

XVII Konferencja Naukowo-Techniczna

TKI2024

TECHNIKI KOMPUTEROWE W INŻYNIERII

15-18 października 2024

Projekt sześciopunktu do użytku uniwersalnego, dla osób niewidomych

Karolina Piela¹, Jakub Karwacki¹, Michał Stankiewicz²

¹Koło Naukowe Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej, Wojskowa Akademia Techniczna

²Wydział Inżynierii Mechanicznej, Instytut Mechaniki i Inżynierii Obliczeniowej, Wojskowa Akademia Techniczna
email: karolina.piel@student.wat.edu.pl, jakub.karwacki@student.wat.edu.pl, michal.stankiewicz@wat.edu.pl

STRESZCZENIE: W pracy opisano badania mające na celu zidentyfikowanie i opisanie problemów związanych z niepełnosprawnością wzrokową w Polsce, a także przedstawiono projekt sześciopunktu, który mógłby poprawić jakość życia osób niewidomych i niedowidzących. W ramach badań zastosowano analizę danych statystycznych dotyczących niepełnosprawności wzrokowej w Polsce oraz przeprowadzono przegląd technologii wspierających osoby z ograniczeniami wzroku. Wyniki wskazały, że znacząca część populacji zmaga się z problemami wzrokowymi, które nasilają się wraz z wiekiem, co implikuje konieczność opracowania efektywniejszych narzędzi wspomagających. Na tej podstawie opracowano projekt urządzenia, dostosowanego do możliwości finansowych i specyficznych potrzeb osób niewidomych oraz niedowidzących. Urządzenie, dzięki swoim kompaktowym wymiarom, prostocie konstrukcji oraz niskim kosztom produkcji, ma na celu ułatwienie dostępu do informacji w przestrzeni publicznej. Dodatkowo, projekt uwzględnia potrzebę dynamicznego aktualizowania danych oraz energooszczędność, co jest kluczowe w miejscach publicznych, gdzie informacje często ulegają zmianom. Projekt ma za zadanie wspomóc osoby potrzebujące w procesie utrzymania i zwiększania ich samodzielności i integracji społecznej.

SŁOWA KLUCZOWE: niepełnosprawność wzrokowa, tyflogia, dostępność, Braille, sześciopunkt

1. Problem niepełnosprawności narządu wzroku w Polsce

W Polsce niepełnosprawność narządu wzroku jest istotnym problemem społecznym, dotykającym znaczącą część populacji. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) z 2014 roku, ponad 7% populacji Polski, w tamtym czasie posiadało uszkodzenia lub choroby narządu wzroku. Spośród nich 42 000 osób zgłosiło całkowitą utratę wzroku [1].

Częstość występowania niepełnosprawności wzroku wzrasta z wiekiem, szczególnie po przekroczeniu 40. roku życia. Wśród osób w wieku czterdziestu lat niepełnosprawność dotyka jedną na dziesięć osób, a wśród osób powyżej 70. roku życia niemal co drugą. Jest to związane z wieloma chorobami, które są głównymi przyczynami utraty wzroku, takimi jak jaskra, cukrzyca, zwyrodnienie plamki żółtej i inne schorzenia siatkówki.

Niepełnosprawność wzrokowa ma daleko idące skutki nie tylko dla samych osób dotkniętych tym problemem, ale także dla ich bliskich i całego społeczeństwa. Utrata zdolności do samodzielnego funkcjonowania prowadzi do izolacji społecznej, zależności od innych oraz konieczności korzystania ze świadczeń pomocy społecznej. Niski poziom aktywności zawodowej wśród osób niewidomych i słabowidzących powoduje, że wiele z nich wykonuje pracę poniżej swoich możliwości i poziomu wykształcenia.

Finansowe obciążenie związane z niepełnosprawnością wzrokową obejmuje wzrost kosztów na ubezpieczenia społeczne i pomoc społeczną oraz wydatki na opiekę zdrowotną. Rehabilitacja osób niewidomych i słabowidzących obejmuje różnorodne działania, w tym rehabilitację psychologiczną, naukę wykonywania

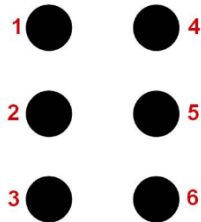
codziennych czynności, poruszanie się z białą laską, dobór pomocy optycznych i nieoptycznych, oraz naukę alternatywnych technik komunikacji, takich jak pismo Braille'a. Specjalistyczna pomoc psychologiczna jest kluczowa, szczególnie dla dorosłych, którzy tracą wzrok nagle i muszą się przystosować do nowej sytuacji życiowej. Organizacje takie jak Polski Związek Niewidomych odgrywają kluczową rolę w wspieraniu codziennego funkcjonowania osób potrzebujących i ich integracji społecznej [2].

2. Pismo Braille'a i jego zastosowanie w przestrzeni publicznej.

System pisma Braille'a, opracowany przez Louisa Braille'a w latach dwudziestych XIX wieku, zyskał międzynarodowe uznanie jako narzędzie umożliwiające osobom niedowidzącym i niewidomym rozwijanie umiejętności czytania i pisanie, co bezpośrednio przyczynia się do zwiększenia ich samodzielności oraz integracji społecznej. System ten, bazuje na taktylnym odczuwaniu wzorów utworzonych przez wypukłe kropki, pozwalając użytkownikom na percepcję liter, cyfr oraz znaków specjalnych poprzez dotyk.

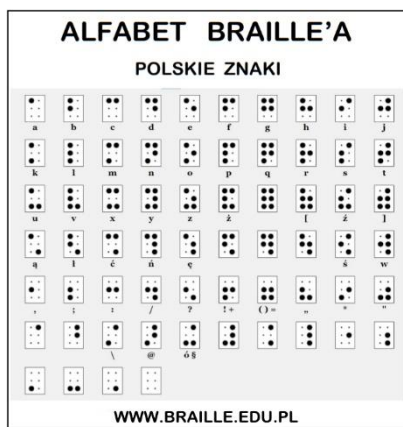
W praktyce czytelnicy alfabetu Braille'a stosują obie ręce do wyczuwania wzorów wypukłych kropek, przesuując palce od lewej do prawej wzdłuż linii tekstu. Taki sposób czytania jest analogiczny do wizualnego przeglądania tekstu drukowanego, co umożliwia osiąganie przez wykwalifikowanych użytkowników prędkości czytania porównywalnych z szybkością widzących.

Alfabet Braille'a składa się z tzw. sześciopunktów, gdzie każda komórka zawiera sześć kropek ułożonych w dwie kolumny po trzy rzędy (rys. 1). Kombinacje wypukłości tych kropek definiują różne znaki – od liter, przez cyfry, po znaki specjalne. Dzięki temu systemowi możliwe jest kodowanie nie tylko standardowego tekstu, ale również informacji specjalistycznych, takich jak nazwy witamin, jednostki układu SI, cyfry rzymskie, ułamki, czy nawet notacje muzyczne. Należy jednak pamiętać o zastosowaniu odpowiedniej notacji.



Rys. 1 Sześciopunkt Braille'owski

Pismo Braille'a dzieli się na dwa główne poziomy zaawansowania: Grade 1, gdzie każda litera tekstu jest przekładana bezpośrednio na odpowiadający jej wzór oraz Grade 2, który obejmuje użycie skrótów i kontrakcji w celu przyspieszenia procesu czytania i oszczędności przestrzeni na nośniku tekstu. Pomimo nieznacznych różnic w znakach pomiędzy językami, uniwersalność systemu Braille'a dostosowana do specyficznych potrzeb np. tworzenia znaków diakrytycznych, charakterystycznych dla danego języka (rys.2) dodatkowo podkreśla jego elastyczność i użyteczność jako narzędzia komunikacyjnego [3].



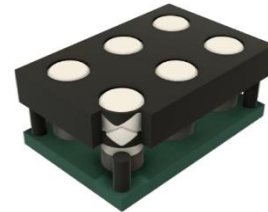
Rys. 2 Polski alfabet Braille'a

3. Projekt sześciopunkt

Wraz z coraz większą świadomością społeczną wzrasta ilość narzędzi dostosowanych dla osób niewidomych, które za zadanie mają ułatwiać życie w przestrzeni publicznej. Na podstawie przeglądu dostępnych na rynku urządzeń przeznaczonych dla osób niewidomych i niedowidzących wysunięto wniosek, że większość z nich charakteryzuje się znaczną masą lub wysokimi kosztami zakupu, co często prowadzi do sytuacji, w której osoby niewidome nie mogą pozwolić sobie na poniesienie określonych kosztów, a co za tym idzie możliwość czytania zostaje im odebrana. Wysokie koszty wdrożenia oraz niejednorodność wykonania urządzeń dostępnych w przestrzeni publicznej generują nie

tylko kosztowne straty, ale także powodują, że narzędzia zupełnie nie spełniają swojej roli.

W odpowiedzi na te wyzwania zaproponowano innowacyjne rozwiązanie, które zakłada stworzenie urządzenia charakteryzującego się kompaktowymi wymiarami i prostotą konstrukcji. Dzięki tym cechom możliwe staje się zastosowanie go w różnorodnych lokalizacjach, takich jak transport publiczny, przestrzenie publiczne, czy budynki administracyjne. System ten wykorzystuje nowoczesną elektronikę do dynamicznego aktualizowania danych, co znajduje szczególne zastosowanie w przypadku informacji podlegających ciągłemu uaktualnianiu.



Rys. 3 Projekt sześciopunkt

Dodatkowo, proponowany projekt zaprojektowano tak, by był nie tylko energooszczędny, ale również zwrócono uwagę na cenę wytworzenia, która jest znacząco niższa w porównaniu do obecnych rozwiązań rynkowych.

Celem projektu jest zapewnienie kompleksowego rozwiązania, które umożliwi osobom niewidomym i niedowidzącym swobodny dostęp do informacji, co może znacznie poprawić ich codzienne funkcjonowanie i integrację społeczną. Projekt ten w przyszłości może także uwzględnić integrację z obecnie używanymi systemami technologicznymi, co dodatkowo zredukuje bariery i wykluczenie.

4. Podsumowanie

Podsumowując, problemy osób niewidomych i niedowidzących, stają się bardziej powszechne w miarę starzenia się populacji, co podkreśla potrzebę dostępności odpowiednich narzędzi i wsparcia. Na podstawie tego należy założyć, że:

- 1) Niepełnosprawność wzrokowa, która znacząco wpływa na samodzielność osób dotkniętych, prowadzi głównie do zwiększenia zależności od pomocy społecznej i podnoszenia kosztów opieki, a brak uniwersalnych narzędzi dostępnych na rynku w dużym stopniu pogłębia izolację osób potrzebujących od reszty społeczeństwa.
- 2) Rozwój nowych technologii, takich jak tablet Braille'a, może znacznie poprawić dostęp do informacji i zwiększyć samodzielność osób niewidomych, wspierając ich integrację społeczną.

5. Literatura

- [1] M. Piekarczyńska, R. Wiczorkowski i A. Zajenowska-Kozłowska, „Stan zdrowia ludności Polski w 2014 r.”, GUS, Warszawa, 2016
- [2] N. Popławska i K. Wiśniewska, „WIDZIMY NIE TYLKO OZCZAMI – RAPORT”, PZN, Warszawa, 2020
- [3] K. Smelyakov, A. Chupryna, D. Yeremenko, A. Sakhon, i V. Polezhaï, „Braille Character Recognition Based on Neural Networks”, IEEE Second International Conference on Data Stream Mining & Processing. Institute of Electrical and Electronics Engineers, 21-25 sierpnia 2018.