposób fonetyczny.
- Zapisywanie informacji wymagających zastosowania specjalnych notacji brajlowskich, takich jak nuty, notacja matematyczna czy pismo skrótowe. Ich specyfika w praktyce uniemożliwia odtworzenie tekstu za pomocą mowy syntetycznej.

VII. Wypukła grafika

Obok kontaktu ze słowem pisanym, dla osoby niewidomej równie ważna jest możliwość poznawania świata poprzez wypukłe rysunki prezentujące określone zjawiska czy prawa naukowe. Dzięki zastosowaniu graficznych monitorów brajlowskich współpracujących

z komputerami osobistymi możliwe stało się obserwowanie dotykiem zawartości ekranu w sposób zbliżony do poziomu osób widzących. Dzięki nim możliwe jest poznawanie złożonych wykresów, diagramów, kształtów poszczególnych czcionek, a nawet oglądanie prostych fotografii. Dot View poprzez wyświetlacz dotykowy oferuje interesujące rozwiązanie dostępnej technologii dla osób niewidzących oraz słabowidzących. Możliwe jest zastosowanie myszy komputerowej, która podczas wyświetlania grafiki udostępnia dodatkowe opcje. Pozwala to użytkownikowi bardziej zaawansowane poznanie środowiska graficznego (GUI).

Urządzenie Dot View wyposażone jest również w graficzne narzędzia nauki, umożliwiające prostą i łatwą edukację ikon graficznych. Mapy, liczby, postacie zwierząt, a także inne kompozycje liniowe wyświetlone na monitorze komputera przetworzone zostają na dotykową formę wyświetlaną przez DV. Urządzenie ma również możliwość przetwarzania tekstu wyświetlanego na ekranie monitora oraz jego formatowania. Każdy tekst wygenerowany przez oprogramowanie edycji może zostać pokazany na dotykowej matrycy, dzięki czemu użytkownik może uczyć się w prosty sposób. Dzięki urządzeniu realne staje się również czytanie oraz oglądanie przez niewidomą osobę zarówno zeskanowanych obrazów, jak i zdjęć cyfrowych uprzednio zgranych na dysk twardy komputera. Obecnie na rynku dostępne są dwa modele urządzenia: DV-1 oraz DV-2 różniące się m.in.: rozdzielczością matrycy, rozmiarem punktu dotykowego, pulpitem sterowania, zużyciem energii, wymiarami, wagą.

Dodatkowo możliwości poznawcze osób niewidomych zostały jeszcze bardziej poszerzone dzięki mówiącym mapom i tablicom za sprawą urządzeń IVEO. To przełom dla tych, którzy dotąd nie mogli uzyskać dostępu do informacji graficznej. Jest to też narzędzie wymiany informacji dostępnej dotykowo. IVEO wykracza poza standardowy, wizualny interfejs komputerowy. Dodaje dźwięk i informację dotykową, co powoduje, że komunikat jest bardziej kompletny, co ułatwia jego przyswojenie i zrozumienie. Ponadto uatrakcyjnia materiał np. edukacyjny.

Wykorzystując większą liczbę zmysłów, IVEO jednocześnie powoduje, że dokumenty mogą być interaktywne. Ponieważ integruje się z oprogramowaniem obecnym na każdym komputerze, tworzenie nowych plików lub konwersja istniejących jest łatwa. Informacja jest przenoszona jednocześnie elektronicznie i na papierze, więc IVEO zawiera narzędzia do natychmiastowej konwersji na obydwa formaty. Każdy użytkownik komputera może

przekształcić istniejący tekst na dokument IVEO w czasie kilku minut. Za jego pomocą powstają na przykład wypukłe mapy, wyposażone w dźwiękową legendę oglądanych obiektów. Gdy osoba niewidoma dotknie linii oznaczającej granicę między danymi państwami, usłyszy informacje dotyczące krajów nią oddzielonych.

VIII. Urządzenia rejestrujące i odtwarzające dźwięk

Podstawowym narzędziem każdej osoby niewidomej powinien być łatwy i jednocześnie zapewniający wysoką jakość rejestrator dźwięku. Możliwość notowania w postaci dźwiękowej ważnych informacji, podczas konferencji czy nauki, pozwala w łatwiejszy sposób przyswajać wiedzę poprzez późniejsze skrupulatne sporządzanie na podstawie nagrań własnych notatek.

Współcześnie produkowane dyktafony czy rejestratory dźwięku zapewniają zapis wysokiej jakości cyfrowego dźwięku na kartach pamięci w powszechnie stosowanych formatach z możliwością łatwego kopiowania nagrań do komputera czy telefonu komórkowego. Obecnie najlepiej przystosowanymi dla potrzeb niewidomych są dyktafony Olympus. Model dm550 zapewnia wysoką jakość nagrań, udźwiękowane menu umożliwia samodzielną konfigurację urządzenia. Funkcją równie ważną jest możliwość pełnienia przez ów dyktafon roli karty dźwiękowej, co pozwala słuchać informacji pochodzących od syntezatora w alternatywnym źródle dźwięku. Ponadto w sytuacji, gdy konieczne staje się instalowanie systemu operacyjnego niewykrywającego podczas procesu instalacji posiadanej karty muzycznej, pozwala uruchomić wspomniane na łamach niniejszego opracowania oprogramowanie NVDA.

Należy wyraźnie nakreślić różnicę między dyktafonem a rejestratorem dźwięku. Pierwszy z nich przystosowany jest głównie do rejestracji wykładów czy konferencji, dzięki wysokiej czułości mikrofonu. Rejestrator zaś przeznaczony jest do zapisu dźwięku cyfrowego w najwyższej, najbardziej zbliżonej do naturalnego dźwięku jakości, co znajduje zastosowanie w studiach nagrań, przy zapisie rozmaitych koncertów czy podczas nagrań odgłosów natury.

Osobną kategorię urządzeń rejestrujących i odtwarzających dźwięk stanowią odtwarzacze cyfrowych książek mówionych zapisanych w standardzie Daisy. Book Sense wraz z Elektorem i Milestone są przenośnymi, cyfrowymi odtwarzaczami książek mówionych. Dzięki takiemu urządzeniu można uzyskać dostęp do takich formatów, jak Daisy, Audible,

MP3, MP4, WAV, WAX, WMA, MPC... Book Sense ma wbudowaną syntezę mowy pozwalającą na czytanie plików txt, xml, html, doc, docx, brf, rtf. Odtwarzacz może także pełnić funkcję dyktafonu.

Book Sense XT jest wyposażony dodatkowo w radio FM, posiada wbudowaną pamięć 4GB, a do urządzenia dodawana jest karta SDHC 8GB. Posiada także interfejs bluetooth pozwalający na przykład podłączyć się do zestawu głośnomówiącego lub bezprzewodowo przesyłać pliki z komputera.

Najważniejsze cechy Elektora:

- zmiana tempa odtwarzania – dostosowanego do indywidualnych upodobań,
- informacja dotycząca całkowitego czasu trwania książki oraz aktualnych danych czasowych tzn. ile minęło czasu od początku książki, ile stron i odcinków,
- obsługa kart SD oraz SDHC o pojemności do 32GB (na karcie mogą znajdować się jednocześnie treści zapisane w różnych formatach (np. Daisy, txt, mp3),
- wbudowany głośnik oraz gniazdo umożliwiające podłączenie słuchawek,
- pamięć wewnętrzna o pojemności 4GB z możliwością rozszerzenia do 8GB,
- zasilane jest przez port USB lub zewnętrzny zasilacz,
- czas pracy na wbudowanym akumulatorze do 12 godzin,
- wyposażony jest w system operacyjny Linux, umożliwiający tworzenie dodatkowych aplikacji,
- wbudowany głośnik, wewnętrzny mikrofon, wyjście słuchawkowe oraz gniazdo umożliwiające podłączenie zewnętrznego mikrofonu.

IX. Drukarki brajlowskie

Drukarka brajlowska jest urządzeniem peryferyjnym pozwalającym na sporządzanie wydruków komputerowych w alfabecie brajla. Z punktu widzenia zastosowanego nośnika tekstu, drukarki te można podzielić na dwie grupy:

1. tłoczące na tzw. matrycach (najczęściej blachach cynkowych lub aluminiowych),
2. utrwalające tekst na papierze.

Pierwsze z drukarek ze względu na wysoką cenę i duże rozmiary stosowane są jedynie w drukarniach brajlowskich. Drugie natomiast mają małe gabaryty i mogą być traktowane

jako drukarki osobiste. Do najbardziej znanych urządzeń drukujących na papierze należą: szwedzkie drukarki firmy Index, amerykańskie Romeo i Marathon, niemieckie Porta-Thiel. Na uwagę zasługują zwłaszcza drukarki szwedzkie. Urządzenia te są małych rozmiarów, a kilka ich typów posiada możliwość drukowania na zwykłych arkuszach, w odróżnieniu od wielu innych, które wymagają specjalnego papieru zwanego składanką. Niektóre firmy nanoszą brajlowskie napisy na pulpity sterownicze bądź dodatkowo wyposażają swoje maszyny w sygnalizację dźwiękową. Szwedzka firma Index wyposażyła swe drukarki w mówiący panel kontrolny. Wszystkie te rozwiązania mają osobom niewidomym umożliwić samodzielną obsługę urządzeń.

Coraz więcej drukarek posiada możliwość sporządzania na wypukłych rysunków na papierze, które wcześniej przygotowuje się korzystając z programów opracowanych specjalnie do tego celu. Tak otrzymane rysunki mają jednak pewną wadę: wszystkie linie składają się z jednorodnych punktów. Urządzeniem przełamującym wynikającą z powyższego faktu barierę jest drukarka Tiger, zapewniająca wydruk grafiki wypukłej o różnej grubości punktów, jak również zróżnicowanie ich faktury.

Podstawową zaletą drukarek brajlowskich jest możliwość uzyskiwania tekstów przygotowanych na nośniku cyfrowym. Proces drukowania powinien zostać poprzedzony etapem konwersji z formatu edytora na format i kod brajlowski. Oznacza to, że nie jest konieczne osobne przepisywanie dla niewidomych czasopism i książek, lecz można korzystać ze standardowego zapisu na nośnikach cyfrowych. Zastosowanie drukarek brajlowskich otwiera zatem osobom niewidomym szeroki dostęp do informacji pisanej. Niewielkie gabaryty i niezbyt wygórowana cena tych urządzeń (począwszy już od 10 000 zł) pozwala na ich zastosowanie w szkołach i instytucjach dla niewidomych. Coraz częściej, nawet w naszym kraju, drukarki brajlowskie używane są przez niewidomych jako sprzęt indywidualny.

Na uwagę zasługuje drukarka ViewPlus Emprint SpotDot działająca w oparciu o technologię SpotDot, dzięki której na jednej kartce można uzyskać wydruk czarnodrukowy oraz wersję dotykową dla niewidomych. Najpierw drukowany jest wydruk tradycyjny, następnie po odczekaniu ustalonego czasu, potrzebnego na wyschnięcie atramentu, drukarka ponownie pobiera papier i drukuje wersję dotykową w technologii Tiger. Możliwe jest drukowanie grafiki wypukłej z dowolnego programu. Można łączyć tekst brajlowski z tabelami, wykresami lub zeskanowaną albo stworzoną przez siebie grafiką. Do pracy z dokumentami, które będą drukowane na drukarce ViewPlus, używa się tego samego

oprogramowania, jakie stosuje się przy pracy z dokumentami drukowanymi na drukarce czarnodrukowej. To, co widać na ekranie zostanie odwzorowane na drukarce za pomocą wypukłych punktów. Również w sieci drukarka ViewPlus działa jak każda inna drukarka. Wszystkie parametry jej pracy można ustawić z komputera, lokalnie lub w sieci.

Proces drukowania oparty jest na opatentowanej technologii Roller Die. Specjalne elektromagnesy uderzają w wałek absorbujący hałas, co daje wyraźny wydruk brajlowski. Rozwiązanie to jest kluczem do największej na świecie rozdzielczości graficznego wydruku brajlowskiego, z automatyczną możliwością wytłaczania punktów o różnej wysokości dla przedstawiania różnych kolorów. Użyty w drukarce standardowy mechanizm prowadzący papier pozwala na wykorzystywanie różnych rodzajów papieru i mały współczynnik uszkodzeń (mniej niż 1%).

Przy drukowaniu na drukarce Emprint można używać takiego samego papieru i takich samych pojemników z atramentem, jakie wykorzystuje się używając drukarek HP InkJet.

Dzięki tylu zaawansowanym funkcjom drukowania zarówno czarnodrukowego, jak i brajlowskiego, możliwe staje się przygotowywanie pomocy dydaktycznych, gdzie widzący wykładowca potrafi w pełni kontrolować to, co dotykiem poznaje niewidomy student. Stwarza to możliwość poznawania często skomplikowanych procesów, bez konieczności uczęszczania na zajęcia indywidualne.

Urządzeniami rozszerzającymi funkcje drukarek brajlowskich są elektryczne maszyny do pisania.

Mountbatten Braille Writer to elektroniczna maszyna brajlowska, która dzięki swym rozbudowanym funkcjom może pracować także jako notatnik brajlowski. Urządzenie jest doskonałą pomocą dla osób uczących się – może służyć od pierwszych lat nauki w szkole, aż po studia na wyższej uczelni, a także w późniejszej pracy zawodowej. Korzysta z zasilania bateryjnego, dzięki czemu można zabrać je do szkoły i nie przeszkadzając innym na zajęciach, cicho wprowadzać notatki do pamięci maszyny, aby potem wydrukować je w domu lub przesłać do komputera. Możliwość podłączenia maszyny do komputera pozwala na dalszą obróbkę wprowadzonych notatek, a także wydruk na drukarce czarnodrukowej. Osoba niewidoma może więc sama przygotować tekst w czarnodruku.

Mountbatten Braille Writer to nowa wersja maszyny Mountbatten Braille, wzbogacona o dodatkowe możliwości i zalety, takie jak: słowne przekazywanie komunikatów (o funkcjach, działaniu, akumulatorze, błędach, itp.) w języku polskim, nowe

oprogramowanie, w którym po wyłączeniu urządzenia zapamiętywanych jest więcej ustawień, a komendy są krótsze i łatwiejsze do zapamiętania, bardziej odporna konstrukcja. Pracuje na papierze zwykłym i grubym, na metalowych i plastikowych foliach.

Z uwagi na gabaryty urządzenia, jego zakup stanowczo odradza się na rzecz wspomnianej wyżej drukarki View Plus.

X. Brajlowska notacja matematyczna

Mimo że współczesne programy odczytu ekranu zapewniają szeroki dostęp do funkcji wbudowanych w popularne procesory tekstu, tworzony za ich pomocą zapis równań matematycznych prezentowany jest wyłącznie graficznie, co uniemożliwia ich odczytywanie i redagowanie przez osoby z dysfunkcją wzroku. Naprzeciw tej niedogodności wychodzi środowisko LaTeX, stanowiące darmowe, wszechstronne oprogramowanie do składu tekstu, jednakże nieposiadające w swej implementacji możliwości redagowania zapisu matematycznego. Konieczne stało się stworzenie dodatkowych modułów, rozszerzających możliwości LaTeX o zdolność przetwarzania brajlowskich zapisów matematycznych. Tworzą je dwa moduły kryjące się pod wspólną nazwą Euler (pakiet programów Homer i Translator).

System Homer to oprogramowanie służące do prezentacji osobom widzącym tekstów napisanych przez inwalidów wzroku w brajlu literackim lub skrótami brajlowskimi. Mogą one zawierać wzory matematyczne zapisane zgodnie z brajlowską notacją matematyczną. Dokumenty mogą być napisane po polsku lub angielsku.

Użytkownik pisze tekst w specjalnie przygotowanym edytorze. W celu ułatwienia pisania brajlem, edytor oferuje specjalne tryby klawiatury brajlowskiej, w których 6 lub 8 klawiszy klawiatury alfanumerycznej odpowiada klawiszom brajlowskiej maszyny do pisania, a pozostałe są wyłączone. Tekst brajlowski użytkownik może kontrolować poprzez posiadany monitor brajlowski. W okienku na ekranie edytor wyświetla tekst w taki sposób, by ułatwić widzącemu współpracownikowi rozumienie tekstu brajlowskiego. Do tego celu stosowane są w edytorze tzw. równoważniki ekranowe symboli brajlowskich. Aby w pełni zaprezentować dokument osobie widzącej, użytkownik wydaje komendę tłumaczącą źródłowy tekst brajlowski na równoważny mu dokument w LaTeX-u. Dokument ten jest następnie przy użyciu zainstalowanego na komputerze systemu LaTeX wyświetlany na ekranie lub drukowany. System Homer rozpoznaje wzory matematyczne zapisane zgodnie z brajlowską

notacją matematyczną. Jest ona oparta na notacji autorstwa profesora Ephesera w wersji z 1986 roku. Notacja wykorzystywana przez program Homer zawiera dodatkowo brajlowskie zapisy wielu symboli istniejących w systemie LaTeX, jak również zasady zapisu w brajlu różnych złożonych struktur, takich jak np. macierze i tabele.

System Homer przeznaczony jest dla osób, które przy pracy z tekstem wolą korzystać z systemu Braille'a lub nawet posługują się systemem skrótów. Jest on przeznaczony również dla osób przetwarzających teksty zawierające wzory matematyczne. System Homer bardzo dobrze nadaje się do zastosowania w szkołach i na uczelniach, gdzie niewidomy uczeń lub student pisze np. rozwiązanie zadania, a widzący nauczyciel może je przetworzyć i wydrukować w czarnym druku.

System Translator to oprogramowanie służące do prezentacji inwalidom wzroku dokumentów zawierających wzory matematyczne zapisane w systemie TeX lub LaTeX. Użytkownik może wysłuchać tekstu przez syntezytor mowy, przeczytać go na monitorze brajlowskim lub wydrukować na drukarce brajlowskiej.

Translator współpracuje z drukarkami brajlowskimi firmy Index. Użytkownik wczytuje tekst źródłowy (w TeX-u lub LaTeX-u) do edytora lub pisze w nim własny dokument. W każdej chwili może wydać komendę tłumaczącą tekst na postać brajlowską lub lektorską. Wynikowy tekst brajlowski lub w postaci lektorskiej prezentowany jest w nowym oknie. Użytkownik może również wydać komendę tworzącą wydruk brajlowski.

System Translator przeznaczony jest dla wszystkich osób pracujących z dokumentami, które mają być udostępniane inwalidom wzroku. W szczególności przyda się on nauczycielom szkolnym lub akademickim przygotowującym materiały dydaktyczne lub zadania z przedmiotów ścisłych dla niewidomych uczniów lub studentów. Skorzystają z niego również osoby tworzące lub udostępniające inwalidom wzroku publikacje naukowe lub popularnonaukowe.

XI. Urządzenia ułatwiające niewidomym samodzielne poruszanie się.

System vOICe

System „vOICe” pozwala osobie niewidomej widzieć za pomocą dźwięku otaczający ją świat. Obraz rejestrowany przez kamerę cyfrową dzięki specjalistycznemu oprogramowaniu ulega przekształceniu na jego dźwiękową reprezentację. Jest to specjalny „język”, którego

trzeba się nauczyć, ale proste obrazy są wyczuwalne intuicyjnie. Narysowany na tablicy wykres funkcji sinus słyszany jest w postaci wibrującego dźwięku, okrąg – w postaci dźwięku przepływającego płynnie z lewego do prawego kanału. Na dzień dzisiejszy system jest w fazie rozwojowej. Wyniki badań przeprowadzone przez kanadyjskich niewidomych dowodzą, że po dwóch miesiącach pracy z systemem możliwe jest samodzielne poruszanie się, rozróżnianie najczęściej występujących przeszkód: samochodów czy latarni ulicznych. W Polsce vOICE został zaprezentowany po raz pierwszy na IV Festiwalu Nauki na Uniwersytecie im. Mikołaja Kopernika w Toruniu na wykładzie „Niemożliwe staje się możliwe”. W skład systemu wchodzi następujące elementy:

- kamera cyfrowa rejestrująca obraz,
- komputer przenośny lub telefon komórkowy pozwalający uruchomić oprogramowanie przekształcające obraz na jego dźwiękową reprezentację,
- słuchawki oraz mikrofon do zdalnego sterowania programem.

Kolejną pomocą ułatwiającą osobie niewidomej samodzielne poruszanie się w terenie jest nawigacja satelitarna wykorzystująca platformę Symbian, na której bazują współcześnie używane przez niewidomych użytkowników telefony komórkowe.

Na rynku istnieją dwa rozwiązania Leadstone, w pełni darmowe oraz Wave Finder Access, komunikujący się na bieżąco z internetową mapą przemierzanego terenu.

Dzięki dużemu zaangażowaniu wolontariuszy, do Leadstone została opracowana mapa Polski zawierająca ponad 340 000 punktów. Osoba niewidoma jest instruowana o właściwym kierunku poruszania się poprzez nomenklaturę ruchu wskazówek zegara, co pozwala jednoznacznie interpretować dany kierunek marszu. Jedynym koniecznym zabiegiem jest zakup zewnętrznego odbiornika GPS, ponieważ te wbudowane wewnątrz aparatu komórkowego charakteryzują się zwykle stosunkowo niewielką czułością, wpływając znacząco na precyzję i szybkość odnajdywania sygnałów pochodzących z satelitów, co jest niezbędne do prawidłowego określenia położenia geograficznego.

XII. Rola syntezatorów mowy w rehabilitacji osób niewidomych

W wielu krajach od lat podejmowano próby stworzenia mowy przekazywanej przez maszyny. Dopiero jednak wytwarzana za pomocą techniki informatycznej mowa syntetyczna, uzupełniona specjalnymi programami odczytu ekranu i klawiatury, zrewolucjonizowała

metody zdobywania informacji przez osoby niewidome. Syntezator mowy staje się użyteczny dla niewidomych dopiero po wyposażeniu go w odpowiednie oprogramowanie odczytu ekranu (*screen reader*) i w tak zwaną „mówiącą klawiaturę”. Pierwszy z tych programów powoduje wypowiedanie przez syntezator każdego tekstu, który pojawia się na ekranie. Prócz tego, dostarcza zestawu podawanych z klawiatury poleceń, umożliwiając odsłuchanie dowolnego fragmentu tekstu. Natomiast drugi program realizuje wypowiedanie przez syntezator nazw wciskanych klawiszy (echo klawiatury), jej trybu pracy (wstawianie czy zamiana) oraz działanie tych klawiszy, których stan ukazywany jest na wyświetlaczu klawiatury (Shift, CapsLock, NumLock, ScrollLock).

Ze względu na sposób generowania głosu, syntezatory możemy podzielić na dwie grupy:

1. Wytwarzające sygnał w oparciu o głos człowieka,
2. tworzące własny sygnał mowy na bazie fali głosowej.

Według innego kryterium syntezatory dzielimy na syntezatory sprzętowe i programowe. Te ostatnie mają prostszą konstrukcję. Obciążają one jednak główny procesor komputera, co wpływa na zmniejszenie szybkości pracy programów.

Sprzętowe syntezatory mowy

Syntezatory sprzętowe to zazwyczaj osobne urządzenia lub karty rozszerzeń posiadające własny procesor dźwięku. W pewnych przypadkach są wygodniejsze w użyciu niż syntezatory programowe, gdyż nie wszystkie komputery są wyposażone w kartę dźwiękową. Jeszcze kilkanaście lat temu syntezatory sprzętowe były jedynym sposobem generowania mowy – ówczesne komputery miały zbyt małą moc obliczeniową, aby mogły generować mowę w czasie rzeczywistym. Obecnie takie syntezatory są coraz rzadziej stosowane – wiąże się to z ich wysoką ceną wynikającą z niemalże jednostkowej produkcji. Ich zaletą jest duża uniwersalność i w znacznym stopniu niezależność od platformy systemowej.

Najczęściej używanym syntezatorem sprzętowym na polskim rynku jest Apollo II brytyjskiej firmy Dolphin generuje przyjemną dla ucha mowę, z lekkim angielskim akcentem. Potrafi wypowiadać tekst w siedmiu różnych językach. Interpreter każdego języka jest umieszczony w specjalnej pamięci ROM, instalowanej we wnętrzu syntezatora w postaci karty rozszerzeń. Syntezator komunikuje się z komputerem poprzez port szeregowy, co w połączeniu z niewielkimi gabarytami wpływa na łatwość jego użycia.

Programowe syntezały mowy

Syntezały programowe są obecnie najczęstszym sposobem generowania mowy syntetycznej. Zwiększenie mocy obliczeniowej komputerów pozwoliło na stosowanie algorytmów generujących mowę o dużo lepszej jakości, niż ta oferowana przez sprzętowe syntezały mowy. Syntezały te do pracy wymagają jedynie karty dźwiękowej, stanowiącej obecnie wyposażenie każdego komputera. Powoduje to znaczne zmniejszenie kosztów związanych z zakupieniem syntezały – jest on kilkakrotnie tańszy od sprzętowych odpowiedników. Wadą takiego rozwiązania jest uzależnienie od konkretnej platformy systemowej.

Najczęściej używanym syntezałem programowym przeznaczonym dla systemów rodziny Windows jest Speak II. Pracuje on w technologii Microsoft Text To Speech Engine, co zapewnia szeroki wachlarz konfiguracji począwszy od zmiany prędkości wypowiedzianych słów, poprzez zmianę wysokości tonu, na regulacji odstępów pomiędzy wyrazami skończywszy. Jego mowa na pierwszy rzut oka wydaje się bardzo metaliczna i trudna do zrozumienia. Można się jednak do niej bardzo szybko przyzwycząić. Największą zaletą programu jest szybkość działania podczas współpracy z programem *screen reader*, gdy liczy się bardziej nie jakość generowanej mowy, ale sprawne odczytywanie żądanych fragmentów ekranu.

Porównywalnym pod względem funkcjonalności syntezałem stosowanym przez niewidomych użytkowników jest Neurosoft Syntalk, zapewniający w pewnych przypadkach większą niezawodność w działaniu niż Speak II.

Syntezały mowy Ivona charakteryzują się bardzo wysoką jakością i zrozumiałością mowy. Są tak dobre, że czasem trudno je odróżnić od żywego człowieka! Profesjonalni użytkownicy docenią szerokie możliwości konfiguracji głosu, w tym między innymi zmianę szybkości (bez utraty jakości), wybór sposobu interpretacji tekstu i znaków przestankowych oraz wybór ignorowanych znaków.

Kolejnym syntezałem programowym pracującym pod kontrolą systemu Windows jest program Gant. Generuje on przyjemną dla ucha mowę w języku polskim, umożliwiając odczytywanie zawartości schowka systemowego, wprowadzonego do okna edycyjnego tekstu, a dzięki zastosowaniu technologii Microsoft Active Accessibility, pozwala na odczytywanie podstawowych informacji na temat aktywnego okna i jego składników.

Program oferuje szeroki wachlarz konfiguracji parametrów pracy syntezy oraz jako jeden z nielicznych tego typu nie wymaga przeprowadzania procesu instalacji i uruchamiania się bezpośrednio z płyty CD. Wadą programu jest brak możliwości integracji syntezy z dostępnymi dla platformy Windows programami typu *screen reader*.

Kolejnym syntezy stosowanym wraz z programem udźwiękawiającym środowisko Windows – GNOME Orca jest eSpeak, rozpowszechniany również z programem NVDA dla systemu Windows. Jego szeroki wachlarz konfiguracji zarówno parametrów mowy, jak również języka, sprawia że staje się on syntezy coraz częściej używanym przez rzeszę niewidomych użytkowników z całego świata.

Na Uniwersytecie w Pradze zaprojektowano syntezy The Epos Speech System. Program generuje mowę w języku czeskim i słowackim o bardzo dobrej jakości. Do wyboru jest szeroka gama głosów, a dzięki plikom konfiguracyjnym można rozbudowywać program o własne słowniki wyjątków.

Obecnie najbardziej zaawansowanymi programowymi syntezy mowy są RealSpeak firmy ScanSoft oraz Loquendo. Programy te generują mowę o bardzo wysokiej jakości w jednym z 19 języków (w tym polskim). Programy działają na platformie Windows, a od niedawna także w systemach liniuksowych. Wykorzystywane są głównie w technologiach telekomunikacyjnych (np. odczytywanie wiadomości tekstowych w telefonii komórkowej).

Przy wyborze właściwego syntezy, należy brać pod uwagę preferencje indywidualne użytkownika, wynikające w dużej mierze ze zdolności percepcji słuchowej.

W przypadku omówionych w niniejszym opracowaniu programów odczytu ekranu, syntezy o zbliżonej do ludzkiej mowy jakości stanowią integralną ich część, choć ich mowa podczas interaktywnej pracy może się okazać niewystarczająca.

XIII. Samodzielne odczytywanie dokumentów papierowych

Dzięki nowoczesnym skanerom oraz telefonom komórkowym, osoby z dysfunkcją wzroku posiadają możliwość samodzielnego odczytywania zapisów czarnodrukowych, jak również brajlowskich za pomocą programów rozpoznawania tekstu OCR (*optical character recognition*) oraz OBR, (*optical braille recognition*). W Polsce najpopularniejszymi programami są FineReader, pracujący na komputerach osobistych, oraz KNFBReader oraz

TextScout, stworzone na platformę Symbian dla telefonów komórkowych. Rozpoznawanie tekstu wiąże się z doborem odpowiedniej klasy skanera charakteryzującego się dużą wytrzymałością mechaniczną, gdyż wielostronicowe woluminy w przypadku cieńszych obudów narażają skanery na szybszą ich eksploatację.

Równie istotnym parametrem jest szybkość skanowania, która powinna być jak największa, jak również początkowy rozruch skanera związany z nagraniem lampy oświetlającej matrycę CCD winien być jak najkrótszy. Coraz szersze stosowanie komputerów przenośnych – netbooków – jak również obecność na rynku skanerów zasilanych wyłącznie z magistrali USB stwarza możliwość posiadania przez osobę niewidomą przenośnego zestawu lektorskiego. Zasadne zatem jest posiadanie dwóch rodzajów skanerów: stacjonarnego oraz znacznie mniejszego, nadającego się do przenoszenia w torbie na notebooka.

Popularnym ostatnio na rynku skanerem przeznaczonym do rozpoznawania tekstu jest Optibook 3600 firmy Plustech. Cechuje go duża szybkość skanowania wynosząca 7 sekund podczas skanowania z rozdzielczością 300 dpi, jak również usytuowanie jednej z dłuższych krawędzi szyby skanera na skraju obudowy. Dzięki temu skanowanie książek posiadających większy niż A4 format dwustronnej kartki staje się znacznie łatwiejsze. Jednym ze skanerów przenośnych jest urządzenie Canon Lide 200, pozwalające skanować dokumenty papierowe z porównywalną prędkością do Optibook, jednakże jego obudowa jest znacznie bardziej delikatna, co pozwala na odczytywanie wyłącznie niewielkich książek czy pojedynczych arkuszy, w podróży czy podczas załatwiania ważnych spraw urzędowych, gdzie wnikliwe odczytanie przeznaczonych do podpisu dokumentów jest rzeczą bardzo ważną.

Zastosowanie w telefonie komórkowym aparatu cyfrowego o dużej rozdzielczości matrycy sprawia, że można go również wykorzystać do odczytywania dokumentów, jak również do rozpoznawania kolorów.

Rozpoznawanie tekstu odbywa się w trzech etapach, zaczynając od analizy porównawczej obrazu z posiadanymi przez program OCR wzorcami znaków oraz ich kroju stanowiących bazę wiedzy. W kolejnym etapie zastępuje rozpoznanie języka dokumentu, jak również jego układu typograficznego, dzięki czemu otrzymujemy odczyt dokumentu wielojęzycznego z zachowaniem właściwego dla danego alfabetu kodowania znaków z zachowaniem oryginalnego układu tekstu na stronie. W trzecim etapie następuje ponowne rozpoznanie tekstu, lecz w oparciu o powstałe w pierwszym etapie tego procesu rezultaty.

Jest to tak zwana metoda samoupewniania się, podnosząca znacznie efektywność otrzymywanych rezultatów.

Kluczową sprawą podczas skanowania staje się jakość dokumentu. Im lepsza jakość druku tym mniejsza jest ilość błędów, zarówno w przypadku odczytywania zapisów czarnodrukowych, jak również brajlowskich.

Program FineReader oferuje zdecydowanie najlepszą skuteczność skanowania, a najnowsza jego wersja jeszcze bardziej ją podnosi. Aplikację ABBYY FineReader cechuje bardzo wysoka dokładność rozpoznawania (dla dokumentów o dobrej jakości wynosi ona prawie 100%). Obecnie ABBYY FineReader 10 potrafi przetwarzać dokumenty o niskiej jakości z wysoką precyzją. Zastosowana w aplikacji ABBYY FineReader 10 najnowsza technologia adaptatywnego rozpoznawania dokumentów (Adaptive Document Recognition Technology) traktuje dokumenty, jako całość, co powoduje że są one przekształcane z większą niż do tej pory dokładnością.

KNFB Reader jest oprogramowaniem do telefonów komórkowych służącym do rozpoznawania druku. Przy pomocy aparatu fotograficznego w telefonie wykonywane jest zdjęcie dokumentu, które program przetwarza na tekst. Potrafi on rozpoznawać dokumenty jedno- i wielostronicowe, odczytywać je głosem syntetycznym wysokiej jakości. Zarówno rozpoznany tekst, jak i obraz można zapisać w telefonie, przesłać do komputera i wydrukować lub poddać dalszej obróbce.

Jakość rozpoznawania jest bardzo dobra, jednak należy pamiętać, że podstawą jest wykonanie poprawnego zdjęcia, czego niewprawy użytkownik zestawu do czytania musi się najpierw nauczyć.

Specjalne polaryzatory naklejane na okienko lampy błyskowej i na obiektyw aparatu fotograficznego redukujące odbłaski przyczyniają się znacznie do poprawy jakości rozpoznawania. Dlatego korzystnie jest używać specjalnego futerału ochronnego na telefon, dołączanego do oprogramowania, zapobiegającego powstawaniu zarysowań zarówno na powierzchni obudowy telefonu, jak i na zastosowanych polaryzatorach.

Oprogramowanie nadaje się do rozpoznawania wyłącznie tekstów drukowanych. Można przy jego pomocy czytać książki, odczytywać tekst na wizytówkach, o ile nie są przygotowane bardzo ozdobnym krojem pisma, można zapoznać się z większością restauracyjnych kart dań, można nawet czytać gazetę. Program nie nadaje się natomiast do odczytywania tekstów na wyświetlaczach, w tym w ekranach telefonów komórkowych, a także tekstów

wydrukowanych bardzo dużymi literami czy wymagających interpretacji perspektywy, np. umieszczonych na przedmiotach walcowatych, jak puszki czy butelki.

Obok rozpoznawania tekstów czarnodrukowych możliwe jest również przetwarzanie na postać cyfrową zapisów brajlowskich dzięki oprogramowaniu OBR (*optical braille recognition*).

OBR to pierwszy na świecie system optycznego rozpoznawania brajla. Program ten pozwala czytać teksty brajlowskie przy pomocy zwykłego skanera. Umożliwia zrobienie dokładnej kopii brajlowskiej dokumentów przy użyciu drukarki. Materiały można konwertować do plików tekstowych lub przetwarzać od razu w innych aplikacjach. Proces rozpoznawania jest w pełni zautomatyzowany, zatem zadania można wykonywać bardzo łatwo i szybko.

OBR pomaga zarówno niewidomym, jak i widzącym. Niewidomi otrzymują narzędzie do kopiowania brajlowskich tekstów, jak również do przetworzenia ich na wersję komputerową, którą z kolei można edytować lub odczytać za pomocą mowy syntetycznej. Widzący mogą porozumiewać się z użytkownikami brajla bez potrzeby jego poznawania. Profesjonaliści i drukarnie otrzymują narzędzie do reedycji, przedruków i efektywnego przechowywania starych, niszczących brajlowskich oryginałów.

Dzięki zaawansowanym funkcjom można skanować fragmentami stronę większą niż szyba skanera, nie niszcząc układu tekstu. Program rozpoznaje tekst literacki oraz komputerowy, a także brajl 6- i 8-punktowy.

Kolejnym etapem łamania barier jest możliwość poznawania kolorów przedmiotów przez urządzenia zwane testerami kolorów. Dzięki nim staje się możliwe rozpoznawanie wielu odcieni kolorów, chociażby odzieży. Urządzenia te mogą występować w dwóch postaciach: sprzętowej oraz programowej dla telefonów komórkowych z systemem operacyjnym Symbian.

Program Mobile Color jest przeznaczony do instalacji w telefonach komórkowych, wyposażonych w aparaty fotograficzne (obecnie obsługiwane są wszystkie telefony z systemem Symbian serii 60). Mobile Color pozwala określić kolor obiektu poprzez zrobienie mu zdjęcia, dodatkowo umożliwia sprawdzanie poziomu oświetlenia. Użytkownik może konfigurować działanie programu. Można np. dostroić program do lokalnych warunków oświetleniowych, wybrać poziom powiększenia oraz poziom pewności. Na ekranie telefonu wyświetlana jest nazwa koloru, która może być odczytana przez *screen reader*.

Rozpoznawane są kolory: biały, szary, czarny, żółty, pomarańczowy, różowy, czerwony, zielony, niebieski, brązowy i fioletowy. Wykrywane są również jasne i ciemne odcienie wszystkich kolorów. Program może wykrywać cztery różne poziomy oświetlenia: bardzo jasne, normalne, ciemne, bardzo ciemne. Użytkownik ustawia po prostu aparat w kierunku obiektu (na przykład ściany), a program odczytuje poziom światła.

Zaprezentowane rozwiązania techniczne mają charakter informacyjny, lecz poparte zostały w dużej mierze osobistymi doświadczeniami autora niniejszego opracowania.

Konieczność stosowania przez osoby niewidome niezawodnego sprzętu wymusza niejednokrotnie ponoszenie wysokich kosztów jego zakupu, jednakże najważniejszą cechą jest ich funkcjonalność i przydatność w procesie edukacji, a następnie późniejszej pracy zawodowej.

Dostępność do wszelkich informacji, bez konieczności angażowania osób widzących, jest sprawą kluczową w rodzącym się społeczeństwie informacyjnym, gdzie osoby z dysfunkcją wzroku powinny zajmować swoje miejsce dalekie od społecznego i cyfrowego wykluczenia.

ZAKOŃCZENIE

Postęp technologiczny daje nowe możliwości działania w wielu dziedzinach życia. Szczególnie jest to szansa dla osób niepełnosprawnych, którym nowe technologie mogą przybliżyć otaczający ich świat, dając szanse rozwoju i nauki. Osoby niewidome chcą być samodzielne i niezależne. Cenne są dla nich przedsięwzięcia prowadzące do nowych rozwiązań, dzięki którym mogą podróżować, edukować się, odpoczywać oraz podejmować wszystkie te działania, które dotychczas były nieosiągalne lub wiązały się z bardzo dużym wysiłkiem.

Należy podkreślić istotną rolę, jaką polskie uczelnie wyższe i jednostki badawcze pełnią w tworzeniu omawianych narzędzi. Polska nauka w ostatnich latach wielokrotnie dała przykład własnymi staraniami w celu wytworzenia takich technologii, które będą efektywnie wspierać osoby niepełnosprawne. W artykułach zamieszczonych w publikacji wyszczególnione zostały kolejne wyzwania, przed którymi postawieni zostaną polscy naukowcy.

Warto również zwrócić uwagę na tzw. technologie podwójnego zastosowania, czyli narzędzia tworzone dla służb odpowiedzialnych za bezpieczeństwo państwa i obywateli, które po odpowiedniej modyfikacji mogą być wykorzystywane przez osoby niepełnosprawne. Technologie tego typu były prezentowane m.in. podczas wspomnianej we wstępie konferencji „Nowe technologie – nowe możliwości wsparcia dla osób niepełnosprawnych”, która odbyła się 24 marca 2011 roku w Krakowie.

Publikacja powstała w ramach projektu rozwojowego pt. „Prawne i kryminologiczne aspekty wdrożenia i stosowania nowoczesnych technologii służących ochronie bezpieczeństwa wewnętrznego” nr OR00003707.