



Interdyscyplinarne Konteksty Pedagogiki Specjalnej  
NUMER 18/2017

---

KAMILA MILER-ZDANOWSKA

Akademia Pedagogiki Specjalnej w Warszawie

---

## Wykorzystanie nowych technologii w orientacji przestrzennej osób z niepełnosprawnością wzroku

**ABSTRACT:** Kamila Miler-Zdanowska, *Wykorzystanie nowych technologii w orientacji przestrzennej osób z niepełno-sprawnością wzroku* [New technologies used in the spatial orientation of people with visual impairment]. Interdyscyplinarne Konteksty Pedagogiki Specjalnej, nr 18, Poznań 2017. Pp. 59–72. Adam Mickiewicz University Press. ISSN 2300-391X

The fast development of electronic and information technology makes them becoming present in the lives of the blind and visually impaired people. The aim of this article is to present ways of mobility people with visual impairment to the use on a new technologies in particular. The article contains the classification and characteristics of electronic aids used in spatial orientation and mobility blind people. It also presents the benefits and difficulties of using this type of new technologies. The article presenting research projects related to construction and testing of new technological solutions in Poland.

**KEY WORDS:** spatial orientation, visual disability, electronic orientation aids, electronic travel aids

Osoby z niepełnosprawnością wzroku napotykają w codziennym funkcjonowaniu na szereg ograniczeń wynikających z niemożności wzrokowego odbioru informacji. Ograniczenia te najczęściej dotyczą takich obszarów jak: komunikacja (zdobywanie, odbieranie oraz wymiana informacji w formie ustnej i pisemnej), orientowanie się

w terenie, samodzielne przemieszczanie się, samodzielne wykonywanie codziennych czynności (szczególnie tych, które wymagają wzrokowej kontroli). Zakres odczuwanych ograniczeń zależy w dużej mierze od stopnia i czasu utraty wzroku, a także od przebiegu procesu rehabilitacji.

Głównym obszarem narażonym na zakłócenia u osób z niepełnosprawnością wzroku jest umiejętność orientowania się w przestrzeni i samodzielnego poruszania się. Pierwsza z nich dotyczy procesów zachodzących w umyśle człowieka i polega na prawidłowym ustaleniu własnego położenia względem innych obiektów w otoczeniu, natomiast druga związana jest z fizycznym przemieszczaniem się<sup>1</sup>. Obie z tych umiejętności doskonalimy w toku własnego rozwoju niemalże przez całe życie. Jednak proces nabywania umiejętności orientowania się i poruszania się w przestrzeni u osób z niepełnosprawnością wzroku nie przebiega spontanicznie, jak ma to miejsce w przypadku osób widzących. Wymaga ukierunkowanego, wieloletniego procesu edukacyjnego<sup>2</sup>. Usprawnianie i rozwijanie tej sfery jest niezmiernie ważne, gdyż umiejętność orientowania się jest nam potrzebna niemalże w każdej sferze naszego funkcjonowania: przy poruszaniu się we własnym mieszkaniu, podczas robienia obiadu, przy ubieraniu się, zabawie. Orientowanie się w przestrzeni jest także niezbędne przy wykonywaniu różnych aktywności związanych z życiem społecznym (przy nawiązywaniu kontaktów społecznych, zakupach, uczeniu się czy

---

<sup>1</sup> W literaturze tyfologicznej odnajdujemy wiele ustaleń definicyjnych odnoszących się do rozumienia pojęcia orientacja przestrzenna. Na gruncie polskim najszerzą i najczęściej przytaczaną definicją jest ta sformułowana przez J i J. Kwapiszów: J. Kuczyńska-Kwapisz, J. Kwapisz, *Rehabilitacja osób niewidomych i słabowidzących. Przewodnik metodyczny*, Wydawnictwo Interart, Warszawa 1990, s. 5.

<sup>2</sup> Szczegółowa charakterystyka rozwijania umiejętności z zakresu orientacji przestrzennej u osób z niepełnosprawnością wzrokową w biegu życia została zawarta w rozdziale: M. Walkiewicz-Krutak, „*Od narodzin do dorosłości*” – wspomaganie rozwoju umiejętności w zakresie orientacji przestrzennej i samodzielnego poruszania się dzieci i młodych osób niewidomych, [w:] *Tyflopädagogika wobec współczesnych przemian przestrzeni edukacyjnej*, red. K. Czerwińska, M. Paplińska, M. Walkiewicz-Krutak, Wydawnictwo APS, Warszawa 2015, s. 259-288.

wykonywaniu pracy itp.). Zatem problemy w tej sferze mogą prowadzić do utraty niezależności i ograniczenia w różnym stopniu uczestnictwa osób z niepełnosprawnością wzroku w życiu społecznym, zawodowym, kulturalnym<sup>3</sup>.

Swobodne, bezpieczne poruszanie się jest wyzwaniem dla osób z niepełnosprawnością wzroku. Dotyczy to szczególnie przemieszczania się w przestrzeni zurbanizowanej. W obszarze miejskim, gdzie obserwujemy wciąż rosnące natężenie ruchu pojazdów, rozbudowującą się sieć komunikacyjną, brak ujednoliconego systemu architektonicznego osoby z niepełnosprawnością wzroku mają problemy z pokonywaniem występujących barier komunikacyjnych i architektonicznych<sup>4</sup>.

Podczas przemieszczania się osoby z niepełnosprawnością wzroku mogą korzystać z kilku sposobów poruszania się. W literaturze przedmiotu wskazuje się na cztery podstawowe metody poruszania się: z widzącym przewodnikiem, z długą laską, z psem przewodnikiem, z elektronicznymi pomocami wspomagającymi mobilność<sup>5</sup>. Wybór sposobu przemieszczania się uzależniony jest od wielu czynników. Najważniejsze z nich to: wiek, stopień utraty wzroku, poziom sprawności fizycznej, procesów poznawczych; sprawność w zakresie umiejętności orientowania się w przestrzeni, osobiste preferencje osoby z dysfunkcją wzroku, znajomość i złożoność terenu itp.<sup>6</sup>.

---

<sup>3</sup> K. Czerwińska, K. Miler-Zdanowska, *Teaching model for students with visual impairments*, [w:] *Education of Students with Special Needs. World Experience. Individualized Education and Therapy Programs (IETPs)*, red. E. Kulesza, Wydawnictwo APS, Warszawa 2013, s. 128.

<sup>4</sup> E.M. Guzik-Makaruk, E. Jurgielewicz-Delegacz, *Badania nad bezpieczeństwem osób z niepełnosprawnościami, w tym osób niewidomych i słabowidzących, uczestniczących w ruchu drogowym*, „Niepełnosprawność – zagadnienia, problemy, rozwiązania” 2016, nr 1, s. 36.

<sup>5</sup> W.H. Jacobson, *The Art. And Science of Teaching Orientation and Mobility to Persons with Visual Impairments*, AFB Press, New York 2013, s. 3.

<sup>6</sup> Wykaz i klasyfikacja czynników, które wpływają na nauczanie orientacji przestrzennej zostały zawarte w rozdziale: K. Miler-Zdanowska, *Czynniki warunkujące nauczanie orientacji przestrzennej i samodzielnego poruszania się osób z niepełnosprawnością wzroku*, [w:] *Tyflopedagogika wobec współczesnych przemian...*, s. 289-306.

W Polsce osoby z niepełnosprawnością wzroku podczas przemieszczania się najczęściej wybierają pomoc widzącego przewodnika oraz poruszanie się z wykorzystaniem białej, długiej laski. Są to najstarsze, najszerzej dostępne, a tym samym najlepiej sprawdzone w praktyce oraz znakomicie opisane w literaturze sposoby poruszania się dostępne dla osób niewidomych i słabowidzących. Coraz większą popularnością cieszy się także korzystanie z pomocy psa przewodnika. Ta forma wsparcia przy podróżowaniu osób z problemami wzrokowymi znana jest od dawna<sup>7</sup>. Jednak dopiero pojawienie się konkretnych rozwiązań prawnych, finansowych<sup>8</sup> oraz wzrost wiedzy na temat psów przewodników spowodowało większe zainteresowanie tym sposobem poruszania się wśród osób z niepełnosprawnością wzroku. Fundacja Pies Przewodnik szacuje, iż w Polsce około 200 osób z dysfunkcją wzroku ma psa przewodnika<sup>9</sup>. Jednak liczba użytkowników w Polsce na tle innych krajów europejskich jest nadal niezadowalająca.

Natomiast pomimo szybkiego rozwoju technologii elektronicznych i informatycznych, najmniej popularne nadal okazuje się przemieszczanie się z wykorzystaniem pomocy elektronicznych. Dzieje się tak zapewne z powodu niedostatecznej wiedzy na temat tego typu urządzeń, zarówno wśród samych zainteresowanych, jak i wśród nauczycieli pracujących z osobami z dysfunkcją wzroku<sup>10</sup>.

---

<sup>7</sup> Historię szkolenia i wykorzystania psów przewodników w kontekście wsparcia osób z niepełnosprawnością wzroku szczegółowo opisał M. Garbat, *Wsparcie osób z niepełnosprawnością wzroku – krótka historia szkolenia psów przewodników i posturowania się białą laską, Niepełnosprawność – zagadnienia, problemy, rozwiązania*, Wydawnictwo PEFRON, Warszawa 2013, nr III (8), s. 81-107.

<sup>8</sup> Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o zmianie ustawy o rehabilitacji zawodowej i społecznej oraz zatrudnianiu osób niepełnosprawnych, ustawy o podatkach i opłatach lokalnych oraz ustawy o bezpieczeństwie żywności i żywienia, Dz. U. z 2008 r. Nr 223, poz. 1463.

<sup>9</sup> K. Domańska, *Pies przewodnik osoby niewidomej*, „Szkoła Specjalna” 2014, nr 5, s. 345.

<sup>10</sup> E. Śmiechowska-Petrovskij, *Kompetencje nauczycieli uczniów niewidomych i słabowidzących w zakresie wspomagających technologii informacyjno-komunikacyjnych, Niepełnosprawność. Dyskursy pedagogiki specjalnej*, Wydawnictwo UG, Warszawa 2016, nr 21, s. 106-119.

## Charakterystyka narzędzi elektronicznych wykorzystywanych w orientacji przestrzennej osób z niepełnosprawnością wzroku

Coraz częstsze wykorzystanie nowoczesnych udogodnień technicznych i informatycznych widoczne jest w życiu osób z niepełnosprawnością wzroku. Nowe rozwiązania oraz urządzenia określane są mianem technologii wspomagających. Są to wszelkiego typu urządzenia, systemy, wyposażenie i oprogramowanie, które zostały specjalnie wyprodukowane lub są pomocami ogólnodostępnymi. Głównym ich zadaniem jest poprawienie poziomu funkcjonowania osób z niepełnosprawnością. Pozwalają one na zwiększenie łatwości wykonania zadania lub podniesienie bezpieczeństwa przy jego wykonaniu, a niekiedy warunkują możliwość wykonania jakiegoś zadania<sup>11</sup>. Specyficzną grupę wśród technologii wspomagających stanowią pomoce elektroniczne wykorzystywane do orientacji przestrzennej i samodzielnego poruszania się osób niewidomych i słabowidzących. Zasadniczo wyróżnia się wśród nich dwie podstawowe grupy. Do pierwszej z nich należą elektroniczne narzędzia wspomagające mobilność (*Electronic Travel Aids – ETA*). Drugą grupę stanowią elektroniczne narzędzia nawigacyjne (*Electronic Orientation Aids – EOA*)<sup>12</sup>.

Elektroniczne pomoce wspomagające mobilność określane są także mianem detektorów przeszkód. Są to stosunkowo małe urządzenia, które poprzez emitowanie ultradźwięków lub światła wykrywają obiekty na szlaku komunikacyjnym i uprzedzają o nich użytkownika poprzez wibrację lub dźwięk<sup>13</sup>. Dzięki takim urządze-

---

<sup>11</sup> *Assistive products for persons with disability – Classification and terminology*, ISO 9999, 4<sup>th</sup> ed. 2007, s. 8.

<sup>12</sup> *Foundations of Orientation and Mobility. Second Editions*, red. W.R. Wiener, R.L. Welsh, B.B. Blasch, AFB Press, New York 1997, s. 238-259.

<sup>13</sup> F. Farcy, R. Leroux, A. Jucha, R. Damaschini, C. Grégoire, A. Zogaghi, *Electronic travel aids and electronic orientation aids for blind people: technical, rehabilitation and everyday life points of view*, *Conference & Workshop on Assistive Technologies for People with Vision & Hearing Impairments Technology for Inclusion CVHI 2006*, s. 1-12.

niom można ominąć stojących na chodniku ludzi, zaparkowane samochody, banery reklamowe oraz odnaleźć bez użycia dotyku wolne miejsce w autobusie. Największą ich wadą są ograniczenia w odległości wykrywania przeszkód na trasie marszu (od 0,5 m do 8 m)<sup>14</sup>. W praktyce oznacza to za późne wykrywanie cienkich przeszkód (np.: słupków) i za wczesne wykrywanie dużych powierzchni (np.: samochodów). Kolejny problem stanowi nieprawidłowe zastosowanie odpowiednich schematów dźwiękowych lub bodźców dotykowych odwzorowujących obraz otoczenia. Polega ono najczęściej na niedopasowaniu pojemności przekazywanych informacji o otoczeniu do możliwości percepcyjnych człowieka (percepcji słuchowej i dotykowej). Osobie niewidomej przekazywana jest zbyt duża liczba informacji o przestrzeni<sup>15</sup>. W praktyce oznacza to sytuację, gdy osoba niewidoma nie jest w stanie poruszać się, gdyż nieustannie próbuje interpretować bodźce, które do niej docierają. Często zatem, aby przemieszczanie mogło być efektywne, istnieje konieczność selekcji obiektów, które mają być wykryte.

Elektroniczne pomoce wspomagające mobilność występują jako niezależne urządzenia, które ze względu na swój mały rozmiar (wielkość pudełka zapalek) mogą być trzymane w dłoni lub zakładane na białą, długą laskę. Mogą być również wbudowane w białą laskę. Można spotkać je także w postaci okularów lub opasek zakładanych na nadgarstek. Na świecie skonstruowano i wyprodukowano wiele detektorów przeszkód (m.in. Miniguide, Minitact, Palmsonar, Ray, Teletact, Tom Pouce, Laserowa Laska, K-Sonar)<sup>16</sup>.

---

<sup>14</sup> L.F. Cuturi, E. Aggius-Vella, C. Campus, A. Parmiggiani, M. Gori, *From science to technology: orientation and mobility in blind children and adults*, "Neuroscience and Biobehavioral Reviews" 2016, nr 71, s. 243.

<sup>15</sup> P. Strumiłło, *Elektroniczne systemy wspomagające niewidomych w poruszaniu się i nawigacji, Ergonomia niepełnosprawnym w organizacji pracy i zarządzaniu – projektowanie*, Łódź 2008, s. 163.

<sup>16</sup> Wykaz urządzeń wspomagających mobilność w formie tabelarycznej można odnaleźć w: L.F. Cuturi, E. Aggius-Vella, C. Campus, A. Parmiggiani, M. Gori, *From science to technology: orientation and mobility in blind children and adults*, "Neuroscience and Biobehavioral Reviews" 2016, nr 71, s. 243.

Pomimo zastosowania najnowszych osiągnięć inżynierii, żadne z opracowanych urządzeń nie zostało powszechnie przyjęte przez społeczność osób z niepełnosprawnością wzroku. Zdaniem Rafała Charłampowicza przyczyną takiej sytuacji jest brak wiedzy wśród nauczycieli orientacji przestrzennej na temat urządzeń wspomagających poruszanie się, brak tego typu szkoleń, a także trudności u osób z niepełnosprawnością wzroku z jednoczesnym odbieraniem różnych bodźców<sup>17</sup>.

Drugą grupę urządzeń elektronicznych wykorzystywanych w orientacji przestrzennej i samodzielnym poruszaniu się osób z niepełnosprawnością wzroku stanowią elektroniczne narzędzia nawigacyjne. Są to różnego typu urządzenia oparte na Globalnym Systemie Lokalizacyjnym, powszechnie zwanym GPS (*Global Positioning System*). Początkowo były to specjalnie do tego celu zaprojektowane urządzenia (m.in. *Trekker Breeze*, *Nawigator*, *NaviEye* itp.). Wielkością i wyglądem przypominają one piloty do telewizora, bez większego problemu mieszczą się w dłoni<sup>18</sup>. Jednak z czasem wraz z powszechniejszym użyciem smartfonów i możliwością zainstalowania na nich odpowiedniego oprogramowania do nawigacji, zmniejszyło się ich użycie. Natomiast pojawienie się iPhone'ów spowodowało swoistą rewolucję w wykorzystaniu aplikacji nawigujących przez osoby z niepełnosprawnością wzroku do samodzielnego przemieszczania się. Dostępne na rynku aplikacje działają na bardzo podobnej zasadzie, tzn. potrafią określić miejsce, gdzie znajduje się użytkownik oraz wskazać kierunek, w którym powinien się przemieszczać. Osoba niewidoma podczas poruszania się dostaje informacje dźwiękowe w postaci opisu słownego lub infor-

---

<sup>17</sup> *Możliwości wykorzystania i wdrożenia nowoczesnych technologii do budowy narzędzi wspomagających codzienne funkcjonowanie osób niewidomych*, red. E.M. Guzik-Makaruk, Wydawnictwo PPBW Sp. z o.o., Kraków – Białystok – Poznań 2011 (Publikacja powstała w ramach projektu rozwojowego pt. „Prawne i kryminologiczne aspekty wdrożenia i stosowania nowoczesnych technologii służących ochronie bezpieczeństwa wewnętrznego” nr 0R00003707).

<sup>18</sup> M. Rotnicki, *Trekker Breeze – pomocnik w orientacji przestrzennej*, „Tyfloświat” 2010, nr 3(9), s. 20.

macje dotykowe w postaci wibracji i na ich podstawie dokonuje wyboru kierunku, drogi, którą chce się poruszać. Dostępne na rynku aplikacje wykorzystywane do nawigacji mogą być programami ogólnodostępnymi dla wszystkich użytkowników telefonów komórkowych (np.: Google Maps) lub programami dedykowanymi dla osób niewidomych (np. Blind Square). Niewątpliwie największym atutem aplikacji nawigujących jest ich powszechna dostępność i dyskrecja. Osoba niewidoma korzysta z takiego samego urządzenia (telefonu komórkowego) jak osoba widząca. Przedmiot ten nie wyróżnia jej spośród innych użytkowników. Natomiast największą wadą nadal okazuje się niska, w stosunku do oczekiwań użytkowników, dokładność aplikacji<sup>19</sup> oraz mała wrażliwość GPS-u na odbicie sygnałów w terenie o wysokiej zabudowie oraz niemożność zastosowania tego rozwiązania w budynkach<sup>20</sup>.

Zarówno pomoce wspierające mobilność (ETA), jak i te wspomagające nawigację (EOS) w coraz większym stopniu są wykorzystywane przez osoby z niepełnosprawnością wzroku. Można zasadniczo wyróżnić dwa rodzaje aktywności, do których są one najczęściej używane. Pierwsza z nich to planowanie trasy, które rozpoczyna się już w domu przy komputerze i obejmuje: poznanie topografii terenu, zaplanowanie podróży, a także zapoznanie się z rozkładem jazdy dostępnych w danym miejscu środków komunikacji. Drugi jest już bezpośrednio związany z rzeczywistym przemieszczaniem się w przestrzeni i polega na ustaleniu kierunków świata, kontrolowaniu odległości, ustaleniu nazw ulic/skrzyżowań, nazw mijanych punktów orientacyjnych, lokalizację budynków, przystanków itp. W obu przypadkach zastosowanie urządzeń elektronicznych jest bardzo pomocne. Przede wszystkim ze względu na

---

<sup>19</sup> Osoby z niepełnosprawnością wzroku potrzebują do samodzielnego poruszania się oprócz informacji o kierunkach geograficznych i odległościach szczegółowych informacji o obiektach w przestrzeni (np.: rozmieszczeniu przystanków, nazwach budynków, przejściach dla pieszych, nazwach skrzyżowań itp.).

<sup>20</sup> R. Charłampowicz, *Mobilność bez wzroku. Problemy i potrzeby*, [w:] *Możliwości wykorzystania i wdrożenia ...*, s. 20.



łatwość i szybkość w pozyskaniu potrzebnych o otoczeniu informacji. Niezwykle ważnym atutem tego typu pomocy jest także ich wygląd – zarówno wielkość, jak i estetyka wykonania.

## **Badania na temat wykorzystania narzędzi elektronicznych w orientacji przestrzennej i samodzielnym poruszaniu się**

Zagadnienia dotyczące orientacji przestrzennej i samodzielnego poruszania się są obiektem zainteresowania różnych grup naukowców. Zazwyczaj są one osadzone w obszarze pedagogiki specjalnej i psychologii. Jednak rozwój technologii, informatyki, elektroniki i wykorzystanie nowych rozwiązań w projektowaniu pomocy dla osób z niepełnosprawnością wzroku sprawił, że obszar ten stał się zainteresowaniem naukowców z zakresu inżynierii informatycznej oraz akustyki.

W Polsce od kilku lat podejmowane są próby konstruowania urządzeń wspomagających orientację przestrzenną i samodzielne poruszanie się osób niewidomych i słabowidzących. W latach 2009-2012 Rafał Kozik, doktorant Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, pod kierunkiem prof. Ryszarda Chorasia, realizował projekt badawczy „Złożone algorytmy przetwarzania obrazów i komputerowej wizji dla celów wspomagania osób niewidomych”<sup>21</sup>. Projekt ten dotyczył skonstruowania i przetestowania urządzenia, które ma rejestrować obiekty, identyfikować je i określać ich położenie a następnie uzyskane dane przetwarzać w informacje głosowe. Głównym jego zadaniem jest ostrzeganie osoby niewidomej przed kolizją z przeszkodami i wykrywanie niebezpiecznych przedmiotów. Jest to możliwe dzięki algorytmom, które potrafią rozpoznać obiekty w obrazie (np. kubek z gorącą kawą,

---

<sup>21</sup> Szczegółowy opis projektu oraz skonstruowanego urządzenia a także mechanizmu działania można odnaleźć pod adresem internetowym [http://www.kujawsko-pomorskie.pl/index.php?option=com\\_content&task=view&id=18003&Itemid=533](http://www.kujawsko-pomorskie.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=18003&Itemid=533) [dostęp: 20.05.2015].

czajnik z wrzątkiem itd.). Podobny projekt w latach 2007-2010 prowadził profesor Politechniki Łódzkiej Andrzej Materka wraz z zespołem<sup>22</sup>. Naukowcy skonstruowali urządzenie wielkości telefonu komórkowego, ze słuchawkami, wypukłymi klawiszami i kamerą, które umożliwia zdalne pokierowanie osoby niewidomej (obraz z kamery na bieżąco trafia do komputera przewodnika osoby niewidomej). Do testowania urządzenia zaproszono 10 dorosłych osób niewidomych oraz ich rodziny. Z relacji użytkowników wynika, iż system ten jest bardzo pomocny podczas podróżowania, szczególnie w miejscach bardzo zatłoczonych. Aktualnie zespół naukowców z Politechniki Łódzkiej pracuje nad ulepszeniem urządzenia tak, aby nie była potrzebna pomoc osób trzecich przy nawigacji osób niewidomych. Również inżynierowie z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie prowadzą prace nad „GPS-em dla niewidomych”. System ma ułatwiać poruszanie się po ulicach i wykrywać przeszkody. Składa się z trzech części. Pierwsza jest sensorem w postaci anteny o dowolnej długości i kształcie. Ma ona za zadanie rejestrować pojawienie się w pobliżu osoby niewidomej. Druga jest kontrolerem mającym przysyłać informacje o pojawieniu się w pobliżu osoby niewidomej oraz informację zwrotną, która wywoła odpowiednią reakcję systemu. Trzeci element systemu to bransoletka wielkości zegarka na rękę. Emituje ona sygnały pozwalające na wykrywanie przeszkód. Podczas zbliżania się do przejścia dla pieszych informuje o tym niewidomego. Prace nad systemem nadal trwają<sup>23</sup>. Także naukowcy z Uniwersytetu w Białymstoku pod kierownictwem prof. Ewy M. Guzik-Makaruk w ramach projektu „Opracowanie systemu wykrywania zagrożeń bezpieczeństwa osób niewidomych i słabowidzących ze szczególnym uwzględnieniem ruchu drogowego. Aspekty prawno-kryminologiczne i technologiczne”<sup>24</sup>

---

<sup>22</sup> Informacje o projekcie można znaleźć na stronie internetowej: <http://www.naviton.pl/> [dostęp: 21.05.2017] oraz w artykule P. Strumiłło, op. cit., s. 160-169.

<sup>23</sup> Szczegółowe informacje o opracowanym systemie można znaleźć w I. Trębacz, *Uczeni z AGH opracowują GPS dla niewidomych*, *Biuletyn AGH* 2011, nr 47, s. 14-15.

<sup>24</sup> E.M. Guzik-Makaruk, E. Jurgielewicz-Delegacz, op. cit., s. 36-41.

projektują urządzenie wspomagające poruszanie się osób niewidomych. W ramach prac badawczych opracowano: system analizujący obraz z kamer noszonych przez użytkownika, który rozpozna najważniejsze zagrożenia (może to być np. zbliżanie się do krawędzi peronu) oraz informujący o rodzajach i numerach pojazdów podjeżdżających na przystanek; system wykorzystujący głębię obrazu do oceny odległości między użytkownikiem a przeszkodami na drodze; nawigacja satelitarna; detektor przeszkód. Wszystkie proponowane rozwiązania są istotne dla bezpieczeństwa i komfortu poruszania się osób z niepełnosprawnością wzroku w aglomeracji miejskiej. Projekt jest aktualnie w fazie testowania. Również pracownicy i studenci Politechniki Rzeszowskiej podjęli próby skonstruowania urządzenia wspierającego poruszanie się osób niewidomych. W wyniku prac skonstruowano lekką, wyposażoną m.in. w GPS laskę dla osób z dysfunkcją wzroku<sup>25</sup>. Laska na swoim końcu – zarówno na froncie, jak i po bokach – ma zamieszczone czujniki odbiciowe do skanowania najbliższej przestrzeni. Gdy osoba niewidoma zbliży się do przeszkody, urządzenie wydaje informujący sygnał dźwiękowy. Im bliżej przeszkody, tym większa częstotliwość sygnału. Urządzenie zostało nagrodzone, a jego twórca został zaproszony do zaprezentowania swojego wynalazku na 45. Międzynarodowej Wystawie Wynalazków w Genewie.

## Podsumowanie

Prace badawcze nad rozwojem i wykorzystaniem systemów wspomagających samodzielne poruszanie się osób niewidomych trwają już od kilkunastu lat. Jednakże pomimo postępów technologicznych w inżynierii i medycynie, opracowywane systemy nadal nie są powszechnie używane przez osoby niewidome. Wielu potencjalnych użytkowników traktuje je jako gadżety, a nie upatruje

---

<sup>25</sup> <http://okulistyka.mp.pl/aktualnosci/158694,laska-z-gps-dla-niewidomych> [dostęp: 15.05.2017].

w nich realnej pomocy. Z kolei wynalazcy i twórcy widzą w nich szansę na podreperowanie własnego budżetu. Bardzo często informacje o nowych pomocach ograniczają się jedynie do ich technicznych warunków, a skonstruowane urządzenia nie opuszczają pracowni badawczych. Nie ma prowadzonej systematycznej weryfikacji ich użyteczności przez osoby z niepełnosprawnością wzroku. A nawet jeśli urządzenie przejdzie pomyślnie testy laboratoryjne i pojawi się na rynku, zainteresowani beneficjenci nie mają możliwości osobistego zapoznania się z pomocą, wypróbowania jej przed zakupem. Należy pamiętać, że większość pomocy opartych na nowych technologiach nie sprzyja spontanicznemu nauczaniu się ich obsługi. Osoba niewidoma potrzebuje zatem szkolenia z tego zakresu, a następnie treningu z wykorzystania pomocy w codziennym funkcjonowaniu. I tu pojawia się kolejny problem, polegający na braku wiedzy wśród specjalistów, pracujących z osobami z niepełnosprawnością wzroku (nauczycieli, tyflopedagogów, nauczycieli orientacji przestrzennej i samodzielnego poruszania się) w zakresie obsługi i wykorzystania tego typu sprzętu. Z tego też powodu są oni nieufni wobec nowych rozwiązań i niechętni do ich wdrożenia.

Bardzo często przecenia się także znaczenie i możliwości zastosowania pomocy elektronicznych w samodzielnym poruszaniu się, zapominając, iż aby je móc efektywnie wykorzystywać, potrzebne są podstawowe umiejętności z zakresu orientacji przestrzennej. Konieczny jest podstawowy trening polegający na opanowaniu umiejętności poruszania się z białą, długą laską; umiejętności interpretacji dźwiękowych i dotykowych informacji płynących z otoczenia; zdobyciu wiedzy o strukturze otoczenia, umiejętności zbudowania mapy mentalnej przestrzeni<sup>26</sup>. Zatem posługiwanie się tradycyjnymi technikami jest podstawą, aby móc używać technik wspomagających.

Kolejnym niezwykle istotnym czynnikiem jest motywacja osób uczących się. Osoba niewidoma musi chcieć być niezależna i zde-

---

<sup>26</sup> F. Farcy, R. Leroux, A. Jucha, R. Damaschini, C. Grégoire, A. Zogaghi, op. cit., s. 6-7.

terminowana w nauce i żmudnych ćwiczeniach aby efektywnie wykorzystywać nowe technologie.

Orientacja przestrzenna i samodzielne poruszanie się osób niewidomych i słabowidzących mogą zostać wsparte poprzez wdrożenie nowoczesnych narzędzi, wykorzystujących najnowsze osiągnięcia techniki. Jednak aby stosowanie ich było efektywne, konieczne jest spełnienie kilku podstawowych wspomnianych powyżej warunków. Wydaje się jednak, że najlepszym rozwiązaniem byłoby interdyscyplinarne działanie wielu specjalistów w procesie konstruowania i wdrażania nowoczesnych technologii (informatycy, inżynierowie, psychologowie, neurologowie, tyflopedagodzy oraz same osoby niewidome i słabowidzące). Takie postępowanie pozwoliłoby uniknąć wielu błędów i przyspieszyłoby proces wdrożenia dobrych rozwiązań technologicznych w codziennej praktyce.

## Bibliografia

- Assistive products for persons with disability – Classification and terminology, ISO 9999*, 4<sup>th</sup>ed. 2007.
- Cuturi L.F., Aggius-Vella E., Campus C., Parmiggiani A., Gori M., *From science to technology: orientation and mobility in blind children and adults*, „Neuroscience and Biobehavioral Reviews” 2016, nr 71.
- Czerwińska K., Miler-Zdanowska K., *Teaching model for students with visual impairments*, [w:] *Education of Students with Special Needs. World Experience. Individualized Education and Therapy Programs (IETPs)*, red. E. Kulesza, Wydawnictwo APS, Warszawa 2013.
- Domańska K., *Pies przewodnik osoby niewidomej*, „Szkoła Specjalna” 2014, nr 5.
- Farcy F., Leroux R., Jucha A., Damaschini R., Grégoire C., Zogaghi A., *Electronic travel aids and electronic orientation aids for blind people: technical, rehabilitation and everyday life points of view*, Conference & Workshop on Assistive Technologies for People with Vision & Hearing Impairments Technology for Inclusion CVHI 2006.
- Foundations of Orientation and Mobility. Second Editions*, red. W.R. Wiener, R.L. Welsh, B.B. Blasch, AFB Press, New York 1997.
- Garbat M., *Wsparcie osób z niepełnosprawnością wzroku – krótka historia szkolenia psów przewodników i posługiwania się białą laską*, „Niepełnosprawność – zagadnienia, problemy, rozwiązania” 2013, nr III (8).

- Guzik-Makaruk E.M., Jurgielewicz-Delegacz E., *Badania nad bezpieczeństwem osób z niepełnosprawnościami, w tym osób niewidomych i słabowidzących, uczestniczących w ruchu drogowym*, „Niepełnosprawność – zagadnienia, problemy, rozwiązania” 2016, nr 1.
- Jacobson W.H., *The Art. And Science of Teaching Orientation and Mobility to Persons with Visual Impairments*. AFB Press, New York 2013.
- Kuczyńska-Kwapisz J., Kwapisz J., *Rehabilitacja osób niewidomych i słabowidzących. Przewodnik metodyczny*, Wydawnictwo Interart, Warszawa 1990.
- Miler-Zdanowska K., *Czynniki warunkujące nauczanie orientacji przestrzennej i samodzielnego poruszania się osób z niepełnosprawnością wzroku*, [w:] *Możliwości wykorzystania i wdrożenia nowoczesnych technologii do budowy narzędzi wspomagających codzienne funkcjonowanie osób niewidomych*, red. K. Czerwińska, M.E.M. Guzik-Makaruk, Wydawnictwo PPBW Sp. z o.o., Kraków – Białystok – Poznań 2011.
- Strumiłło P., *Elektroniczne systemy wspomagające niewidomych w poruszaniu się i nawigacji, Ergonomia niepełnosprawnym w organizacji pracy i zarządzaniu – projektowanie*, Łódź 2008.
- Rotnicki M., *Treker Breeze – pomocnik w orientacji przestrzennej*, „Tyfloświat” 2010, nr 3(9).
- Śmiechowska-Petrovskij E., *Kompetencje nauczycieli uczniów niewidomych i słabowidzących w zakresie wspomagających technologii informacyjno-komunikacyjnych*, „Niepełnosprawność. Dyskursy pedagogiki specjalnej” 2016, nr 21.
- Trębacz I., *Uczeni z AGH opracowują GPS dla niewidomych*, „Biuletyn AGH” 2011, nr 47.
- Tyflopädagogika wobec współczesnych przemian przestrzeni edukacyjnej*, red. K. Czerwińska, M. Paplińska, M. Walkiewicz-Krutak, Wydawnictwo APS, Warszawa 2015.
- Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o zmianie ustawy o rehabilitacji zawodowej i społecznej oraz zatrudnianiu osób niepełnosprawnych, ustawy o podatkach i opłatach lokalnych oraz ustawy o bezpieczeństwie żywności i żywienia, Dz. U. z 2008 r. Nr 223, poz. 1463.
- M. Walkiewicz-Krutak, *„Od narodzin do dorosłości” – wspomaganie rozwoju umiejętności w zakresie orientacji przestrzennej i samodzielnego poruszania się dzieci i młodych osób niewidomych*, [w:] *Tyflopädagogika wobec współczesnych przemian przestrzeni edukacyjnej*, red. K. Czerwińska, M. Paplińska, M. Walkiewicz-Krutak, Wydawnictwo APS, Warszawa 2015.
- [http://www.kujawsko-pomorskie.pl/index.php?option=com\\_content&task=view&id=180\\_03&Itemid=533](http://www.kujawsko-pomorskie.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=180_03&Itemid=533) [dostęp: 20.05.2015].
- <http://www.naviton.pl/> [dostęp: 21.05.2017].
- <http://okulistyka.mp.pl/aktualnosci/158694,laska-z-gps-dla-niewidomych> [dostęp: 15.05.2017].