



**Politechnika
Wrocławska**



**SPRAWNI
DZIĘKI
TECHNICE
I DOSTĘPNYM
PRZESTRZENIOM**

2019

Sprawni dzięki technice i dostępnym przestrzeniom

pod redakcją naukową
Katarzyny Jach



Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
Wrocław 2019

Monografia naukowa wydana pod patronatem Samodzielnej Sekcji
ds. Wsparcia Osób z Niepełnosprawnością Politechniki Wrocławskiej

Recenzenci

prof. dr hab. inż. Jerzy GROBELNY, Politechnika Wrocławska
dr Anna BORKOWSKA, Politechnika Wrocławska
dr inż. Marcin BUTLEWSKI, Politechnika Poznańska
dr inż. Katarzyna JACH, Politechnika Wrocławska
dr inż. Aleksandra POLAK-SOPIŃSKA, Politechnika Łódzka
dr hab. inż. Marek ZABŁOCKI, Politechnika Poznańska

Koordinator

Anna ZGRZEBNICKA

Projekt graficzny

Paulina SARZYŃSKA

Do książki dołączono płytę CD

Wszelkie prawa zastrzeżone. Niniejsza książka, zarówno w całości,
jak i we fragmentach, nie może być reprodukowana w sposób elektroniczny,
fotograficzny i inny bez zgody wydawcy i właścicieli praw autorskich.

© Copyright by Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2019

OFICyna WYDAWNICZA POLITECHNIKI WROCLAWSKIEJ
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
<http://www.oficyna.pwr.edu.pl>;
e-mail: oficwyd@pwr.edu.pl
zamawianie.książek@pwr.edu.pl

ISBN 978-83-7493-054-3

Druk i oprawa: beta-druk, www.betadruk.pl

SŁOWO WSTĘPNE

Jako Pełnomocnik Rektora Politechniki Wrocławskiej ds. Osób Niepełnosprawnych z satysfakcją odnotowuję fakt włączenia się studentów z niepełnosprawnościami do promocji w środowisku akademickim działań przeciwdziałających wykluczeniu zawodowemu i społecznemu osób niepełnosprawnych. Przedłożona przez studentów skupionych w Studenckim Klubie SKOK Politechniki Wrocławskiej propozycja zorganizowania ogólnopolskiej konferencji naukowej „Sprawni dzięki technice” uzyskała natychmiast wsparcie ze strony Uczelni. Aktywny udział studentów w pracach naukowych to powód do dumy dla każdej wyższej uczelni, a fakt, że prace te w założeniu są dedykowane osobom wymagającym szczególnego wsparcia, tym bardziej zasługuje na uznanie. Zainteresowanie konferencją okazało się nadspodziewanie wysokie, udział w niej wzięło ponad trzydziestu uczestników z wielu ośrodków akademickich – oprócz Politechniki Wrocławskiej byli to przedstawiciele Politechnik Częstochowskiej, Łódzkiej, Lubelskiej i Poznańskiej, Uniwersytetów Łódzkiego i Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Akademii Wychowania Fizycznego z Poznania i Wrocławia oraz Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie.

Wszystkim uczestnikom konferencji „Sprawni dzięki technice” wyrażam wdzięczność za podjęcie w swoich pierwszych naukowych pracach tematyki dotyczącej przełamywania różnorodnych barier utrudniających normalne życie osobom niepełnosprawnym. Życzę im, aby stało się to dla nich inspiracją do dalszej pełnej sukcesów działalności na niwie nauki.

Za godną szczególnej aprobaty uważam decyzję uczestników konferencji, aby zrealizować dodatkowy niezależny projekt poświęcony szeroko rozumianej „dostępności”, którego efektem jest niniejsza monografia.



SPIS TREŚCI

Od redaktora	7
Sprawni dzięki dostępnym przestrzeniom	
A. POLAK-SOPIŃSKA, E. NEBELSKA, Klub tenisowy przyjazny dla osób z niepełnosprawnością wzroku	11
A. POLAK-SOPIŃSKA, E. NEBELSKA, Adaptacja Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi do potrzeb osób z niepełnosprawnością wzroku	29
N. RATAJCZAK-SZPONIK, D. ZAWADZKA, K. LIS, A. HAMELA, Wspólna inicjatywa architektoniczna – interdyscyplinarny projekt na rzecz likwidacji barier	57
Sprawni dzięki technice	
M. BARAN, W. WOBZAL, Kryteria doboru rozwiązań technicznych wspierających aktywność sportową osób z niepełnosprawnościami	75
P. NISIEWICZ, Rozwiązania techniczne dedykowane osobom o ograniczonej możliwości poruszania się w transporcie kolejowym	87
K. WRÓBEL, T. HOFFMANN, Zastosowanie metody rozmytych map kognitywistycznych w doborze urządzeń sterowniczych dla osób starszych – ujęcie teoretyczne	105
Podziękowania	119

OD REDAKTORA

Tematyka prezentowana w monografii skupia się na dwóch nieco odmiennych zagadnieniach: projektowaniu przestrzeni publicznej i prywatnej w sposób dostępny dla wszystkich, w tym także dla użytkowników z niepełnosprawnością, oraz projektowaniu rozwiązań technicznych przeznaczonych dla osób z niepełnosprawnościami ruchowymi, a także ze złożonymi niepełnosprawnościami wynikającymi z wieku.

Pierwsza część monografii obejmuje tematykę projektowania przestrzeni dostępnej zgodnie z zasadami projektowania uniwersalnego, a więc zorientowanego na możliwie najszerszy krąg potencjalnych użytkowników. Zaprezentowano w niej metodykę dostosowywania kortów tenisowych i ich zaplecza do osób niedowidzących i niewidomych, a także praktyczne jej wdrożenie w formie case study. Odrębnym zagadnieniem poruszonym w tej części jest przedstawienie metod likwidacji barier architektonicznych poprzez interdyscyplinarne działania łączące świat architektów, fizjoterapeutów i terapeutów zajęciowych w celu zaspokojenia potrzeb użytkowników z niepełnosprawnością.

W części drugiej monografii omówiono projekty rozwiązujące problemy użytkowników z niepełnosprawnością. Przedstawiono w niej metodę projektowania wózka biegowego oraz projekt wózka pozwalającego na udział w biegach osób niesprawnych fizycznie. Dokonano przeglądu dostępnych w transporcie kolejowym środków technicznych wspomagających pasażerów korzystających z wózków inwalidzkich, a także opisano propozycję komputerowo wspomaganego doboru urządzeń dla osób starszych z różnymi rodzajami niepełnosprawności.

W obliczu postępujących zmian demograficznych i społecznych zapewnianie osobom z niepełnosprawnościami możliwości pełnego korzystania z przestrzeni publicznej, takich jak obiekty sportowe i transport publiczny, stanowi po prostu konieczność. Jednak w dalszym ciągu twórcy tych obiektów nie biorą często pod uwagę w proponowanych rozwiązaniach potrzeb wszystkich potencjalnych użytkowników. Interdyscyplinarne podejście do projektowania wydaje się tutaj prawidłowym kierunkiem. W przedstawionych rozwiązaniach technicznych również widoczna jest koncepcja łączenia wiedzy inżynierskiej z wiedzą z zakresu fizjologii i rehabilitacji. To zróżnicowanie źródeł wiedzy jest zauważalne także w koncepcji doboru rozwiązań dla osób starszych.

Kluczem do faktycznego włączenia w społeczeństwo osób z niepełnosprawnością jest przede wszystkim, jak przedstawiono w monografii, stosowanie zasad projektowania uniwersalnego przy tworzeniu rozwiązań urbanistycznych, architektonicznych i technicznych, a następnie interdyscyplinarne podejście na etapie definiowania potrzeb projektowych, tworzenia i realizacji wszelkiego rodzaju rozwiązań.

Katarzyna Jach

**SPRAWNI DZIĘKI
DOSTĘPNYM
PRZESTRZENIOM**

*blind tennis, niepełnosprawność wzroku,
klub tenisowy, wytyczne i zalecenia
organizacyjne i techniczne*

Aleksandra POLAK-SOPIŃSKA*
Ewa NEBELSKA*

KLUB TENISOWY PRZYJAZNY DLA OSÓB Z NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIĄ WZROKU

Tenis ziemny to jeden z najpopularniejszych sportów na całym świecie. Zyskuje coraz większą popularność również wśród osób z niepełnosprawnością wzroku. Jednak, żeby osoby te mogły cieszyć się grą w tenisa należy dostosować kluby tenisowe do ich możliwości i potrzeb zarówno pod względem technicznym, jak i organizacyjnym. W Polsce tylko nieliczne kluby umożliwiają grę w tenisa niewidomym graczom. Dzięki ostatnim zwycięstwom polskich niewidomych zawodników na turniejach międzynarodowych coraz więcej osób z różnych miast pragnie uprawiać ten sport. W artykule przedstawiono, na podstawie przeglądu literatury, wytyczne i zalecenia jak dostosować klub tenisowy dla osób z niepełnosprawnością wzroku.

1. WPROWADZENIE

Już w XVII w. filozof Pascal stwierdził: „Ruch to życie, bezruch to śmierć” [1]. Ruch jest zarazem naturalną potrzebą każdego człowieka, jak i środkiem wyrazu. Przez ruch bowiem możemy wyrażać siebie i przekazać swoje uczucia, czy emocje. Ponadto ruch jest podstawą działalności człowieka przejawiającej się chociażby w czynnościach dnia codziennego, podczas wykonywania działalności zawodowej, artystycznej, a także sportowej. Jest zatem niezwykle istotne, aby to ruch stanowił kwintesencję naszego życia [3].

Regularne uprawianie sportu, jak wiadomo od lat, przyczynia się m.in. do polepszenia jakości życia, działa jako czynnik motywujący, wpływa na lepsze samopoczucie, pomaga w utrzymaniu zdrowego stylu życia, a także wzmacnia zdolności pracy umysłowej. Ponadto aktywne uczestnictwo w sporcie w ramach współzawodnictwa

* Wydział Zarządzania i Inżynierii Produkcji, ul. Wólczańska 215, 90-924 Łódź.

kształci wytrwałość i determinację, a także pozwala osiągnąć cele, które często zdają się przekraczać granice własnych możliwości [13].

W kontekście osób z niepełnosprawnościami takie pojmowanie roli sportu w życiu człowieka nabiera dodatkowej wagi w odniesieniu do poprawy własnej wartości. Bowiem osoby te często cierpią z powodu braku akceptacji samych siebie, których przyczyn należy doszukiwać się w m.in. wykluczeniu społecznym [14]. Z kolei niemożność brania aktywnego udziału w życiu społecznym często wynika z nieprzystosowania narzędzi, bądź obiektów [4].

Osoby z niepełnosprawnością wzroku wykazują dużo niższy poziom aktywności fizycznej niż osoby z pozostałymi niepełnosprawnościami fizycznymi, a także osoby cierpiące na choroby przewlekłe. Często wymienianymi przyczynami takiego stanu rzeczy są ograniczenia związane z niedostosowaniem infrastruktury oraz z zapewnieniem bezpieczeństwa osób niewidomych i niedowidzących podczas uprawiania sportu [5]. Osoby te zazwyczaj uprawiają sporty „mniej wysiłkowe” i „stosunkowo komfortowe”, które nie wymagają znacznego przystosowania infrastruktury, takie jak: spacery, fitness, joga, pływanie [9].

Zyskującą na coraz większej popularności w Polsce dyscypliną sportu, która jest polecana przez osoby z dysfunkcją wzroku, jest tenis tzw. blind tennis (tenis dla niewidomych). Jak wypowiedział się jeden z niewidomych zawodników o tenisie: „nie jest to silny i duży wysiłek fizyczny, żeby obawiać się uszczerbku na zdrowiu (...). Wiele dziedzin sportowych wyklucza taką możliwość, bo są kontuzjogenne, bo jest duże ryzyko pogorszenia się wzroku (...). Tenis dla niewidomych takim nie jest” [6].

Blind tennis został stworzony w Japonii, w Kawagoe w 1984 roku przez Miyoshi Takei. Był on niewidomym studentem, który chciał grać w tenisa i wraz z nauczycielem wychowania fizycznego starał się „dostosować” do tego sportu [26]. Po kilku latach pracy nad piłką i zasadami gry, coraz więcej osób zaczęło grać w tenisa. Pierwszy turniej dla osób niewidomych odbył się w październiku 1990 roku w Japonii [2].

Ze względu na jeszcze dość małą popularność tenisa wśród osób niewidomych w Polsce istnieje niewiele opracowań przedstawiających kompleksowo wytyczne w zakresie dostosowania klubu tenisowego do potrzeb i możliwości tych osób. Dlatego celem niniejszego artykułu jest zebranie i omówienie wytycznych, zaleceń i dobrych praktyk, których spełnienie zapewni dostosowanie klubu tenisowego dla osób z niepełnosprawnością wzroku, które często są wykluczane z uprawiania sportów poprzez nieodpowiednie zaprojektowanie ośrodków sportowych. Zbiór zasad opracowano na podstawie przeglądu literatury i filmów z treningów i zawodów graczy z niepełnosprawnością wzroku, doświadczenia jednego z autorów artykułu zdobytego dzięki 8-letniej grze w tenisa oraz obserwacji własnych z zawodów sportowych. Podstawowymi źródłami literaturowymi w zakresie dostosowania kortów tenisowych i sprzętu były opracowania Międzynarodowej Federacji Tenisa [29], [30],

Brytyjskiej Fundacji Tenisa [27], Polskiego Związku Tenisowego [11] oraz artykuł Z. Pirani i in. [23]. Wytyczne organizacyjne i techniczne opracowano na podstawie pozycji K. Kowalski [12], A. Polak-Sopińska i in. [24], [25], Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2) [28] oraz ramowych wytycznych i dobrych praktyk do projektowania obiektów, pomieszczeń oraz stanowisk pracy dla osób niepełnosprawnych o specyficznych potrzebach wydanych przez Centralny Instytut Ochrony Pacy [31], [32].

Inspiracją do napisania artykułu była również pasja, jaką czerpią autorki z uprawiania sportu, dająca motywację w życiu zarówno prywatnym, jak i zawodowym oraz pomagająca w przezwyciężeniu własnych słabości. Taką ideę spojrzenia na sport pragną udostępnić osobom, które mają ograniczone możliwości aktywnego uczestnictwa w sporcie ze względu na niedostateczną dbałość społeczeństwa o odpowiednie dostosowanie obiektów użyteczności publicznej do wszystkich jej członków.

2. OBECNY STAN PRZYSTOSOWANIA INFRASTRUKTURY KLUBÓW TENISOWYCH DO OSÓB Z NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIAMI

Jak podkreśla J. Niedbalski, „życie osób niepełnosprawnych w Polsce można ocenić jako trudne i wymagające wprowadzenia określonych zmian zarówno na poziomie strukturalnym, systemowym, jak i społecznym” [13]. Dotyczy to praktycznie każdej sfery życia osób zmagających się z niepełnosprawnością utrudniając im interakcję oraz socjalizację wliczając w to wszelkiego rodzaju aktywności fizyczne.

Prawo do równouprawnienia osób niepełnosprawnych w sporcie jest szczególnie podkreślane przez Unię Europejską, w takich dokumentach jak np. *Europejska Karta Sportu dla Wszystkich: Osoby Niepełnosprawne* (1986), *Konwencji Praw Osób Niepełnosprawnych* (2006), czy też w *Białej księdze na temat sportu* (2008), które to zalecają odpowiednie dostosowanie infrastruktury sportowej i rekreacyjnej do potrzeb osób niepełnosprawnych. Jednak obecny stan obiektów sportowych często ukazuje odmienną rzeczywistość.

W Polsce istnieje szereg instytucji, które działają na rzecz osób z niepełnosprawnościami. Wśród najważniejszych w Polsce organizacji sportowych, które zrzeszają osoby niepełnosprawne wymienić można m.in.:

- **Polski Związek Sportu Niepełnosprawnych „START”** – organizacja ta powstała w 1952 roku. Obecnie pomaga głównie sportowcom niepełnosprawnym przygotowującym się do zawodów na arenie międzynarodowej oraz szerzy idee sportu wśród młodych osób niepełnosprawnych [19];
- **Polski Komitet Paraolimpijski** – organizacja odpowiedzialna głównie za przygotowanie polskiej kadry narodowej na Igrzyska Paraolimpijskie [17];

- Stowarzyszenie Kultury Fizycznej, Sportu i Turystyki Niewidomych i Słabowidzących CROSS – organizacja działająca w środowisku osób z niepełnosprawnością wzroku [22];
- **Polski Związek Tenisa na Wózkach** – organizacja wspierająca zarówno dzieci, jak i osoby dorosłe popularyzując tenis na wózkach inwalidzkich [20];
- **Polskie Towarzystwo Społeczno-Sportowe „Sprawni Razem”** – organizacja wspierająca osoby z niepełnosprawnościami intelektualnymi [18];
- **Fundacja Aktywnej Rehabilitacji** – głównym zadaniem organizacji jest rehabilitacja poprzez trening sportowy [15]
- **Blind Tennis Polska** – pierwsze stowarzyszenie w Polsce zrzeszające osoby niewidome i niedowidzące grające w tenisa ziemnego [21].

Podobnych organizacji w Polsce jest więcej. Choć rozwijają się, dając możliwość coraz większej liczbie osób niepełnosprawnych na uczestniczenie w zajęciach sportowych, to wciąż obiektów sportowych dostosowanych do potrzeb i możliwości osób z niepełnosprawnościami jest zbyt mało. Niepełnosprawne osoby, które chcą aktywnie spędzać czas niejednokrotnie korzystają z publicznych obiektów sportowych. Niestety większość obiektów jest nieprzystosowana do potrzeb tych osób [8]. Tendencję tą można zaobserwować również dla obiektów takich, jak korty tenisowe.

W tabeli 1 przedstawiono dla poszczególnych województw zestawienie liczby osób niepełnosprawnych ogółem, w tym niewidomych należących do Polskiego Związku Niewidomych oraz liczby kortów tenisowych z uwzględnieniem obiektów, które są przystosowane do ćwiczących osób niepełnosprawnych. W zestawieniu podano tylko liczbę osób niewidomych zrzeszonych w PZN (63 514 – stan na dzień 31.12.2010). Wynika to z faktu iż Główny Urząd Statystyczny nie publikuje danych dotyczących liczby osób z niepełnosprawnością wzroku dla poszczególnych województw. Za wyjątkiem liczby osób niewidomych wszystkie dane zaprezentowane w tabeli 1.1. przedstawiają stan na 2014 rok (do maja 2018 roku nie opublikowano nowszych statystyk dotyczących liczby kortów tenisowych).

W Polsce w 2014 roku istniało ponad 2000 obiektów z kortami tenisowymi. Najwięcej znajdowało się w województwach wielkopolskim (240 obiektów) i mazowieckim (228). Najmniej zaś w Podlaskiem (37) i Świętokrzyskiem (39). Jedynie 35% obiektów z kortami tenisowymi w Polsce było przystosowanych do potrzeb ćwiczących osób niepełnosprawnych.

Należy podkreślić, iż w zestawieniu za obiekty dostosowane do osób niepełnosprawnych uznano minimalny poziom dostosowania obiektu do jakiejkolwiek grupy niepełnosprawności (na przykład tylko do osób poruszających się na wózkach, bądź tylko do osób głuchych). Oznacza to, iż obiekty te na ogół nie były kompleksowo dostosowane, a jedynie spełniały minimalne wymagania w stosunku do pewnej grupy osób z niepełnosprawnościami. W raporcie Głównego Urzędu Statystycznego w Polsce [8] nie zostało także sprecyzowane jaki odsetek kortów tenisowych przystawano do potrzeb osób z niepełnosprawnością wzroku.

Analizując tabelę 1 pod kątem liczby kortów tenisowych przystosowanych do potrzeb osób niepełnosprawnych, województwa plasują się na bardzo podobnych miejscach jak w przypadku liczby kortów w województwie ogółem; z województwem wielkopolskim na czele (103 obiekty przystosowane) i mazowieckim (86), a kończąc na województwie świętokrzyskim (10) oraz podlaskim (12).

Tabela 1. Zestawienie liczby osób niepełnosprawnych ogółem, w tym niewidomych oraz liczby kortów tenisowych z uwzględnieniem obiektów, które są przystosowane do ćwiczących osób niepełnosprawnych

Województwo	Liczba osób niewidomych należących do Polskiego Związku Niewidomych (2010)	Liczba osób niepełnosprawnych prawnie i biologicznie (2014) [tys.]	Korty tenisowe (2014)	
			Ogółem	Liczba kortów tenisowych dostosowanych do niepełnosprawnych osób ćwiczących
POLSKA	63 514	4905	2039	707
Śląskie	7772	595,1	196	69
Mazowieckie	7078	534,8	228	86
Dolnośląskie	5246	369,1	172	59
Małopolskie	4676	392,1	203	34
Podkarpackie	4366	252,4	147	42
Lubelskie	4322	296,1	72	23
Wielkopolskie	4218	408,0	240	103
Warmińsko-mazurskie	4073	210,1	86	20
Pomorskie	3729	326,3	132	36
Kujawsko-pomorskie	3656	273,6	107	66
Łódzkie	3395	389,9	125	47
Zachodniopomorskie	3368	255,4	125	52
Lubuskie	2230	173,8	61	18
Świętokrzyskie	1989	171,6	39	10
Opolskie	1778	108,6	69	30
Podlaskie	1618	148,1	37	12

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Główny Urząd Statystyczny, Urząd Statystyczny w Rzeszowie, Kultura fizyczna w Polsce w latach 2013 i 2014, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa-Rzeszów 2015, s. 166; Stan zdrowia ludności Polski w 2014 r. Tablica W/28 Osoby niesprawne według kryterium statystycznego, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2016; Beata Maria Kaczmarek (red.), Zbiorecy raport z diagnozy świadczonych usług z zakresu rehabilitacji społecznej dla osób niepełnosprawnych w Polsce, Warszawa 2011.

Na chwilę obecną z informacji udzielonych przez Blind Tennis Polska i Fundacji Zawsze Blisko regularne treningi graczy z niepełnosprawnością wzroku prowadzone są tylko w Klubie Tenisowym Legia w Warszawie, który posiada dostosowane korty teni-

sowe i wyszkolonych trenerów¹. Blind Tennis Polska planuje uruchomienie nowych ośrodków w innych miastach, przy czym nie zostały jeszcze wybrane nowe lokalizacje.

Z analizy danych przedstawionych w tabeli 1 wynika, że istnieje dość silna dodatnia korelacja (współczynnik korelacji liniowej Pearsona = 0,73) między liczbą osób z niepełnosprawnościami, a liczbą dostosowanych kortów tenisowych w poszczególnych województwach. W przypadku osób niewidomych i liczby kortów dostosowanych do osób niepełnosprawnych współczynnik korelacji jest nieco niższy (0,64), można jednak przypuszczać, że w województwach, w których było najwięcej dostosowanych kortów do osób niepełnosprawnych istnieją największe szanse dostosowania obiektów również do potrzeb osób z niepełnosprawnością wzroku. Z drugiej strony silnie skorelowana jest liczba osób niewidomych z liczbą kortów ogółem (0,79), co może ułatwić wytypowanie kortów, które mogłyby zostać dostosowane do osób z niepełnosprawnością wzroku w województwach gdzie mieszka najwięcej osób niewidomych.

W celu wybrania lokalizacji nowych ośrodków należy wziąć pod uwagę więcej zmiennych, m.in.: w jakich miastach jest najwięcej ośrodków szkolno-wychowawczych i szkół dla osób niewidomych i słabo widzących; infrastrukturę komunikacyjną; bazę noclegową, dostępność trenerów blind tennis itp. Będzie to tematem kolejnych badań.

Wytypowane obiekty powinny spełnić wytyczne i zalecenia opisane w artykule.

3. WYTYCZNE I ZALECENIA DOTYCZĄCE ADAPTACJI KLUBÓW TENISOWYCH DO POTRZEB I MOŻLIWOŚCI OSÓB Z NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIĄ WZROKU

3.1. WYTYCZNE I ZALECENIA W ZAKRESIE ADAPTACJI KORTÓW TENISOWYCH

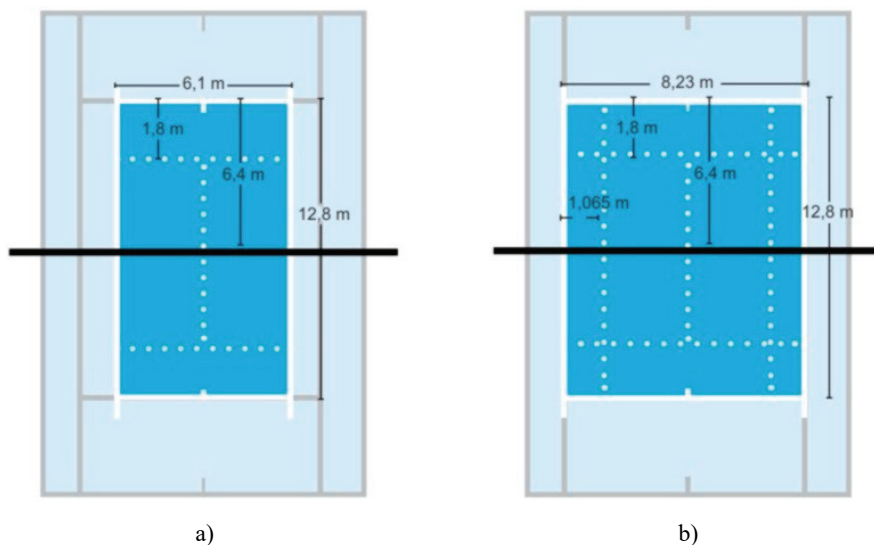
Dostosowując klub tenisowy należy zacząć od odpowiedniej aranżacji kortów tenisowych do potrzeb osób niepełnosprawnych. W przypadku większości rodzajów niepełnosprawności przygotowanie kortów tenisowych pod względem technicznym nie wymaga żadnych zmian w stosunku do standardowych jego parametrów. Na ogół zmieniają się jedynie reguły gry oraz sposób komunikacji pomiędzy zawodnikami oraz sędziami [11]. Jednak przystosowanie kortu do gry w przypadku osób niewidomych stanowi wyjątek. Obecnie tenis przeznaczony dla osób z tą grupą niepełnosprawności jest bardzo mało popularny, gdyż jego idea powstała 34 lata temu w Japonii, a dopiero w 2007 r. spopularyzowano ją w innych krajach.

¹ Wyniki analizy dostępności Klubu Tenisowego Legia dla osób z niepełnosprawnością wzroku zostaną przedstawione w kolejnej publikacji.

Pierwszym etapem dostosowania kortów tenisowych do potrzeb i możliwości osób z niepełnosprawnością wzroku jest odpowiednie przygotowanie techniczne kortu [27]. Wymiary kortu określa się w zależności od kategorii niepełnosprawności osób niewidomych i niedowidzących. W tenisie wyróżnia się pięć kategorii tego rodzaju niepełnosprawności:

- B1 – kategoria ta określa osoby całkowicie niewidome i niewrażliwe na światło, bądź takie, które są wrażliwe na światło, ale nie rozpoznają kształtów z żadnej odległości i kierunku;
- B2 i B3 – obejmują osoby z bardzo niskim poziomem częściowego widzenia; obie kategorie w tenisie traktuje się równorzędnie, ale w rzeczywistości osoby z kategorią B3 będą widziały nieco lepiej niż te z kategorią B2;
- B4 – są to osoby z częściowym polem widzenia (do 25% normalnego pola widzenia);
- B5 – kategoria ta obejmuje pozostałe osoby niedowidzące, bądź słabowidzące; na ogół zabrania się uczestniczenia tych osób w różnych dziedzinach sportu przeznaczonych dla osób niewidomych lub niedowidzących, jednak tenis na to pozwala.

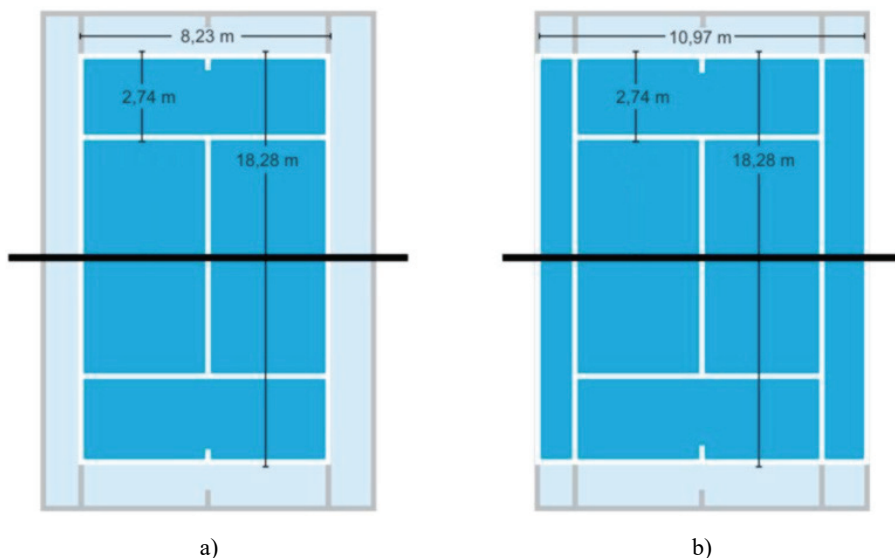
Wymiary kortów dla kategorii B1 przedstawiono na rysunku 1, natomiast dla pozostałych kategorii na rysunku 2.



Rys. 1. Wymiary kortów tenisowych dla osób z kategorią B1 na tle standardowego kortu tenisowego: a) do gry pojedynczej, b) do gry podwójnej.

Źródło: <https://www.tennisfoundation.org.uk/wp-content/uploads/2016/02/>

A-Guide-to-Visually-Impaired-Tennis.pdf, stan na: 01.05.2018 r.



Rys. 2. Wymiary kortów tenisowych dla osób z kategorią B2-B5 na tle standardowego kortu tenisowego: a) do gry pojedynczej, b) do gry podwójnej
 Źródło: <https://www.tennisfoundation.org.uk/wp-content/uploads/2016/02/A-Guide-to-Visually-Impaired-Tennis.pdf>, stan na: 01.05.2018 r.

Jak wynika z powyższych rysunków, kategoria B1 wyraźnie wyróżnia się na tle pozostałych. Ponadto dla kategorii tej należy wyróżnić w sposób wyczuwalny dotykowo wszystkie linie oznaczone na biało, a te, które zaznaczono kropkami, powinny wyróżniać się wizualnie i służyć jako pomoc dla sędziów. Z kolei dla kategorii B2–B5 linie nie muszą być wyczuwalne dotykowo, jednak powinny być poszerzone i kontrastowo wyróżniające się na tle podłoża kortu.

W przypadku wszystkich kategorii należy także obniżyć wysokość siatek, aby znajdowały się na wysokości 0,83 m nad ziemią w centralnej części kortu (dla porównania standardowo wysokość ta wynosi 0,914 m).

Zapewnienie odpowiedniego kortu tenisowego nie oznacza, iż obiekt został przystosowany do potrzeb osób z niepełnosprawnością wzroku. Choć osoby te kojarzą się wyłącznie z osobami całkowicie niewidomymi należy pamiętać, iż grupę tę stanowią głównie osoby słabowidzące. Dlatego też bardzo istotną kwestią jest zapewnienie odpowiedniego oświetlenia kortu, które niepowodowałyby utrudnień podczas gry w tenisa.

Projektowanie oświetlenia kortów tenisowych różni się w zależności od ich ułożenia – odmiennie prezentuje się to dla kortów osłoniętych (głównie zlokalizowanych na halach sportowych) i tych znajdujących się na zewnątrz budynków.

W przypadku kortów tenisowych usytuowanych na otwartej przestrzeni głównym źródłem światła jest światło słoneczne. Oświetlenie naturalne jest bardzo korzystne

dla człowieka, lecz należy zauważyć, iż jest ono trudne do kontrolowania. Najkorzystniejszym jest umieszczenie kortów tak, aby jego dłuższa oś symetrii leżała na linii północ-południe [30]. Ogranicza to możliwość olśnienia słonecznego podczas gry.

Korty te można użytkować także po zapadnięciu zmroku pod warunkiem oświetlenia ich światłem sztucznym. Zalecenia w stosunku do lokalizacji lamp względem kortu podane zostały przez Międzynarodową Federację Tenisa (ITF) [29]. Proponowane oświetlenie powinno zostać umieszczone po obu stronach bocznych linii kortu na wysokości między 8 a 12 m ze światłem skierowanym w stronę oświetlanego kortu. Takich lamp powinno być od dwóch do czterech z każdej ze stron.

Federacja określa także wymogi dotyczące parametrów oświetlenia w zależności od klasy obiektu. Wyróżnić można trzy kategorie:

- klasa 1 – obejmuje korty tenisowe, na których organizuje się turnieje najwyższej rangi krajowej oraz międzynarodowej;
- klasa 2 – jest odpowiednia dla kortów, na których odbywają się turnieje rangi wojewódzkiej, bądź lokalnej, a także przeznaczone do treningów profesjonalnych zawodników;
- klasa 3 – najniższa klasa jest wyznacznikiem minimalnych standardów, aby możliwa była dogodna gra w tenisa.

W tabeli 2 przedstawione zostały parametry oświetlenia kortów zewnętrznych dla każdej z klas, z wyróżnieniem średniego eksploatacyjnego natężenia oświetlenia (luks), równomierności oświetlenia, wskaźnika oświetlenia GR, temperatury barwowej (K) oraz wskaźnika oddawania barw (Ra).

Tabela 2. Wymagane parametry oświetlenia zewnętrznych kortów tenisowych z podziałem na klasy

Klasa światła	Średnie eksploatacyjne natężenie oświetlenia pola pracy (luks)	Równomierność oświetlenia	Wskaźnik olśnienia GR	Temperatura barwowa (K)	Wskaźnik oddania barw (Ra)
Klasa I	>500	>0,7	<50	>4000	>80
Klasa II	>300	>0,7	<50	>4000	>65
Klasa III	>200	>0,6	<55	>2000	>20

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wytycznych ITF dotyczących oświetlenia, <https://www.itftennis.com/technical/facilities/facilities-guide/lighting.aspx>, stan na: 07.05.2018 r.

Zatem przy projektowaniu oświetlenia kortów zewnętrznych należy przeanalizować jakie będzie przeznaczenie obiektu, aby przypisać go do odpowiedniej klasy.

Podobnie jak w przypadku kortów zewnętrznych, wymogi dotyczące kortów znajdujących się wewnątrz pomieszczeń zostały opracowane przez ITF i przedstawione w tabeli 3 z podziałem na klasy [29].

Tabela 3. Wymagane parametry oświetlenia halowych kortów tenisowych z podziałem na klasy

Klasa światła	Średnie eksploatacyjne natężenie oświetlenia pola pracy (luks)	Równomierność oświetlenia	Wskaźnik ośnienia GR	Temperatura barwowa (K)	Wskaźnik oddania barw (Ra)
Klasa I	>750	>0,7	<50	>4000	>80
Klasa II	>500	>0,7	<50	>4000	>65
Klasa III	>500	>0,5	<55	>2000	>20

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wytycznych ITF dotyczących oświetlenia, <https://www.itftennis.com/technical/facilities/facilities-guide/lighting.aspx>, stan na: 07.05.2018 r.

W przypadku projektowania oświetlenia kortów wewnętrznych należy unikać umieszczenia lamp bezpośrednio nad kortem tenisowym, a także od strony krótszych linii końcowych, gdyż będzie powodowało to efekt ośnienia u osób grających na kortach.

Ponadto zamontowane oświetlenie nie powinno powodować efektu stroboskopowego. Do oświetlenia kortów tenisowych doskonale nadają się lampy typu LED.

Należy również pamiętać, aby oświetlenie nie było uciążliwe dla widzów i osób postronnych.

Przy projektowaniu oświetlenia bardzo ważne jest również odpowiednie przystosowanie włączników oświetlenia, które należy umieścić na dogodnej wysokości oraz wyróżnić kontrastowymi kolorami w stosunku do otoczenia. Nie należy zapominać o odpowiednim ich wyróżnieniu, bądź podpisaniu za pomocą wyraźnej kontrastowej czcionki bezszeryfowej wypukłej lub wspartej alfabetem Braille'a. Ponadto powinno się zapewnić bezpieczny i niezagrodzony dostęp do tych elementów.

Należy stosować kolorystyczne wyróżnienia powierzchni ścian, podłóg oraz elementów użytkowych oraz różne faktury dla ułatwienia osobom niewidomym i słabo widzącym orientację w środowisku.

Aby zapewnić pełne bezpieczeństwo, w szczególności osobom z dysfunkcją wzroku, pomiędzy kortami oraz przejściami dla osób postronnych należy zamontować siatki ochronne (tzw. łapacze piłek). Siatki te należy na stałe przymocować tak, aby nie opadały luźno na ziemię powodując możliwość potknięcia się o nie. Ponadto należy wyróżnić je kolorystycznie na tle ścian.

3.2. WYTYCZNE I ZALECENIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU TENISOWEGO

Ze względu na to, iż zdecydowana większość osób z dysfunkcją wzroku nie będzie posiadała odpowiedniego sprzętu niezbędnego do gry w tenisa, klub powinien się w taki sprzęt zaopatrzyć. Na sprzęt ten składają się odpowiednie piłki oraz rakiety tenisowe. Rakiety przystosowane do osób z kategorią B1 powinny mieć długość 23", natomiast dla pozostałych grup osób z niepełnosprawnością wzroku 25" – mają one większą główkę i krótszą rączkę niż standardowe rakiety tenisowe.

Piłki dla osób z niepełnosprawnością wzroku są większe od standardowych – ich średnica wynosi 9 cm (średnica standardowej piłki wynosi 6,35–6,68 cm). Piłka wykonana jest z materiału gąbczastego wewnątrz którego znajduje się specjalna kula z metalowymi elementami grzechoczącymi podczas odbicia się piłki o ziemię lub raketę. Pozwala to graczowi na lokalizację piłki [27].

Osoby niewidome lub niedowidzące podczas gry w tenisa nie mają informacji o konieczności ominięcia przeszkody (np. leżącej piłki) i mają stosunkowo mało informacji na temat punktów orientacyjnych, kursu i prędkości własnej oraz obiektów. Bodźce wizualne są podstawą większości wykonywanych zadań nawigacyjnych, dlatego niedowidzący sportowcy są w gorszej sytuacji podczas zawodów, ponieważ nie są dla nich dostępne niezbędne informacje na temat otaczającego środowiska.

Dzięki ostatnim postępom w technologii włączającej możliwe jest rozszerzenie wsparcia udzielanego graczom z wadami wzroku. W artykule Z. Pirani i in. „Empowering Blind Tennis via Music” [23] zaproponowano system, którego celem jest danie niewidomemu sportowcowi możliwość bezpiecznego poruszania się po korcie tenisowym, za pośrednictwem dźwięku i jego zakresu. Autorzy również krótko omówili istniejące już rozwiązania. Proponowany w [23] system wykorzystuje kamery o wysokiej rozdzielczości i wizję komputerową (OpenCV) do wykrywania i śledzenia obiektów. Pozycja piłki i gracza jest wykrywana przez system. W momencie uderzenia piłki przez gracza trajektoria piłki jest obliczana przy użyciu algorytmów. Wyznaczona trajektoria generuje dźwięk, który jest przekazywany do zestawu słuchawkowego niedowidzącego gracza.

3.3. WYTYCZNE I ZALECENIA ORGANIZACYJNE I TECHNICZNE DLA KLUBÓW SPORTOWYCH

Bardzo istotnym elementem, który przyczynia się do poprawnego przystosowania obiektu do potrzeb osób z niepełnosprawnością wzroku jest odpowiednio przeszkolony personel. Osoby zatrudnione w klubie powinny wiedzieć w jaki sposób nauczyć osobę z dysfunkcją wzroku grać w tenisa, sędziować mecz lub trening, a także oprowadzić po obiekcie, czy też wskazać główne miejsca użytkowe. Jest to o tyle trudne, iż często nie zdajemy sobie sprawy, iż osoby niewidome i słabowidzące nie rozpoznają takich pojęć jak: blisko, czy daleko, a trenowanie (pokazywanie jaki ruch powinien zostać wykonany) polega głównie na zmyśle dotyku oraz słuchu [6]. Personel klubu powinien cechować się także tolerancją oraz być życzliwy, wyrozumiały i chętny do pomocy.

Ponadto klub powinien opracować zasady i regulaminy w zakresie korzystania z obiektu sportowego przez osoby z niepełnosprawnością wzroku, uwzględniające m.in. pozwolenie na używanie zwierząt asystujących, nie obciążanie dodatkowymi opłatami osobistych asystentów/opiekunów, czy też niższe opłaty członkowskie itp.

Kolejnym istotnym elementem, w szczególności dla osób, które nigdy nie korzystały z usług klubu, ale także dla użytkowników klubu, jest strona internetowa, która

stanowi główne źródło informacji. Należy ją zatem odpowiednio dostosować zarówno dla osób pełnosprawnych, jak i dla osób z dysfunkcją wzroku, o czym często się zapomina, bądź jest to pomijane [25]. Osoby z niepełnosprawnością wzroku korzystające ze stron internetowych zazwyczaj wykorzystują specjalne czytniki przekształcające tekst zamieszczony na stronie internetowej na mowę. Najczęściej są to programy typu JAWS oraz Window-Eyes. Z kolei osoby słabowidzące często korzystają z programów powiększających, aby zobaczyć tekst i grafikę na stronie.

Zatem odpowiednio przystosowując stronę internetową należy w pierwszej kolejności wyeliminować ewentualne błędy pojawiające się na stronie, o ile takie występują. Do błędów tych można zaliczyć np.: niedziałające linki do podstron, brak polskich liter. Strona powinna być także dobrze opracowana z punktu widzenia technologii, a więc powinna działać tak samo wydajnie [28]:

- przy różnych ustawieniach rozdzielczości ekranu,
- niezależnie od rodzaju używanej przeglądarki (Chrome, Opera, Internet Explorer itp.),
- niezależnie od systemu operacyjnego sprzętu, na którym stronę się przegląda (Windows 10, Windows XP, Linux),
- na komputerach osobistych, przenośnych,
- na smartfonach, tabletach i innych tego typu urządzeniach z ekranem dotykowym.

Kolejnym elementem wpływającym na przystosowanie strony internetowej do potrzeb osób słabowidzących jest umieszczenie przycisku zmiany rozmiaru czcionki. Przycisk taki najlepiej umieścić na górze strony w widocznym miejscu. Najczęściej oznaczany jest za pomocą trzech liter „A” pisane od najmniejszej do największej. Ponadto należy zadbać o możliwość zmiany kontrastu strony. W tym celu najczęściej stosuje się barwy żółto-czarne, bądź biało-czarne [28].

Użyta czcionka na stronie powinna być czcionką bezszeryfową. Do czcionek takich należą chociażby: Arial, Tahoma, Helvetica, Verdana [24].

Ze względu na to, iż osoby z niepełnosprawnością wzroku korzystają z programów zamieniających pismo na mowę, osoby te nie będą w stanie zobaczyć zdjęć umieszczonych na stronie internetowej. Dlatego też należy je odpowiednio podpisać w sposób, który umożliwi zrozumienie osobie niewidomej tego, co znajduje się na fotografii. Zasada ta dotyczy również m.in. linków, formularzy, czy też pól wyszukiwania. Ponadto linki należy wyróżnić na tle tekstu za pomocą koloru, podkreśleń lub pogrubień, co z kolei pomoże w dostrzeżeniu ich przez osoby niedowidzące.

Wszystkie przyciski oraz pola interakcyjne na stronie należy wyróżnić kolorystycznie oraz zapewnić ich odpowiednią wielkość, aby osoby słabowidzące były w stanie dostrzec te pola.

Nawigacja po stronie powinna być intuicyjna i nie stwarzać problemów z odszukaniem potrzebnych informacji. Ponadto menu użyte na stronie nie powinno cechować się przesadnymi animacjami utrudniającymi czytanie, bądź sprawiającymi problemy z odczytaniem przez programy zmieniające tekst na mowę.

Na stronie nie powinny pojawiać się także wyskakujące banery reklamowe oraz inne tego typu okienka. Jednak ze względu na to, iż niekiedy takie banery są niezbędne należy umieścić je w niezmiennym miejscu na stronie, w taki sposób, aby nie utrudniały korzystania ze strony. Unikać należy także pól weryfikujących typu CAPTCHA, których nie będzie w stanie odczytać program do odczytywania strony. Złym rozwiązaniem jest również automatyczne odtwarzanie muzyki, plików dźwiękowych, bądź plików video na stronie, gdyż będzie to powodowało zagłuszanie programów jakimi posługują się osoby z dysfunkcją wzroku [28].

Bardzo ważne jest również umieszczenie na stronie internetowej podstawowych informacji, takich jak:

- godziny otwarcia klubu,
- adres klubu,
- cennik,
- podstawowe usługi, jakie świadczy klub,
- sprzęt jaki oferuje,
- przystosowanie do osób niepełnosprawnych itp.

Niezwykle istotnym jest również odpowiednie przystosowanie architektoniczne budynków. Ze względu na to, iż obecnie istnieją dobrze opracowane zalecenia i wymogi dotyczące dostosowania obiektów budowlanych, zawartych w m.in. „Dobrych praktykach” [32] i „Ramowych wytycznych” [31] Centralnego Instytutu Ochrony Pracy oraz w „Projektowanie bez barier – wytyczne” K. Kowalskiego [12], w niniejszym artykule zostaną wymienione jedynie najważniejsze elementy, na które należy zwrócić szczególną uwagę. Wśród nich można wymienić:

- kolorystyczne wyróżnienie powierzchni ścian, podłóg oraz elementów użytkowych;
- wyróżnienie za pomocą faktury oraz koloru powierzchni pomieszczeń od powierzchni korytarzy;
- wyróżnienie za pomocą faktury oraz koloru łuków (obrysów) drzwi;
- zapewnienie drożnych i bezpiecznych przejść;
- odpowiednie oznaczenie drzwi (w szczególności drzwi przeszklonych);
- zastosowanie zaokrąglonych klamek;
- zamontowanie oświetlenia, które będzie równomiernie oświetlało wszystkie miejsca użytkowe;
- odpowiednie oznaczanie pomieszczeń;
- prawidłowe zaprojektowanie kabin dźwigowych;
- poprawne wykonanie schodów i poręczy;
- rezygnacja z progów;
- unikanie zmian poziomów powierzchni;
- wykonanie podłóg z materiałów antypoślizgowych;
- wyeliminowanie elementów o ostrych krawędziach;

- przymocowanie na stałe do podłoża dywanów, wycieraczek, mat w taki sposób, aby nie powodowały możliwości potknięcia się o nie;
- wykonanie elementów przeszklonych z materiałów nietłukących się;
- zamontowanie dźwiękowej sygnalizacji awaryjnej, którą można wzbogacić o sygnalizację wibracyjną;
- odpowiednie osłonięcie elementów niebezpiecznych oraz grzejnych.

Aspektem, który nie zawsze jest poruszany w różnego typu opracowaniach, dotyczących przystosowania budynków do osób z dysfunkcją wzroku, jest instalacja ścieżek dotykowych zarówno wewnątrz, jak i poza obszarem budynków. W przypadku klubu tenisowego ścieżki te powinny prowadzić do miejsc użytkowych, takich jak: korty tenisowe, biuro klubu szatnie łazienki sale gimnastyczne parkingi itp.

W przypadku dużych, a także skomplikowanych obiektów, aby ułatwić osobom z niepełnosprawnością wzroku poruszanie się po nich należy w dogodnych miejscach (przy głównych ciągach komunikacyjnych) umieścić plany tyflograficzne obiektu, które pozwolą na zapoznanie się z rozkładem przestrzennym miejsc użytkowych w klubie. Przykład wykonania takiego planu przedstawiono na rysunku 3.



Rys. 3. Przykład planu tyflograficznego w Muzeum II Wojny Światowej w Gdańsku.

Źródło: <http://www.altix.pl/pl/realizacje/muzeum-ii-wojny-swiatowej-w-gdanskul/>, stan na: 29.06.2018 r.

Ponadto przed wejściem do pomieszczeń użytkowych (obok tabliczek informacyjnych z nazwą lub piktogramem, którym oznaczone jest pomieszczenie) powinno się umieścić plastyczny model dotykowy rozkładu pomieszczenia. Pozwoli to na zapoznanie się

osoby niewidomej lub słabowidzącej z elementami wyposażenia obiektu i ułatwi samodzielną orientację na terenie obiektu.

4. PODSUMOWANIE

Obecnie jedynie niewielka liczba klubów tenisowych jest przystosowana do potrzeb osób niepełnosprawnych, w tym osób niewidomych i niedowidzących. Aby zmienić ten stan warto posłużyć się przedstawionymi w artykule wytycznymi i zaleceniami. Autorzy zebrali z różnych pozycji literaturowych najważniejsze wymagania, których spełnienie pozwoli uczynić klub tenisowy przyjaznym osobom z niepełnosprawnością wzroku.

Niestety zmiany te mogą dla klubów tenisowych generować znaczne koszty, dlatego warto jest skorzystać z programów pomocy i dofinansowań, które oferuje Unia Europejska oraz Ministerstwo Sportu i Turystyki np. Program Upowszechniania Sportu Osobom Niepełnosprawnym [16] realizowanym od 2008 roku.

Ponadto warto jest już na etapie prowadzenia zmian nawiązać współpracę ze stowarzyszeniami zrzeszającymi osoby z niepełnosprawnością wzroku takimi, jak stowarzyszenie Blind Tennis Polska, które zajmuje się tenisem dla osób z dysfunkcją wzroku na terenie Polski. Pozwoli to również na promowanie sportu wśród osób z niepełnosprawnościami, co w konsekwencji może przyczynić się do zwiększenia poziomu aktywizacji zawodowej tej grupy społeczeństwa.

LITERATURA

- [1] BEATTIE G., *Visible Thought. The New Psychology of Body Language*, Routledge Taylor & Francis Group, Londyn 2003.
- [2] BULLOCK M., *Tennis for the Blind and Partially Sighted*, [w:] *Coaching & Sport Science Review*, International Tennis Federation, 2007 [online], dostęp: http://www.tennisexplorer.narod.ru/English_Articles/ITF2007.PDF#page=10 [20.06.2018].
- [3] BYZDRAN K., SKRZYPCZYŃSKA A., PIĄTEK M., STĘPNIAK R., *Aktywność fizyczna, a rozwój sprawności fizycznej u chłopców w wieku 13–15*, *Journal of Health Sciences*, 2013, Vol. 3, No. 10, 261–274.
- [4] DALECKA M., *Sport osób z niepełnosprawnością – przełamywanie barier*, *Rocznik Lubuski*, 2014, t. 40, cz. 2, 227–234.
- [5] DI CAGNO A., IULIANO E., AQUINO G., FIORILLI G., BATTAGLIA C., GIOMBINI A., CALCAGNO G., *Psychological well-being and social participation assessment in visually impaired subjects playing Torball: A controlled study*, *Research in Developmental Disabilities*, 2013, Vol. 34, 1204–1209.
- [6] Fragment wywiadu z osobą z niepełnosprawnością wzroku uprawiającą tenis dla osób niewidomych [online], dostęp: <https://www.youtube.com/watch?v=CXXFIMwyW5Y&t=105s> [19.12.2016].
- [7] Główny Urząd Statystyczny, Stan zdrowia ludności Polski w 2014 r., Tablica W/28 *Osoby niesprawne według kryterium statystycznego*, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa 2016.

- [8] Główny Urząd Statystyczny, Urząd Statystyczny w Rzeszowie, *Kultura fizyczna w Polsce w latach 2013 i 2014*, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa–Rzeszów 2015.
- [9] JAARSMA E.A., DEKKER R., KOOPMANS S.A., DIJKSTRA P.U., GEERTZEN J.H.B., *Barriers to and Facilitators of Sports Participation in People With Visual Impairments*, *Adapted Physical Activity Quarterly*, 2014, Vol. 31, 240–264.
- [10] KACZMAREK B.M. (red), *Zbiorczy raport z diagnozy świadczonych usług z zakresu rehabilitacji społecznej dla osób niepełnosprawnych w Polsce*, Warszawa 2011 [online], dostęp: http://www.koalicjaon.org.pl/photo/File/projekt_standardy/raport_zbiorczy_z_diagnozy_swieczonych_uslug_rehabilitacyjnych.pdf [07.05.2018].
- [11] Kolegium Sędziów PZT, *Przepisy gry w tenisa*, Polski Związek Tenisowy, Warszawa 2015.
- [12] KOWALSKI K., *Projektowanie bez barier – wytyczne*, Stowarzyszenie Przyjaciół Integracji, Warszawa 2016.
- [13] NIEDEBALSKI J., *Sport jako narzędzie aktywizacji i społecznej integracji osób z niepełnosprawnością fizyczną*, *Problemy Polityki Społecznej*, 2015, nr 1, 101–118.
- [14] NIEDEBALSKI J., *Sport jako narzędzie w procesie poprawy poczucia jakości życia osoby niepełnosprawnej fizycznie*, [w:] B. Gąciarz, S. Rudnicki, D. Żuchowska-Skiba (red.), *Polscy niepełnosprawni. Pomiędzy deklaracjami a realiami*, AGH, Karków 2015, 123–140.
- [15] Oficjalna strona Fundacji Aktywnej Rehabilitacji [online], dostęp: <https://far.org.pl/lodzkie.html> [21.05.2018].
- [16] Oficjalna strona Ministerstwa Sportu i Turystyki [online], dostęp: <https://bip.msit.gov.pl/bip/finansowanie-zadan/sport-osob-niepelnospr/2018-rok> [07.05.2018].
- [17] Oficjalna strona Polskiego Komitetu Paraolimpijskiego [online], dostęp: <https://paralympic.org/pl> [21.05.2018].
- [18] Oficjalna strona Polskiego Towarzystwa Społeczno-Sportowego „Sprawni Razem” [online], dostęp: <http://sprawnirazem.pl/> [21.05.2018].
- [19] Oficjalna strona Polskiego Związku Sportu Niepełnosprawnych „START” [online], dostęp: <http://pzsstart.eu/> [21.05.2018].
- [20] Oficjalna strona Polskiego Związku Tenisa na Wózkach [online], dostęp: http://pzt.pl/1_54/komunikaty.aspx [21.05.2018].
- [21] Oficjalna strona Stowarzyszenia Blind Tennis Polska [online], dostęp: <http://blindtenispolska.pl/> [21.05.2018].
- [22] Oficjalna strona Stowarzyszenia Kultury Fizycznej, Sportu i Turystyki Niewidomych i Słabowidzących CROSS [online], dostęp: <http://www.cross.org.pl/> [21.05.2018].
- [23] PIRANI Z., KULKARNI P., MEHDI M.A., NULLWALA H., KHAN K., SAYYED M., *Empowering Blind Tennis via Music*, *International Journal of Computer Applications*, 2018, Vol. 179, No. 24.
- [24] POLAK-SOPIŃSKA A., GUNERKA M., *Analiza dostosowania komunikatu wizualnego strony internetowej wydziału uczelni do potrzeb osób niepełnosprawnych na przykładzie Wydziału Organizacji i Zarządzania Politechniki Łódzkiej*, [w:] E. Górka (red.), *Współczesne i przyszłe wyzwania ergonomii*, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2011, 76–95.
- [25] POLAK-SOPIŃSKA A., WIŚNIEWSKI Z., *The analysis and assessment of adjustment of selected Web sites and Web browsers to the Leeds of people with disabilities*, 2009, Vol. 5616LNCS.
- [26] TAKEI M., *Lecture to 5th grade students in Takorozawa, Saitama 2007* [online], dostęp: <http://www.hanno.jp/matsui/Takei%20lecture.pdf> [20.06.2018].
- [27] Tennis Foundation, *Tennis and Body. Guide to Visually Impaired Tennis for Players, Coaches and Tournament Organizers*, The Tennis Foundation, 2016 [online], dostęp: <https://www.tennisfoundation.org.uk/wp-content/uploads/2016/02/A-Guide-to-Visually-Impaired-Tennis.pdf> [21.05.2018].
- [28] Web Content Accessibility Guidelines WCAG 2.0 [online], dostęp: <http://wcag20.widzialni.org/index.php> [07.05.2018].

- [29] Wytyczne dotyczące oświetlenia kortów zewnętrznych i wewnętrznych Międzynarodowej Federacji Tenisa (ITF) [online], dostęp: <https://www.itftennis.com/technical/facilities/facilities-guide/lighting.aspx> [07.05.2018].
- [30] Wytyczne Międzynarodowej Federacji Tenisa (ITF) dotyczące kortów zewnętrznych [online], dostęp: <https://www.itftennis.com/technical/facilities/facilities-guide/outdoor-courts.aspx> [07.05.2018].
- [31] ZAWIESKA W. M., *Projektowanie obiektów, pomieszczeń oraz stanowisk pracy dla osób niepełnosprawnych o specyficznych potrzebach – ramowe wytyczne*, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2014.
- [32] Zespół Działu Wydawnictw CIOP-BIP (red.), *Przystosowanie obiektów, pomieszczeń oraz stanowisk pracy dla osób niepełnosprawnych o specyficznych potrzebach – dobre praktyki*, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2014.

ACCESSIBILITY OF TENNIS CLUB FOR PEOPLE WITH VISUAL IMPAIRMENT

Tennis is one of the most popular sports in the world. It is gaining more and more popularity among people with visual impairments. However, in order for these people to enjoy the game of tennis, the tennis clubs should be adapted to their capabilities and needs in terms of both technical and organizational aspects. In Poland, only a few clubs allow blind players to play tennis. Thanks to the recent victories of Polish blind players at international tournaments, more and more people from different cities want to play this sport. On the basis of literature review, the article presents guidelines and recommendations on how to adapt a tennis club for people with visual disabilities.

Keywords: *blind tennis, visual disability, tennis club, organizational and technical guidelines and recommendations*

Aleksandra POLAK-SOPIŃSKA*
Ewa NEBELSKA

ADAPTACJA MIEJSKIEGO KLUBU TENISOWEGO W ŁODZI DO POTRZEB OSÓB Z NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIĄ WZROKU

Dostosowywanie obiektów sportowych do potrzeb osób z niepełnosprawnością wzroku jest niezwykle ważnym aspektem w kontekście integracji tej grupy społecznej. Jedną z dyscyplin sportowych, które od niedawna są propagowane dla osób z dysfunkcją wzroku jest tenis ziemny. Celem niniejszego artykułu jest analiza i przedstawienie możliwości dostosowania wybranego klubu tenisowego do potrzeb osób z niepełnosprawnością wzroku. Analiza dostępności klubu została przeprowadzona przy użyciu specjalnie stworzonej na potrzeby tego badania listy kontrolnej. W artykule zaproponowano rozwiązania m.in. w sferze kortów tenisowych i sprzętu, budynków i pomieszczeń, strony internetowej oraz szkolenia personelu klubu.

1. WPROWADZENIE

Integracja społeczna osób niepełnosprawnych jest w dzisiejszych czasach niezwykle istotnym aspektem. Jedną z metod socjalizacji jest dostosowywanie obiektów użyteczności publicznej do osób niepełnosprawnych. Kluczowym elementem integracji społecznej jest aktywność sportowa, która prowadzi do rozwoju więzi międzyludzkich [1], [5].

Podczas adaptacji obiektów sportowych często pomijaną grupą niepełnosprawnych są osoby z dysfunkcją wzroku. Stosunkowo niedawno rozwinęła się idea dostosowywania gry w tenisa dla osób niewidomych i niedowidzących, która nazywana jest Blind Tennis. The International Blind Tennis Association (I.B.T.A.) obecnie zrzesza 12 krajów na całym świecie, w tym również Polskę [11]. Pomimo tego aż 65% kortów tenisowych nie jest w żaden sposób dostosowana do osób niepełnosprawnych, a pozostałe 35% przynajmniej w minimalnym stopniu [3].

* Wydział Zarządzania i Inżynierii Produkcji, ul. Wólczańska 215, 90-924 Łódź.

Celem niniejszego artykułu jest analiza i przedstawienie możliwości dostosowania wybranego klubu tenisowego do potrzeb osób z niepełnosprawnością wzroku. Analizę przeprowadzono na jednym z największych klubów tenisowych w Polsce jakim jest Miejski Klub Tenisowy w Łodzi. Analiza dostępności klubu została przeprowadzona przy użyciu listy kontrolnej, obserwacji bezpośredniej i jawnej, obserwacji uczestniczącej, wywiadów swobodnych z pracownikami i użytkownikami badanego obiektu. Natomiast propozycje rozwiązań dostosowujących obiekt i jego otoczenie dla potrzeb osób z dysfunkcją wzroku oparto na wytycznych oraz zaleceniach zebranych przez A. Polak-Sopińską i E. Nebelską w artykule „Klub tenisowy przyjazny dla osób z niepełnosprawnością wzroku” zamieszczonym w niniejszej monografii.

2. METODY BADAWCZE

Podczas analizy Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi wykorzystano stworzoną na potrzeby tego badania listę kontrolną składającą się z 525 pytań, które miały na celu ocenę stanu bezpieczeństwa i higieny pracy obiektu, a także poziomu dostosowania klubu do potrzeb wszystkich osób niepełnosprawnych. Ze względu na długość Listy kontrolnej zostanie ona udostępniona na platformie Research Gate i opublikowana w raporcie kończącym projekt badawczy.

Lista kontrolna składała się z dwóch części:

- Część I – Analiza stanu BHP Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi,
- Część II – Analiza obecnego poziomu spełnienia potrzeb osób niepełnosprawnych w Miejskim Klubie Tenisowym w Łodzi.

Podstawą do sporządzenia I części listy kontrolnej były przepisy prawne [13]–[15], [19]–[21]. Ponadto uwzględniono także międzynarodowe przepisy dotyczące wymogów technicznych w stosunku do obiektów tenisowych, jakie stawia ITF (International Tennis Federation) [17], [22], [23].

Ta część listy kontrolnej została podzielona na 8 grup tematycznych:

- A. Wymogi dotyczące pomieszczeń pracy, stanowisk pracy i wyposażenia obiektów sportowych (A.1. Podstawowe wyposażenie; A.2. Dźwigi osobowe; A.3. Wejścia do budynków i pomieszczeń; A.4. Schody i pochylnie; A.5. Pomieszczenia; A.6. Pomieszczenia i stanowiska pracy);
- B. Drogi transportowe i ciągi pieszo-jezdne (B.1. Zapewnienie dojazdu; B.2. Dojścia do budynków; B.3. Oświetlenie dróg; B.4. Parkingi; B.5. Bramy i furtki);
- C. Ochrona przeciwpożarowa i bezpieczeństwo obiektu (C.1. Ogrodzenia i furki; C.2. Drogi i wyjścia ewakuacyjne; C.3. Oświetlenie ewakuacyjne; C.4. Ochrona przeciwpożarowa; C.5. Bezpieczeństwo użytkownika obiektu; C.6. Ochrona przed wyładowaniami atmosferycznymi);
- D. Oświetlenie (D.1. Oświetlenie słoneczne; D.2. Oświetlenie światłem sztucznym);
- E. Wentylacja i ogrzewanie;

- F. Pomieszczenia higieniczno-sanitarne;
- G. Czynniki szkodliwe i niebezpieczne;
- H. Udzielanie pierwszej pomocy;
- I. Wymogi dotyczące kortów tenisowych (I.1. Korty tenisowe; I.2. Hala pneumatyczna).

II część listy kontrolnej, a więc przegląd obecnego poziomu spełnienia potrzeb osób niepełnosprawnych w Miejskim Klubie Tenisowym w Łodzi opracowano na podstawie zaleceń, jakie spełnić powinien obiekt tenisowy, aby można go było nazwać przystosowanym do potrzeb osób niepełnosprawnych. Wybrane zalecenia oparto na Ramowych wytycznych [24] i Dobrych praktykach [25] opracowanych przez Centralny Instytut Ochrony Pracy. Ponadto podstawą dla niektórych pytań było doświadczenie jednego z autorów artykułu zdobyte dzięki 8-letniej grze w tenisa.

Pytania w II części listy kontrolnej zostały podzielone na 6 następujących grup tematycznych:

- A. Okolica obiektu;
- B. Strefy parkingowe oraz dojścia do budynków;
- C. Ogólne pytania dotyczące obiektu;
- D. Pomieszczenia;
- E. Strefy poruszania się.

Na pytania z listy kontrolnej można było odpowiedzieć w jeden z trzech możliwych sposobów („TAK”, „NIE”, bądź „NIE DOTYCZY”) stawiając znak „X” w odpowiedniej kolumnie.

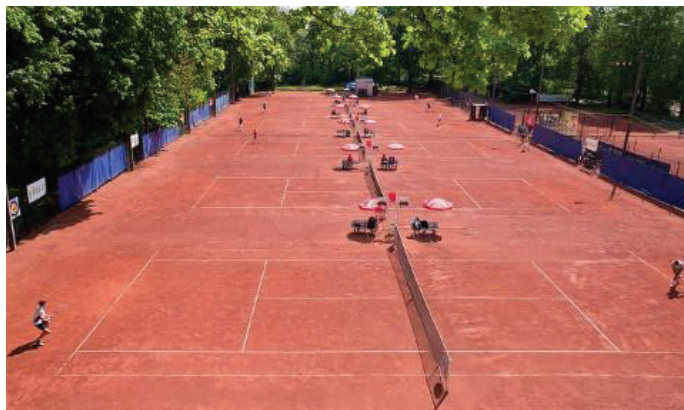
W badaniach wykorzystano: obserwację jawną i bezpośrednią, obserwację uczestniczącą, wywiady swobodne z pracownikami badanego obiektu, wywiady swobodne z użytkownikami badanego obiektu, dokumentację fotograficzną.

W niniejszym artykule przedstawiono jedynie wybrane, najbardziej istotne niepełności i propozycje rozwiązań dotyczące osób z niepełnosprawnością wzroku.

3. CHARAKTERYSTYKA MIEJSKIEGO KLUBU TENISOWEGO W ŁODZI

Miejski Klub Tenisowy w Łodzi jest uważany za jeden z najlepszych obiektów z kortami tenisowymi w Polsce i plasuje się w pierwszej 10 najlepszych klubów tenisowych w Polsce wg rankingu Polskiego Związku Tenisowego [9]. Klub ten powstał w 1957 roku i do dziś swoją siedzibę posiada w centrum Łodzi w Parku im. Księcia J. Poniatowskiego przy ulicy Żeromskiego 117 w Łodzi [8].

Na terenie klubu znajduje się 10 kortów otwartych o nawierzchni ceglanej (zlokalizowanych poza obszarem budynków) (rys. 1). Na trzech z nich w sezonie zimowym ustawiana jest hala pneumatyczna (rys. 2). Ponadto na terenie klubu znajduje się hala tenisowa z trzema kortami o nawierzchni sztucznej (decoturf) użytkowana w sezonie zimowym oraz przy złych warunkach pogodowych w sezonie letnim (rys. 3).



Rys. 1. Otwarte korty Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi.

Źródło: http://www.rezerwujkort.pl/osrodek/MKT_Lodz [dostęp: 21.04.2018]

Z usług klubu korzystają osoby od około czwartego do nawet pięćdziesiątego roku życia. Wg wywiadu z pracownikiem klubu ma on około 500 stałych klientów.

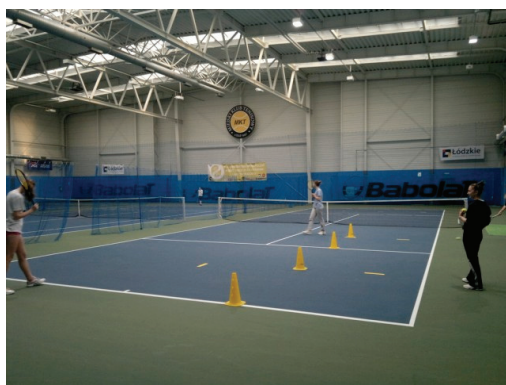
Ośrodek ten jest także corocznym organizatorem turniejów tenisowych różnej rangi. Najczęściej są to turnieje ogólnopolskie i wojewódzkie dla dzieci w wieku do 10 i do 12 lat. Ich celem jest promowanie tenisa jako aktywności fizycznej, a także dostarczenie dzieciom zabawy i sportowej rywalizacji. Latem na kortach Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi odbywa się od 2 do 3 tego typu zawodów tenisowych.

Ponadto, z reguły jednokrotnie w skali roku, klub organizuje turnieje międzynarodowe z cyklu Tennis Europe. Na tego typu turnieje przyjeżdżają zawodnicy z całej Europy w kategoriach wiekowych do 14 i do 16 lat. Są to rozgrywki w pełni profesjonalne zgodne z międzynarodowymi wytycznymi.



Rys. 2. Hala pneumatyczna na terenie Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi.

Źródło: <http://mktlodz.pl/> [dostęp: 21.04.2018]



Rys. 3. Korty na hali tenisowej Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi.

Źródło: <http://mktlodz.pl> [dostęp: 04.05.2018]

Zazwyczaj kilkakrotnie w ciągu roku na terenie Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi odbywają się także inne turnieje rangi wojewódzkiej i krajowej zarówno dla profesjonalnych zawodników, jak i dla amatorów [8].

4. IDENTYFIKACJA NIEPRAWIDŁOWOŚCI

4.1. NIEDOSTOSOWANIA W ZAKRESIE ADAPTACJI KORTÓW TENISOWYCH I SPRZĘTU

Miejski Klub Tenisowy w Łodzi nie posiada kortów tenisowych ani sprzętu (piłek i rakiet do wypożyczenia) przeznaczonych specjalnie dla osób z dysfunkcją wzroku. Choć wymiary kortów nie są zgodne z wytycznymi Brytyjskiej Fundacji Tenisa [18], pozytywnym aspektem jest jednak kolorystyczne wyróżnienie linii na tle podłoża kortów tenisowych, gdyż zewnętrzne korty tenisowe posiadają kolor ceglany z wyróżniającymi się białymi liniami kortu (rys. 1). Z kolei korty położone w hali tenisowej mają niebieskie wypełnienie, białe linie oraz przestrzeń poza kortami w kolorze oliwkowym (rys. 3). W połączeniu z żółtym odcieniem piłki tenisowej prezentuje się to wystarczająco kontrastowo, aby nie stwarzało problemu dla osób słabowidzących, bądź daltonistów.

Korty na terenie klubu powinny być także odpowiednio oświetlone. W przypadku kortów zewnętrznych można mówić o oświetleniu światłem słonecznym oraz światłem sztucznym po zmroku. Analizując położenie kortów zewnętrznych względem padania promieni słonecznych można zauważyć, iż jeden z kortów nie nadaje się do użytku przez osoby niedowidzące, gdyż jego oś jest usytuowana na linii wschód-zachód. Z kolei po zachodzie słońca korzystać można jedynie z trzech kortów tenisowych, które są oświetlane światłem sztucznym. Zatem to właśnie jeden z tych trzech kortów powinien zostać przystosowany do potrzeb osób z niepełnosprawnością wzroku.

Korty tenisowe zlokalizowane w hali tenisowej wymagają ciągłego oświetlenia nawet podczas słonecznego dnia. Wpływ na to mają niewielkie, przyciemniane otwory okienne znajdujące się na dachu hali sportowej, które dostarczają zbyt małą ilość światła. Konieczne jest zatem sztuczne oświetlenie hali. Obecnie stosowane oświetlenie, ze względu na lokalizację bezpośrednio nad kortem tenisowym, często przeszkadza zawodnikom, szczególnie podczas serwowania (kiedy głowa uniesiona jest do góry) powodując olśnienie spowodowane patrzeniem w kierunku lamp.

Włączniki światła na hali znajdują się przy wejściu i są oznakowane w odwrotnej kolejności niż korty, których dotyczą (rys. 4). Co więcej podpisane są markerem na powierzchni włącznika, co powoduje, iż po dłuższym czasie użytkowania napis ten zostanie wytarty i ciężki do odczytania. Dodatkowo ze względu na to, iż korty nie są wyraźnie oznakowane numerami powoduje to częste pomyłki wyłączenia niewłaściwego światła. Ponieważ na hali zainstalowane jest oświetlenie halogenowe po jego wyłączeniu należy odczekać około 15 min na ochłodzenie się lamp w celu ponownego

zapalenia, co powoduje konieczność gry przez ten czas bez oświetlenia w niekomfortowych warunkach.



Rys. 4. Włączniki oświetlenia w hali tenisowej Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi.

Źródło: Opracowanie własne

Niebezpieczeństwem dla osób z dysfunkcją wzroku mogą być siatki (łapacze piłek) zamontowane pomiędzy kortami tenisowymi na hali sportowej. Są one w niektórych miejscach zbyt luźno zamocowane nad ziemią oraz niedopasowane do wysokości zawieszenia, co powoduje, iż nadmiernie ciągną się po ziemi i mogą spowodować potknięcie się, zaplątanie nogi (rys. 5). Problem stanowi również sposób rozsuwania siatek, aby umożliwić przejście na kort. Przejścia te nie są w żaden sposób oznaczone, a tworzą się poprzez rozsuniecie siatek ogradzających korty przez osoby wchodzące na kort. Niestety często gracze zapominają o ich zasunięciu po wejściu na kort, co może powodować wypadanie piłek i uderzenie osoby postronnej.



Rys. 5. Siatki (łapacze piłek) w budynku hali tenisowej Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi.

Źródło: Opracowanie własne

4.2. NIEDOSTOSOWANIA W SFERZE INFORMACYJNO-ORGANIZACYJNEJ KLUBU

Osoby z niepełnosprawnością wzroku mogą mieć problem z poruszaniem się po stronie internetowej klubu. Część informacji zamieszczonych na stronie publikowana

jest w formie obrazów nie zaś tekstu, co jest utrudnieniem głównie dla osób korzystających ze specjalnych czytników (przetwarzających tekst na dźwięk). Ponadto większość zdjęć nie posiada podpisów.

Pola z linkami posiadają dość duży obszar interaktywny, co za tym idzie trafienie w niego nie stwarza problemów osobom mającym trudność w precyzyjnym poruszaniu się po stronie. Informacje zamieszczone na stronie zapisane są za pomocą czcionki bezszeryfowej, jednak często jest ona zbyt mała (12 px dla tekstu na stronie, a 10,2 px dla informacji znajdujących się w stopce). Powoduje to konieczność powiększania strony przez osoby słabo widzące.

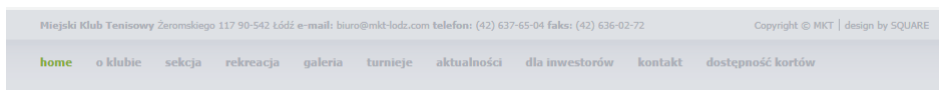
Ponadto strona jest przestarzała, nieaktualizowana od grudnia 2015 r., a niektóre linki do podstron nie działają (np. dotyczące zapisów na zajęcia tenisowe). Co więcej polskie litery w tekście nie są wyświetlane prawidłowo, co stanowi utrudnienie zarówno dla osób niepełnosprawnych, jak i pełnosprawnych w odczytaniu informacji. Za przykład może posłużyć poniższy rysunek (rys. 6) przedstawiający regulamin Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi.

The screenshot shows the website for 'Miejski Klub Tenisowy w Łodzi'. The header includes navigation links: HOME, KLUBIE, SEKCJA, REKREACJA, GALERIA, TURNIEJE, AKTUALNOŚCI, DLA INWESTORÓW, and KONTAKT. The main content area is titled 'Regulamin M.K.T.' and contains a list of regulations for tennis courts and facilities. The left sidebar contains a menu with items like 'Kluby dziesiąt', 'Historia Klubu', 'Zawody tenisowe', 'Zarząd', 'Lokalizacja', and 'MKT w mediach'. There are also buttons for 'ZAPISY DO SZKOLEŃ TENISOWEJ DLA DZIECI' and 'ZAPISY NA NAUKĘ GRY W TENISA W GRUPACH REKREACYJNYCH'.

Rys. 6. Podstrona Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi z regulaminem klubu.

Źródło: www.mktlodz.pl [dostęp: 07.05.2018]

Na ogół kolorystyka strony nie powinna przysparzać problemów. Jednak stopka strony, która zawiera adres klubu, e-mail oraz numer telefonu i faksu jest nieodpowiednio dobrana kolorystycznie w stosunku do tła strony oraz zapisana jest zbyt małą czcionką, przez co jest trudna do odczytania (rys. 7).



Rys. 7. Stopka strony Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi.

Źródło: www.mktlodz.pl [dostęp: 07.05.2018]

Brak jest także istotnych informacji dla klientów klubu, np. dotyczących harmonogramu zajęć, turniejów oraz cennika kortów, zamiast którego widnieje informacja, iż strona jest w przebudowie (rys. 8). Niektóre informacje z kolei są lakoniczne i dają klientom zbytnią małą ilość informacji (rys. 9).



Rys. 8. Podstrona z cennikiem Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi.

Źródło: www.mktlodz.pl [dostęp: 07.05.2018]

Zakładki w menu strony nie są rozwijane, co czasem powoduje konieczność przeszukiwania strony w celu znalezienia potrzebnej informacji. Strona nie posiada wyszukiwarki kluczowych słów, co pozwoliłoby na szybsze odnajdowanie informacji.

Strona internetowa nie jest także przetłumaczona na obce języki, co ułatwiłoby korzystanie z niej przez osoby słabo znające język polski, a które na chwilę obecną są zmuszone do uzyskiwania informacji telefonicznie w języku angielskim.



Rys. 9. Podstrona Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi z informacją o zatrudnionych trenerach.
Źródło: www.mktlodz.pl [dostęp: 07.05.2018]

Osoby pracujące w Miejskim Klubie Tenisowym nie są odpowiednio przeszkolone do pracy z osobami z niepełnosprawnościami wzroku (niewidomymi i niedowidzącymi). Dotyczy to zarówno pracowników administracyjnych, jak i trenerów tenisa.

4.3. NIEDOSTOSOWANIA W ZAKRESIE ADAPTACJI BUDYNKÓW I POMIESZCZEŃ

Żaden z budynków na terenie klubu nie jest oznaczony ani nie posiada tablicy z nazwą obiektu. Podobnie brak jest jakichkolwiek wskazówek, gdzie znajdują się drzwi wejściowe do poszczególnych budynków, bądź ważnych miejsc i pomieszczeń użytkowych. Jest to dosyć istotne, gdyż plan obiektu i pomieszczeń nie jest czytelny dla osoby, która pierwszy raz odwiedza Miejski Klub Tenisowy w Łodzi, a w szczególności, gdy osobą tą jest osoba niewidoma. Za przykład może posłużyć chociażby lokalizacja drzwi wejściowych do budynku administracyjnego. Aby się do nich dostać należy wprawdzie okrążyć budynek, a drzwi wejściowe przypominają cały szereg mijających pod dróżką przeszklonych szyb. Ponadto wejście do hali tenisowej od strony parkingu jest bardzo często zamykane. Wówczas jedyną drogą prowadzi przez galerię, do której należy dojść wchodząc na pierwsze piętro budynku administracyjnego. Tego typu rozwiązania mogą utrudniać osobom z dysfunkcją wzroku korzystanie z obiektu i orientację na jego terenie.

Oznakowanie niektórych pomieszczeń jest słabo widoczne, ze względu na to, iż odcienie kolorystyczne oznaczeń nie wyróżniają się na tle otoczenia, tak jak w przypadku oznaczenia biura oraz księgowości Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi umieszczonych na szklanych drzwiach (rys. 10). Ponadto użyta czcionka nie składa się ze znaków standardowych, a w przypadku długich słów jest ona za mała. Oznakowania te są płaskie (nie są wypukłe ani wklęsłe), a także nie są przedstawione za pomocą alfabetu Braille'a. Jedyne oznakowanie łazienki dla osób niepełnosprawnych jest

wsparte czytelnym symbolem graficznym (rys. 11). Pozostałe oznaczenia są łatwe do zrozumienia, jednak nie zawierają piktogramów.



Rys. 10. Przeszkłone drzwi do biura Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi.
Źródło: Opracowanie własne



Rys. 11. Oznaczenie toalety dla osób niepełnosprawnych
w Miejskim Klubie Tenisowym w Łodzi.
Źródło: Opracowanie własne

Przeszkłone skrzydła drzwiowe na terenie Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi nie są prawidłowo oznakowane. Problem ten widoczny jest głównie na przykładzie drzwi wejściowych do budynku administracyjnego (rys. 12). Drzwi te nie są w żaden sposób podpisane, a bezpośrednio obok nich po lewej stronie ciągnie się rząd identycznie wyglądających okien o zbliżonych wymiarach w stosunku do drzwi. Ponadto kolorystyka obramowania drzwi zlewa się zarówno ze ścianami, jak i podłożem.



Rys. 12. Drzwi główne do budynku administracyjnego Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi.
Źródło: Opracowanie własne

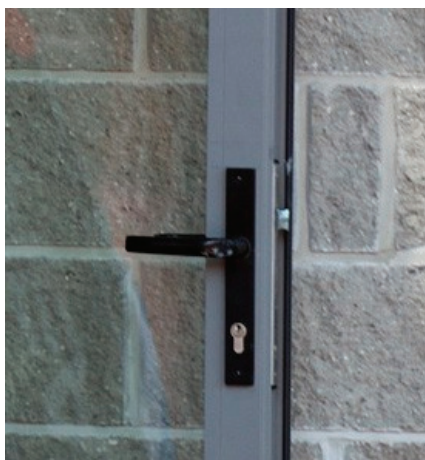
Żadne z drzwi wejściowych do Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi nie są odpowiednio oznaczone, ani dobrze oświetlone w porze nocnej, przez co nie są dobrze widoczne (rys. 13).

Brak rozwiązań oświetleniowych oraz wyróżnień barwowych znacznie utrudnia, a wręcz uniemożliwia osobom z niepełnosprawnością wzroku korzystanie z obiektu. Obecnie zastosowane oświetlenie jest niedostosowane nawet dla osób pełnosprawnych i przy takim natężeniu światła, a właściwie jego braku, zwiększa się ryzyko urazu spowodowanego poślizgnięciem się i/lub upadkiem.

Klamki przy drzwiach wejściowych (rys. 14) oraz przy drzwiach prowadzących na korty zewnętrzne (rys. 15) nie są dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością wzroku. Pomimo wyróżnienia kolorystycznego na tle drzwi nie posiadają one zaokrąglonych krawędzi, przez co istnieje ryzyko zahaczenia o nie przez osoby niewidome i niedowidzące.



Rys. 13. Drzwi do hali tenisowej w porze nocnej.
Źródło: Opracowanie własne



Rys. 14. Uchwyt drzwi wejściowych
budynku administracyjnego
Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi.
Źródło: Opracowanie własne



Rys. 15. Uchwyt drzwi
prowadzących na korty zewnętrzne
Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi.
Źródło: Opracowanie własne

Bardzo istotne jest zapewnienie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa osobom z dysfunkcją wzroku. Dlatego też wszystkie schody na terenie klubu powinny być wyposażone w poręcze. W przypadku Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi jedno ze schodów zewnętrznych nie posiadają poręczy z żadnej ze stron (rys. 16).



Rys. 16. Schody zewnętrzne w Miejskim Klubie Tenisowym w Łodzi.

Źródło: Opracowanie własne

Łazienki w Miejskim Klubie Tenisowym w Łodzi posiadają posadzkę, która stwarza ryzyko poślizgnięcia, gdyż jest ona wykonana z płytek ceramicznych, które w kontakcie z wodą stają się wyjątkowo śliskie (rys. 17).



Rys. 17. Przejście do kabin prysznicowych w budynku administracyjnym Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi.

Źródło: Opracowanie własne

Przystosowując obiekt do potrzeb osób z niepełnosprawnością wzroku nie należy zapominać o zapewnieniu bezpieczeństwa użytkownikom obiektu (w tym osobom z dysfunkcją wzroku). Miejski Klub Tenisowy w Łodzi nie posiada żadnej sygnalizacji, bądź systemu awaryjnego, ani nie jest wyposażony w oświetlenie ewakuacyjne odpowiednio dostosowane do potrzeb osób niewidomych i niedowidzących.

4.4. PODSUMOWANIE WYNIKÓW ANALIZY

Przeprowadzona analiza wykazała szereg niezgodności przystosowania Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi do potrzeb osób z dysfunkcją wzroku. Wśród najważniejszych nieprawidłowości wyróżniono:

- korty tenisowe nie są przystosowane do osób niewidomych i niedowidzących;
- brak sprzętu do gry w tenisa (specjalne piłki i rakiety);
- hala tenisowa jest nieprawidłowo oświetlona;
- włączniki oświetlenia na hali tenisowej są źle oznakowane;
- siatki (łapacze piłek) zamocowane przy kortach tenisowych powodują niebezpieczeństwo podczas gry na hali tenisowej;
- strona internetowa Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi jest niedostosowana do potrzeb osób z niepełnosprawnością wzroku;
- personel klubu nie jest odpowiednio przeszkolony do pracy z osobami z niepełnosprawnością wzroku;
- na terenie Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi nie ma znaków informacyjnych wskazujących główne wejścia i miejsca użytkowe;
- oznakowanie pomieszczeń nie jest dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością wzroku;
- przeszklone drzwi nie są prawidłowo oznakowane;
- drzwi wejściowe do budynków nie są oświetlone;
- klamki nie posiadają zaokrągleń;
- schody zewnętrzne nie posiadają balustrad;
- posadzka w łazienkach stwarza ryzyko poślizgnięcia;
- Miejski Klub Tenisowy w Łodzi nie posiada sygnalizacji awaryjnej dostosowanej do potrzeb osób z dysfunkcją wzroku.

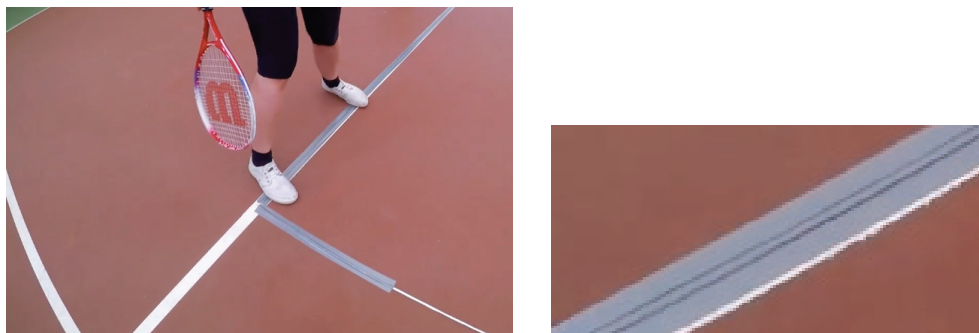
5. PROPOZYCJE ROZWIĄZAŃ DOSTOSOWUJĄCYCH OBIEKT I JEGO OTOCZENIE DLA POTRZEB OSÓB Z DYSFUNKCJĄ WZROKU

Poniżej zaprezentowane zostały przykładowe rozwiązania dla omówionych w poprzednim rozdziale nieprawidłowości.

Problem: korty tenisowe i sprzęt nie są przystosowane do osób niewidomych i niedowidzących

Przynajmniej jeden kort zewnętrzny oraz jeden kort znajdujący się w hali tenisowej powinien mieć możliwość dostosowania do osób niewidomych i niedowidzących zgodnych z wytycznymi opisanymi w [18], [23].

Stałe przystosowanie kortu do osób niewidomych powodowałoby problem z oceną, która z linii jest odpowiednia dla danej grupy użytkowników. Dlatego też obiekt powinien posiadać specjalne doczepiane linie przystosowane do osób niewidomych i niedowidzących (rys. 18). Linie te nie mogą być doczepiane w sposób zagrażający potknięciu się o nie.



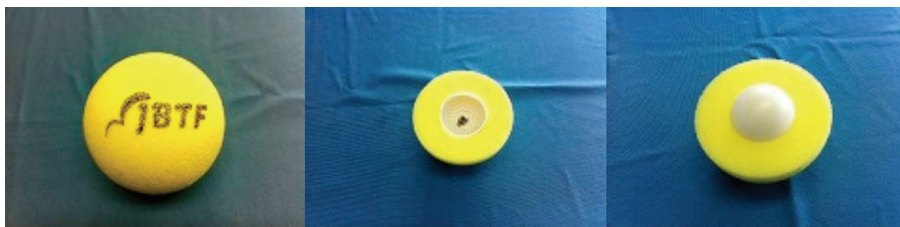
Rys. 18. Specjalne doczepiane linie przystosowane do osób niewidomych i niedowidzących.
Źródło: <https://www.facebook.com/BlindTennis/videos/1789033958092212/> [dostęp: 16.05.2018]

Osoby, które będą chciały skorzystać z kortu odpowiednio przystosowanego dla osób z tego rodzaju niepełnosprawnością powinny przed rozpoczęciem gry powiadomić o tym Miejski Klub Tenisowy w Łodzi. W takim przypadku w razie potrzeby klub powinien zapewnić osobę, która pomagałaby w sędziowaniu meczu, bądź treningu.

Klub powinien także zaopatrzyć się w specjalne piłki oraz rakiety, które mogłyby wypożyczać. Rakiety o wymaganych wymiarach dostępne są na polskim rynku jako standardowe rakiety juniorskie (rys. 19). Z kolei piłki należy sprowadzić z zagranicy, gdyż na chwilę obecną nie są sprzedawane w Polsce (rys. 20).



Rys. 19. Tenisowa rakietka juniorska zdatna do gry w Blind Tennis.
Źródło: https://erakiety.com/product-pol-14405-Rakieta-HEAD-NOVAK-23-2017-73.html?gclid=EAIaIQobChMIItb35fCw3AIVDrftCh1rXwHOEAQYASABEgJI1fD_BwE [dostęp: 16.05.2018]



Rys. 20. Piłka do gry w tenisa dla osób niewidomych i słabowidzących wraz z przekrojem.
Źródło: <http://www.hanno.jp/matsui/about%20tennis.html> [dostęp: 01.05.2018]

Aby osoby niewidome dowiedziały się o możliwości zagrania w Miejskim Klubie Tenisowym w Łodzi, należy umieścić odpowiednią informację na stronie internetowej, która musi być dostosowana do osób niewidomych, bądź słabowidzących. Ze względu na to, że tenis przystosowany dla tej grupy niepełnosprawności jest praktycznie nieznaną i stanowi ewenement na skalę światową. Należałoby także nawiązać współpracę ze stowarzyszeniem Blind Tennis Polska, który promuje ten rodzaj sportu w całym kraju [10]. Dzięki temu osoby zainteresowane będą mogły zagrać w Miejskim Klubie Tenisowym w Łodzi.

Problem: hala tenisowa jest nieprawidłowo oświetlona

Głównym problemem podczas użytkowania hali tenisowej jest fakt, że zarówno podczas serwowania, jak i wykonywania uderzeń z powietrza wzrok zawodnika skierowany jest do góry. Ze względu na to, że światła na hali tenisowej są umiejscowione bezpośrednio nad kortami zawodnicy podczas wykonywania wymienionych wyżej zagrań patrząc na źródło światła zostają chwilowo olśnieni. Poziom olśnienie zmniejsza zdolność widzenia jedynie na krótki czas, jednak podczas gry w tenisa stanowi to istotny problem dla osoby grającej. Ten fakt mogą jeszcze bardziej odczuć osoby niepełnosprawne – w szczególności słabo widzące.

Rozwiązaniem jest takie umiejscowienie oświetlenia, aby podczas gry zawodnicy nie byli zmuszeni do patrzenia prosto na źródło światła.

Obecnie korty tenisowe znajdujące się na hali oświetlane są przez 6 rzędów lamp (po 6 w każdym rzędzie), które znajdują się bezpośrednio nad kortami tenisowymi na wysokości 12 m. W projekcie zmian zachowano taką samą liczbę lamp, lecz zmieniono ich umiejscowienie, umieszczając je nad linią siatek ochraniających korty (położenie lamp oznaczono małymi prostokątami na rysunkach 21 i 22). Zatem każdy z kortów tenisowych znajdujących się w hali będzie oświetlany przez dwa rzędy świateł zlokalizowanych po obu jego bokach, co pozwoli na zniwelowanie efektu olśnienia.

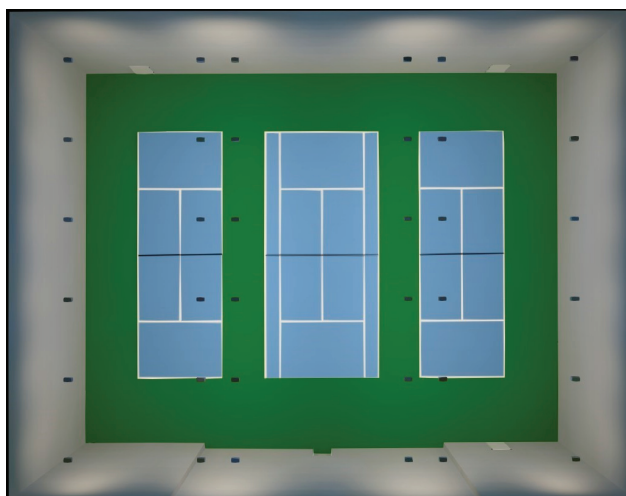
Podczas opracowywania optymalnego rozwiązania problemu posłużono się wymaganiami opracowanymi przez ITF – Międzynarodową Federację Tenisową, która w swoim regulaminie dotyczącym organizacji turniejów podaje dokładne wytyczne dotyczące parametrów oświetlenia w hali tenisowej [22], [23].

Postępując zgodnie z podanymi wytycznymi podczas organizacji turniejów tenisowych należy zagwarantować poziom oświetlenia hali tenisowej Klasy 1. Taki poziom oświetlenia jest odpowiedni dla organizacji turniejów najwyższej rangi ogólnopolskiej oraz międzynarodowej. Klasa 2 jest wystarczająca do organizowania turniejów rangi wojewódzkiej. Z kolei najniższa klasa powinna stanowić minimum, aby możliwa była dogodna gra w tenisa chociażby podczas treningu. Ze względu na to, iż Miejski Klub Tenisowy w Łodzi niejednokrotnie bywa organizatorem turniejów rangi międzynarodowej odpowiednią klasą oświetlenia jest Klasa 1 i to jej wymagania zostały wzięte pod uwagę w projekcie zmian.

W projekcie użyto lamp typu LED, o mocy 390 W i skuteczności świecenia 140 lm/W. Zaprojektowane w ten sposób przykładowe oświetlenie spełnia wymagane parametry. Średnie eksploatacyjne natężenie pola pracy dla poszczególnych kortów wynosi 766 luksów i 769 luksów dla kortów bocznych oraz 822 luksy dla kortu centralnego. Ponadto równomierność oświetlenia waha się między 0,77, a 0,83. Wskaźnik olśnienia mieści się w granicy wymaganej normy wynosząc maksymalnie 22 i jest mniejszy niż wymagany. Z kolei temperatura barwowa, jaką przyjęto wynosi 4000 K, co stanowi neutralną, białą barwę światła. Ostatnim parametrem jest wskaźnik oddawania barw, który w tym przypadku wyniósł 82 Ra.

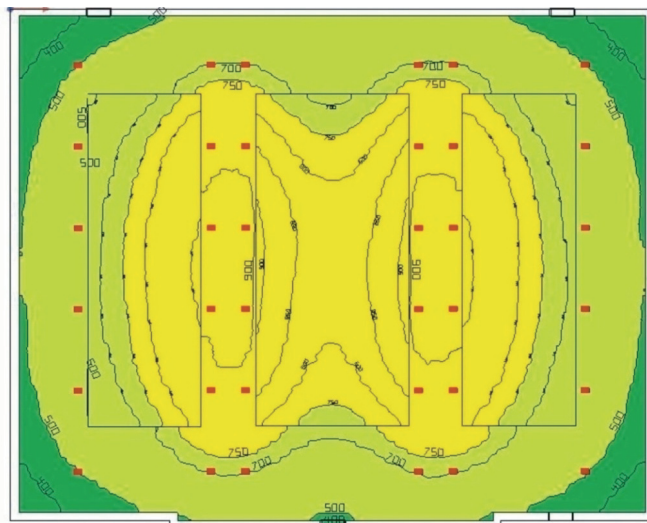
Wymiana oświetlenia przyczyniłaby się nie tylko do zniwelowania efektu olśnienia oraz możliwości wystąpienia efektu stroboskopowego, ale także do znacznego zredukowania kosztów utrzymania hali tenisowej.

Na rysunkach 21 i 22 przedstawiono przykładowe rozmieszczenie oświetlenia na hali tenisowej.



Rys. 21. Projekt oświetlenia hali tenisowej.

Źródło: Opracowanie własne w programie Dialux evo



Rys. 22. Projekt hali tenisowej z oznaczonymi wartościami natężenia oświetlenia (w luksach).

Źródło: Opracowanie własne w programie Dialux evo

Problem: włączniki oświetlenia na hali tenisowej są źle oznakowane

Sposób numerowania włączników na hali tenisowej w szczególności dla osób, które rzadko korzystają z usług klubu jest bardzo mylący, bowiem włączniki podpisane są w odwrotnej kolejności niż korty, których dotyczą (rys. 4). Przyciśnięcie niewłaściwego włącznika i omyłkowe zgaszenie światła na innym korcie skutkuje dość długim czasem oczekiwania na jego ponowne rozpalenie, a co za tym idzie niemożnością gry. Za ten czas płacą klienci. Ważne jest zatem, aby zapobiec takim sytuacjom.

W pierwszej kolejności należy umieścić informację czego dotyczą włączniki. Informację tę należy zapisać wyraźną, bezszeryfową czcionką kontrastującą z tłem. Z panelu z włącznikami, których obecnie jest pięć, należy usunąć skrajnie nieużytkowane włączniki.

Na powierzchni włączników lub bezpośrednio pod lub nad nimi należy umieścić czytelne oraz niezmywalne (po kontakcie z dłońmi) arabskie cyfry odpowiadające numerom kortów, o tym samym ułożeniu, co odpowiadające im korty. Obok cyfr arabskich powinno być umieszczone cyfry zapisane za pomocą alfabetu Braille'a.

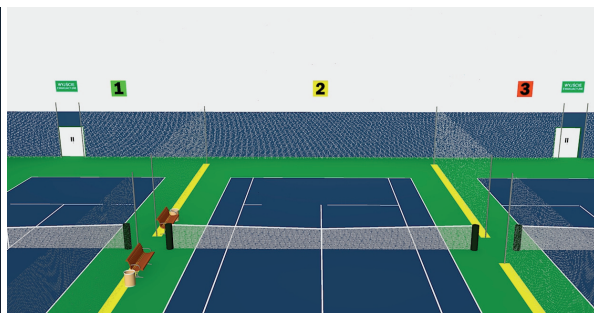
Ponadto każdy z kontaktów powinien być wyróżniony kontrastowym, odmiennym kolorem. W ten sam sposób należy zabarwić tabliczki odpowiadających im kortów tenisowych. Dzięki takiemu rozwiązaniu z łatwością wszyscy użytkownicy kortów znajdujących się na hali tenisowej nie będą mieli problemów z odnalezieniem właściwego włącznika.

Na rysunku 23 przedstawiono koncepcyjny model omawianego panelu z włącznikami światła, opracowany w programie SketchUp. Oznaczenia kortów zaprezentowano na rysunku 24.



Rys. 23. Konceptyjny projekt wyglądu włączników światła na hali tenisowej.

Źródło: Opracowanie własne w programie SketchUp



Rys. 24. Konceptyjny projekt podpisania kortów znajdujących się na hali tenisowej.

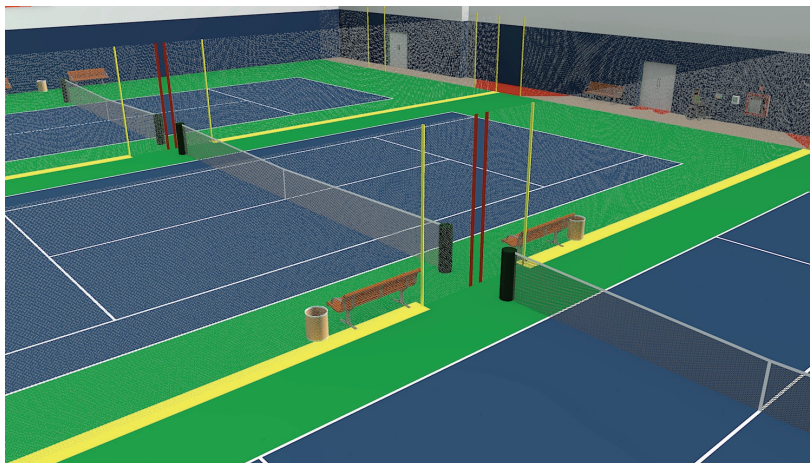
Źródło: Opracowanie własne w programie SketchUp

Problem: siatki (łapacze piłek) zamocowane przy kortach tenisowych powodują niebezpieczeństwo podczas gry na hali tenisowej

Pierwszy problem jaki zaobserwować można analizując siatki ochraniające korty na hali tenisowej stanowi długość siatek, które powodują niebezpieczeństwo potknięcia. Siatki należy zatem tak przymocować, aby były dopasowane do wysokości zawieszenia. Ponadto należy wyróżnić je kolorystycznie na tle ścian – najlepiej żeby był to jasny kolor wyróżniający się na tle granatowych ścian oraz zielono-niebieskiej podłogi. Jednakże niezależnie od wybranego koloru, nie będzie on wystarczająco dobrze widoczny dla osób słabo widzących, ze względu na otwory w siatkach. Zatem miejsce styku siatki z ziemią należy oznaczyć za pomocą kontrastowego koloru.

Co więcej obecnie siatki nie mają wyraźnie widocznych wejść, a czasem są rozsuwane na całą ich długość, przez co przelatujące piłki wydostają się poza kort i mogą uderzyć postronne osoby. Ponadto są przymocowane na chwiejnych i niestabilizowanych słupkach podtrzymujących. Siatki należy zatem zamontować na przytwierdzonym do ziemi stelażu, a siatka na nim zawieszona nie będzie możliwa do przesuwania, dzięki czemu przejścia między siatkami będą widoczne i nie będą zmieniały swojego miejsca.

Na rysunku 25 przedstawiono przykład zamontowania siatek na hali tenisowej Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi. Zastosowano w nim rozsuwane siatki, dzięki czemu zmniejsza się prawdopodobieństwo uderzenia piłką gracza przebywającego na sąsiadującym korcie. Niestety w tym przypadku osoby poruszające się na wózkach tenisowych mogą mieć trudności z przejściem z jednej połowy kortu na drugą ze względu na zbyt wąskie przejście i konieczność rozsuwania siatek przy każdej zmianie strony. Należy jednak podkreślić, że rozsuwanie siatek nie wymaga użycia dużej siły i precyzji, a jedynie może być monotonne i uciążliwe czasowo.



Rys. 25. Przykład montażu rozsuwanych siatek na hali tenisowej (w pozycji lekko rozsuniętej).

Źródło: Opracowanie własne w programie SketchUp

Problem: strona internetowa Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi jest niedostosowana do potrzeb osób z niepełnosprawnością wzroku

Ze względu na to, iż strona internetowa klubu nie jest dostosowana dla osób z niepełnosprawnością wzroku, a także zawiera wiele błędów, które utrudniają osobom niepełnosprawnym korzystanie z niej, należy przeprojektować stronę.

W celu opracowania nowej strony internetowej Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi można nawiązać współpracę ze studentami Politechniki Łódzkiej, którzy w ramach pracy dyplomowej mogliby taki projekt wykonać.

Problem: personel klubu nie jest odpowiednio przeszkolony do pracy z osobami z niepełnosprawnością wzroku

Aby osoby z niepełnosprawnością wzroku mogły korzystać z usług Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi należy w pierwszej kolejności przeszkolić pracowników biura oraz trenerów. Pracownicy biura powinni zostać przeszkoleni pod kątem odpowiedniego podejścia do osób z niepełnosprawnością wzroku m.in.: oprowadzaniu ich po ścieżkach dotykowych znajdujących się na terenie obiektu, pokazaniu i wytłumaczeniu osobom z dysfunkcją wzroku planów tyflograficznych obiektu itp.

Trenerzy tenisowi natomiast powinni zostać przeszkoleni z zakresu instruktażu tenisa dla osób niewidomych i słabo widzących. W Polsce takie szkolenia przeprowadza fundacja „Zawsze blisko”. W 2016 roku odbyło się szkolenie w zakresie teoretycznym i praktycznym dla trenerów i instruktorów tenisa ziemnego. Fundacja propaguje i rozpowszechnia ideę tenisa dla osób z dysfunkcjami wzroku w Polsce [7].

Problem: na terenie Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi nie ma znaków informacyjnych wskazujących główne wejścia i miejsca użytkowe

Budynki Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi powinny mieć wyraźne, kontrastowo wyróżniające się oznaczenia z nazwą budynku. Istotne jest, aby były one dobrze widoczne z każdej strony użytkowej budynku. W przypadku umieszczenia jedynie tabliczki przy wejściu wskazane byłoby jej oświetlenie. Ponadto należy umieścić także oznaczenia dotykowe zapisane alfabetem Braille'a na dogodnej wysokości dla osób z niepełnosprawnością wzroku.

W bezpośredniej odległości od furtek wejściowych, przy parkingu, przy wyjściach, a także przed przejściem prowadzącym na korty zewnętrzne należy umieścić znaki informacyjne wskazujące główne wejścia do budynków, korty zewnętrzne, halę pneumatyczną, łazienki oraz rampę wjazdową dla osób niepełnosprawnych. Natomiast w budynkach w widocznym miejscu przed wejściem, przy biurze oraz przed pomieszczeniem hali tenisowej należy umieścić informacje o lokalizacji szatni, łazienek, łazienek dla osób niepełnosprawnych, biura oraz hali tenisowej. Informacje te muszą być czytelne, znajdować się na kontrastowym tle, zapisane dużą i wyraźną czcionką bezszeryfową (o wysokości 3,5–7 cm) najlepiej wspartą piktogramami [25].

Dla osób z dysfunkcją wzroku dużym udogodnieniem jest stworzenie planów tyflograficznych w dogodnych miejscach (przy głównych ciągach komunikacyjnych), które wskazywałyby główne miejsca użytkowe, a także ścieżki dotykowe rozmieszczone na terenie obiektu. Stworzenie takich planów można zlecić wykwalifikowanym firmom, bądź studentom Politechniki Łódzkiej, który w ramach pracy dyplomowej mogliby takie plany opracować.

Problem: oznakowanie pomieszczeń nie jest dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością wzroku

Oznakowania pomieszczeń powinny posiadać bezszeryfową czcionkę o wysokości 3,5–7 cm. Prawidłowe oznaczenia powinny znajdować się w zasięgu wzroku i rąk, a zatem na wysokości 0,9–1,2 m nad posadzką i być wykonane za pomocą wypukłych znaków, bądź wsparte informacją zapisaną alfabetem Braille'a. W miarę możliwości oznakowania powinny być wsparte odpowiednimi piktogramami (w szczególności dotyczy to szatni, łazienek oraz łazienek dla osób niepełnosprawnych) [25].

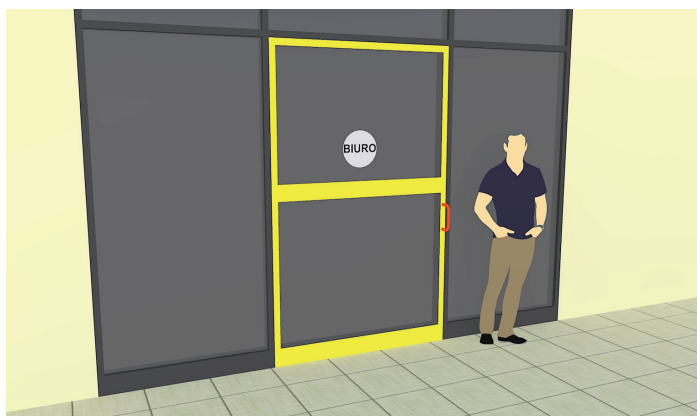
Dodatkowo na drzwiach do pomieszczeń, bądź w bezpośredniej odległości od tabliczek informacyjnych z nazwą pomieszczenia warto jest umieścić plastyczny model dotykowy rozkładu pomieszczenia. Takie trójwymiarowe plany powinny pojawić się w szczególności przy drzwiach na halę tenisową, biurze, szatni, łazienkach, siłowni, bufecie itp., co pozwoli na lepszą orientację na obszarze obiektu, a także umożliwi samodzielne poruszanie się po nim.

Problem: przeszklone drzwi nie są prawidłowo oznakowane

Ościeżnice wszystkich drzwi przeszklonych na terenie obiektu należy wyróżnić kontrastową barwą w stosunku do otoczenia (najlepiej żółtą lub pomarańczową). Ponadto na drzwiach tych należy umieścić na wysokości 1,4–1,7 m pasek wyróżniony kontrastową barwą o szerokości 10–15 cm, który pozwala na określenie pozycji drzwi.

Należy również pamiętać o kontrastowym wyróżnieniu klamki, bądź uchwytu do drzwi. W celu przystosowania obiektu do potrzeb osób niepełnosprawnych klamka, bądź uchwyt nie powinny mieć ostrych krawędzi. Ponadto powinny one być umieszczone na wysokości między 0,9 m a 1,2 m [25].

Na przykładzie niepoprawnie wykonanych drzwi do biura Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi (rys. 13) Wykonano koncepcyjny projekt poprawy wyglądu wspomnianych drzwi w programie SketchUp (rys. 26).



Rys. 26. Koncepcyjny projekt poprawnie oznaczonych drzwi do biura Miejskiego Klubu Tenisowego.
Źródło: Opracowanie własne w programie SketchUp

Problem: drzwi wejściowe do budynków nie są oświetlone

Na przykładzie jednych z drzwi wejściowych do budynku Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi przygotowano projekt oświetlenia oraz oznaczenia drzwi wejściowych w programie DiaLUX evo (rys. 27, 28).

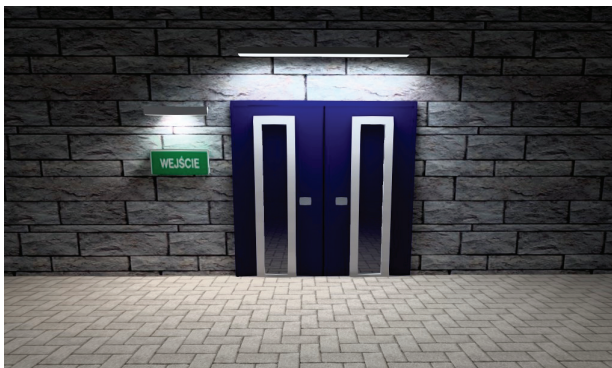
Przykładowy projekt zakładał wykorzystanie jednej lampy typu led o mocy 80 W, 6150 lm oraz o temperaturze barwowej 3000 K – ciepła biel. Wymiary lampy to: 1520 mm długości, 60 mm szerokości, 100 mm wysokości. Lampa nad drzwiami znajduje się na wysokości 2,2 m nad ziemią. Z kolei lampa, która znajduje się nad tabliczką ma moc 14 W, 1127 lm oraz temperaturę barwowa 2665 K, długość 602 mm, szerokość 40 mm, wysokość 80 mm. Jest zawieszona na wysokości 1,7 m.

Takie rozwiązanie pozwala na oświetlenie chodnika o powierzchni $2,5 \times 2,5$ m o średnim natężeniu oświetlenia 150 luksów. Średnie natężenie oświetlenia drzwi wynosi około

100 luksów, a tabliczki przed wejściem 76,5 luksów. Dzięki tak dobranym parametrom dostrzeżenie zarówno drzwi wejściowych, jak i tabliczki informacyjnej nie będzie stanowiło problemu.

Czcionka użyta do oznaczenia drzwi wejściowych powinna być bezszeryfowa o wielkości od 9 do 18 cm (w projekcie rozmiar czcionki wynosi 11 cm) oraz powinna być kontrastowa [25].

Przy założeniu, że chodniki i parking byłyby bardziej równomiernie doświetlone moc oświetlenia drzwi mogłaby zostać proporcjonalnie zmniejszona. Jednak ze względu na brak równomiernego oświetlenia, na terenie obiektu, w projekcie zastosowano wcześniej wymienione parametry oświetleniowe.



Rys. 27. Projekt poprawnie oświetlonych i oznaczonych drzwi wejściowych na halę tenisową.

Źródło: Opracowanie własne w programie DiaLUX evo



Rys. 28. Mapa natężenia oświetlenia zaprojektowanych drzwi wejściowych na halę tenisową (w luksach).

Źródło: Opracowanie własne w programie DiaLUX evo

Problem: klamki nie posiadają zaokrągleń

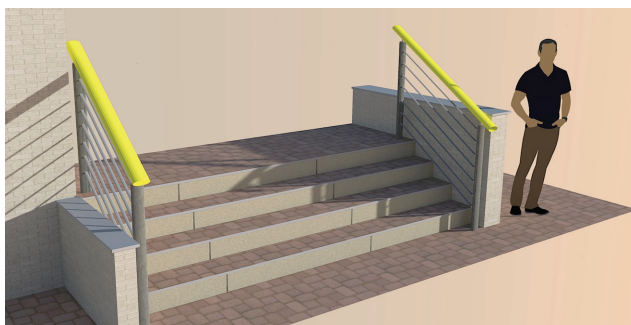
W celu ułatwienia osobom niepełnosprawnym otwierania drzwi należy zamontować klamki z zaokrągleniami. Zaokrąglone klamki chronią także przed możliwym uszkodzeniem ciała przez ostre zakończenia.

Na rysunku 26 zaprezentowano możliwe rozwiązanie problemu: klamka jest zaokrąglona, a także wyróżniona kolorystycznie względem drzwi i ścian.

Problem: schody zewnętrzne nie posiadają balustrad

Schody, o których mowa (rys. 16) znajdują się niedaleko głównych drzwi wejściowych do budynku Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi. Zarówno z lewej, jak i z prawej strony biegu schodów należy zamontować balustrady o wysokości 1,1 m. w odległości nie mniejszej niż 0,5 m od przyległej ściany oraz murku, które nie będą posiadały ostrych zakończeń. Poręcze powinny wybiegać o 0,3 m poza długość schodów (zarówno na początku, jak i końcu biegu schodów) [25]. Zalecane byłoby także wyróżnienie kolorystycznie poręczy na tle ścian oraz unikanie kolorów ciemnych na poręczach, ze względu na nagrzewanie słoneczne.

Na rysunku 29 przedstawiono koncepcyjny model zaprojektowanych w programie SketchUp balustrad przy schodach zewnętrznych.



Rys. 29. Projekt balustrad przy schodach zewnętrznych Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi.

Źródło: Opracowanie własne w programie SketchUp

Problem: posadzka w łazienkach stwarza ryzyko poślizgnięcia

Wszystkie posadzki w łazienkach w budynku administracyjnym stwarzają ryzyko poślizgnięcia się. Zaleca się zatem wymianę płytek podłogowych na antypoślizgowe. Obecnie na rynku istnieje szeroka gama tego typu płytek. Wybór właściwych zależy będzie w dużej mierze od parametrów antypoślizgowości. Niektóre posadzki antypoślizgowe zostały zbadane poprzez polanie jej wodą, a następnie przeanalizowano pod jakim kątem osoba z bosymi stopami zacznie się z niej ześlizgiwać. W ten sposób

wyznacza się krytyczny kąt poślizgu badanego podłoża. W zależności od wyniku jakie osiągnęły płytki podłogowe są one oznaczone następującymi literami [16]:

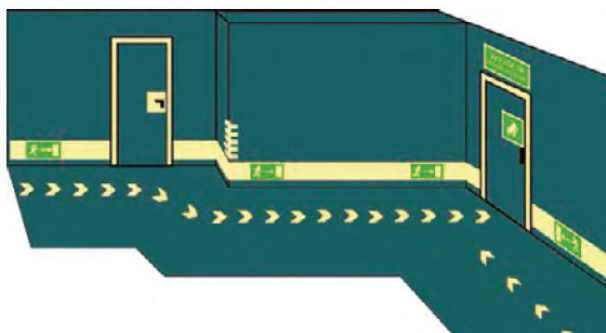
- A – o krytycznym kącie poślizgu 12–18°;
- B – o krytycznym kącie poślizgu 18–24°;
- C – o krytycznym kącie poślizgu ponad 24°.

W przypadku łazienek, które posiadają spadki powierzchni podłoża należy wybrać posadzkę oznaczoną literami B lub C. Ze względu na to, iż Miejski Klub Tenisowy w Łodzi takowych spadków nie posiada wystarczającym rozwiązaniem jest wybór płytek ceramicznych z oznaczeniem A.

Problem: Miejski Klub Tenisowy w Łodzi nie posiada sygnalizacji awaryjnej dostosowanej do potrzeb osób z dysfunkcją wzroku

Miejski Klub Tenisowy w Łodzi na chwilę obecną nie posiada żadnego sprawnego systemu awaryjnego. Zatem w trosce o bezpieczeństwo osób z niepełnosprawnością wzroku, a także innych osób przebywających na terenie obiektu należałoby wprowadzić sygnalizację dźwiękową, wizualną oraz wibracyjną. Dzięki temu osoby z różnymi niepełnosprawnościami będą mogły niezwłocznie opuścić strefy zagrożenia. Takie rozwiązanie pomoże także osobom pełnosprawnym dzięki oddziaływaniu na różne zmysły.

Sygnał alarmowy powinien posiadać zmienną częstotliwość (w zakresie 500–2000 Hz) i amplitudę. Poziom dźwięku powinien być o co najmniej 6–20 dB głośniejszy niż dźwięki tła i zawierać się w przedziale 65–120 dB. Należy jednak pamiętać, żeby nie stosować zbyt głośnych sygnałów alarmowych, szczególnie zwracając uwagę na fakt, iż na terenie klubu nie występuje hałas. Taki nagły i głośny dźwięk może doprowadzić od poczucia bardzo dużego dyskomfortu, ataków paniki, a nawet konsekwencji zdrowotnych u niektórych osób [6].



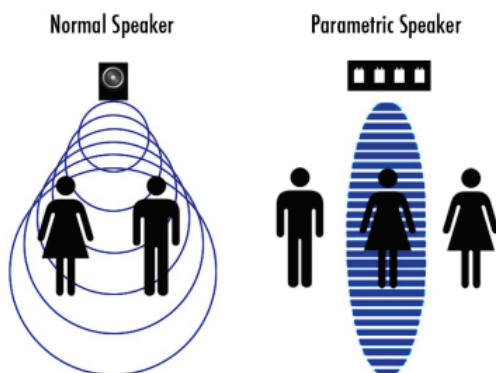
Rys. 30. Fluorescencyjne oznakowanie drogi ewakuacyjnej.

Źródło: Pawlak A., Wolska A., *Oświetlenie i sygnalizacja wizualna*, [w:] W. Zawieski (red.), *Projektowanie obiektów, pomieszczeń oraz przystosowanie stanowisk pracy dla osób niepełnosprawnych o specyficznych potrzebach – ramowe wytyczne*, CIOP-PIB, Warszawa 2014, s. 98

Na drogach ewakuacyjnych należy umieścić fluorescencyjne pasy, bądź strzałki prowadzące do wyjść ewakuacyjnych zgodnie z przykładem przedstawionym na rysunku 30. Oznaczenia te powinny mieć szerokość minimum 2 cm. Ponadto fluorescencyjnie należy oznaczyć także obrys drzwi ewakuacyjnych [12].

Dla osób niewidomych należy umieścić ścieżki dotykowe (wyróżniające się fakturą), które pozwolą na doprowadzenie poza obszar budynku. Z kolei innym rozwiązaniem jest wprowadzenie systemu DSE (Direct Sound Evacuation), który emituje sygnały dźwiękowe prowadzące do wyjść ewakuacyjnych.

Nowoczesnym rozwiązaniem, które pozwala na łatwiejszą i szybszą ewakuację (w szczególności osobom z dysfunkcjami wzroku) jest zastosowanie tzw. głośników parametrycznych (będących częścią systemu DSE), które charakteryzują się bardzo dużą kierunkowością. Co za tym idzie dźwięk może docierać tylko i wyłącznie do jednej osoby (rys. 31), przez co możliwe jest „przeprowadzenie” tej osoby przez strefę ewakuacji. Odpowiednie rozlokowanie i zastosowanie głośników parametrycznych pozwala na utworzenie czegoś w rodzaju „drogi dźwiękowej”. Głośniki podczas ewakuacji emitują tzw. biały szum o różnym natężeniu, co pozwala na lokalizację wyjścia osobom z niepełnosprawnością wzroku [4].



Rys. 31. Działanie głośnika parametrycznego.

Źródło: National Fire Protection Association, *Emergency Evacuation Planning Guide for People with Disabilities*, 2016 [online], dostęp: <https://www.nfpa.org/~media/files/public-education/by-topic/disabilities/evacuationguidepdf.pdf?la=en> [05.06.2018]

6. PODSUMOWANIE

Na podstawie przeprowadzonej analizy obiekt Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi nie spełnia potrzeb osób z niepełnosprawnością wzroku. Zważając na fakt, iż jest to obiekt użyteczności publicznej, a więc taki, który powinien służyć ogółowi społeczeństwa, a nie tylko osobom pełnosprawnym, władze klubu powinny kłaść większy na-

cisk na stworzenie dogodnych warunków dla osób pełnosprawnych oraz niepełnosprawnych. W tym celu warto posłużyć się zaleceniami opracowanymi w artykule dotyczącymi usprawnień obiektu dla części osób, która pomimo niepełnosprawności wzroku, wyraża chęć aktywnego uczestniczenia w sporcie, jakim jest tenis. Może się to bezpośrednio przyczynić także do poprawy stanu zdrowia fizycznego, samopoczucia oraz oceny własnej wartości tej mniejszości społeczeństwa.

Warto podkreślić również, że już na etapie wprowadzania zaleceń istotnym jest nawiązanie współpracy ze stowarzyszeniami zajmującymi się osobami niepełnosprawnymi w sporcie. Wśród nich warto wymienić Blind Tennis Polska. Takie podejście pozwoliłoby na podwyższenie renomy klubu oraz rozpropagowanie idei możliwości uczestnictwa osób niepełnosprawnych wzrokowo zarówno w samym tenisie ziemnym, jak i w innych dyscyplinach sportu.

Warto podkreślić również fakt, iż obecnie w Polsce znajduje się niewielka ilość obiektów sportowych przystosowanych dla osób niewidomych i niedowidzących. Wykorzystanie takiego podejścia do projektowania i modernizacji innych tego typu obiektów sportowych może przyczynić się do zwiększenia liczby placówek dostosowanych do grupy społeczeństwa z niepełnosprawnością wzroku, a co za tym idzie, również do poprawy ich warunków życia i zlikwidowania barier społecznych.

LITERATURA

- [1] DALECKA M., *Sport osób z niepełnosprawnością – przelamywanie barier*, Rocznik Lubuski, 2014, t. 40, cz. 2, 227–234.
- [2] Facebook Blind Tennis Polska [online], dostęp: <https://www.facebook.com/BlindTennis/videos/1789033958092212/> [16.05.2018].
- [3] Główny Urząd Statystyczny, Urząd Statystyczny w Rzeszowie, *Kultura fizyczna w Polsce w latach 2013 i 2014*, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa–Rzeszów 2015.
- [4] National Fire Protection Association, *Emergency Evacuation Planning Guide for People with Disabilities*, 2016 [online], dostęp: [https://www.nfpa.org/~media/files/public-education/by-topic/disabilities/evacuationguidepdf.pdf?la=en](https://www.nfpa.org/~/media/files/public-education/by-topic/disabilities/evacuationguidepdf.pdf?la=en) [05.06.2018].
- [5] NIEDBALSKI J., *Sport jako narzędzie aktywizacji i społecznej integracji osób z niepełnosprawnością fizyczną*, Problemy Polityki Społecznej, 2015, nr 1, 101–118.
- [6] Norma PN-EN 50849:2017. *Dźwiękowe systemy ostrzegawcze*.
- [7] Oficjalna strona fundacji „Zawsze blisko” [online], dostęp: <http://www.zawszeblisko.org.pl/index.php/kurs-metod-nauki-osob-dysfunkcja-wzroku-eduardo-silva-prezesem-international-blind-tennis-ssociation-ibta/> [16.05.2018].
- [8] Oficjalna strona Miejskiego Klubu Tenisowego w Łodzi [online], dostęp: <http://www.mktlodz.pl/> [16.05.2018].
- [9] Oficjalna strona Polskiego Związku Tenisowego [online], dostęp: <https://portal.pzt.pl/Ranking.aspx?RCatID=Club&Year=2017> [28.05.2018].
- [10] Oficjalna strona Stowarzyszenia Blind Tennis Polska [online], dostęp: <http://blindtenispolska.pl/> [21.05.2018].
- [11] Oficjalna strona stowarzyszenia International Blind Tennis Association (I.B.T.A.) [online], dostęp: <http://ibta-takei.com/> [07.05.2018].

- [12] PAWLAK A., WOLSKA A., *Oświetlenie i sygnalizacja wizualna*, [w:] M.W. Zawieska (red.), *Projektowanie obiektów, pomieszczeń oraz przystosowanie stanowisk pracy dla osób niepełnosprawnych o specyficznych potrzebach – ramowe wytyczne*, CIOP-PIB, Warszawa 2014.
- [13] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz. U. z 2015 r., poz. 1422 z późn. zm.).
- [14] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650 z późn. zm.).
- [15] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. Nr 109, poz. 719).
- [16] Strona internetowa firmy Kerpol Sp. z o.o. jednego z największych producentów płytek ceramicznych w Europie [online], dostęp: <http://www.kerpol.pl/przeciwposlizgowosc> [01.06.2018].
- [17] Strona internetowa International Tennis Federation określająca przepisy gry w tenisa ziemnego [online], dostęp: <https://www.itftennis.com/> [29.03.2018].
- [18] Tennis Foundation, *Tennis and Body. Guide to Visually Impaired Tennis for Players, Coaches and Tournament Organizers*, The Tennis Foundation 2016 [online], dostęp: <https://www.tennisfoundation.org.uk/wp-content/uploads/2016/02/A-Guide-to-Visually-Impaired-Tennis.pdf> [21.05.2018].
- [19] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – *Prawo budowlane* (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r., poz. 1332).
- [20] Ustawa z 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity: Dz. U. z 2018 r., poz. 620).
- [21] Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – *Kodeks pracy* (tekst jednolity: Dz. U. z 2018 r., poz. 108).
- [22] Wytyczne dotyczące oświetlenia kortów zewnętrznych i wewnętrznych Międzynarodowej Federacji Tenisa (ITF) [online], dostęp: <https://www.itftennis.com/technical/facilities/facilities-guide/lighting.aspx> [07.05.2018].
- [23] Wytyczne Międzynarodowej Federacji Tenisa (ITF) dotyczące kortów zewnętrznych [online], dostęp: <https://www.itftennis.com/technical/facilities/facilities-guide/outdoor-courts.aspx> [07.05.2018].
- [24] ZAWIESKA M. W., *Projektowanie obiektów, pomieszczeń oraz stanowisk pracy dla osób niepełnosprawnych o specyficznych potrzebach – ramowe wytyczne*, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2014.
- [25] Zespół Działu Wydawnictw CIOP-BIP (red.), *Przystosowanie obiektów, pomieszczeń oraz stanowisk pracy dla osób niepełnosprawnych o specyficznych potrzebach – dobre praktyki*, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2014.

ADAPTATION OF THE CITY TENNIS CLUB IN LODZ TO THE NEEDS OF PEOPLE WITH VISUAL DISABILITY

Adaptation of sports facilities to the needs of people with visual disabilities is an extremely important aspect in the context of integration of this social group. One of the sports disciplines that have recently been promoted for visually impaired people is tennis. The aim of this article is to analyze and present the possibilities of adaption of the selected tennis club to the needs of people with visual impairments. The analysis of the club's accessibility was carried out by using a checklist specially created for this study. The article proposes solutions, inter alia, for the tennis courts and equipment, buildings and rooms, website and club staff training.

Keywords: *blind tennis, sports club, visual impairment, technical and organizational adjustment*

*interdyscyplinarność w projektowaniu,
projektowanie uniwersalne, usuwanie barier,
projekt społeczno-zdrowotny, architektura, terapia zajęciowa*

Natalia RATAJCZAK-SZPONIK*, Dominika ZAWADZKA**,
Katarzyna LIS*, Aleksandra HAMELA**

WSPÓLNA INICJATYWA ARCHITEKTONICZNA – INTERDYSCYPLINARNY PROJEKT NA RZECZ LIKWIDACJI BARIER

Tworzenie środowiska dostępnego dla każdego użytkownika wymaga dziś kompleksowego podejścia do problemu projektowego. Z takim właśnie założeniem tworzony jest od 2008 roku projekt Wspólna Inicjatywa Architektoniczna (WIA), którego celem jest niesienie pomocy osobom z różnymi niepełnosprawnościami w usuwaniu barier architektonicznych, technicznych i w komunikowaniu się. Interdyscyplinarne zespoły, składające się z architektów, projektantów wnętrz i wzornictwa, terapeutów zajęciowych i fizjoterapeutów, tworzą uniwersalne projekty likwidacji barier, nie tylko w ujęciu ściśle architektonicznym. Połączenie wielu dyscyplin naukowych/zawodowych umożliwia szeroką analizę problemu i optymalne jego rozwiązanie. W efekcie powstaje projekt, w którego centrum stawiany jest człowiek.

Celem artykułu jest opisanie projektu zdrowotno-społecznego: Wspólna Inicjatywa Architektoniczna. Struktura poniższego opracowania opiera się na wyjaśnieniu idei projektu WIA, omówieniu roli poszczególnych profesji biorących udział w przedsięwzięciu, opisanie jak przebiegła ankieta odnośnie interdyscyplinarności i przedstawieniu wyników. Autorzy opisali korzyści płynące z multidyscyplinarności w przedsięwzięciach podejmujących problem likwidacji barier architektonicznych. Inicjatywa ta jest przełamywaniem stereotypowego sposobu myślenia o procesie projektowym. Pokazuje połączenie technicznych, artystycznych, medycznych i społecznych nauk, które pozwala odpowiedzialnie kształtować przestrzeń zurbanizowaną.

1. WSPÓLNA INICJATYWA ARCHITEKTONICZNA – WIA

1.1. WYJAŚNIENIE IDEI PROJEKTU WIA

Przestrzeń życiowa człowieka stanowi istotny czynnik kształtujący jego codzienność, dlatego powinna ona być przyjazna i funkcjonalna. Wiele jednak osób z niepeł-

* Politechnika Wrocławska, Wydział Architektury, ul. Bolesława Prusa 53/55, Wrocław.

** Akademia Wychowania Fizycznego, Wydział Fizjoterapii, al. Paderewskiego 35, Wrocław.

nosprawnościami boryka się na co dzień z barierami, które niejednokrotnie znajdują się w ich najbliższym otoczeniu, jakim jest dom czy mieszkanie. Brak odpowiednich warunków przestrzennych często ogranicza podstawowe aktywności takiego użytkownika i czyni go niesamodzielnym.

Aby pomóc niepełnosprawnym mieszkańcom Wrocławia, stworzyć określony rodzaj przestrzeni – bezpiecznej, pozbawionej barier – zainicjowany został projekt Wspólna Inicjatywa Architektoniczna, który od 2008 roku organizowany jest na Wydziale Architektury Politechniki Wrocławskiej przy współpracy ze Stowarzyszeniem Wspierania Rozwoju Osób Niepełnosprawnych. Wspólna inicjatywa, dlatego, że angażuje środowiska projektantów, inwestorów, partnerów oraz sponsorów, a od niedawna – także terapeutów. Celem tego innowacyjnego przedsięwzięcia jest przede wszystkim wsparcie osób z różnymi niepełnosprawnościami i członków ich rodzin w uzyskaniu środków z programu Państwowego Funduszu Osób Niepełnosprawnych (PFRON-u), mającego na celu usunięcie barier architektonicznych, technicznych i w komunikowaniu się [5]. Uczestnicy WIA otrzymują bowiem pełną dokumentację budowlaną oraz kosztorys realizacji projektu, który wymagany jest do uzyskania wsparcia finansowego w instytucjach takich jak Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej (MOPS).

Niezaprzeczalnie korzyści płynące ze Wspólnej Inicjatywy Architektonicznej nie dotyczą tylko samych inwestorów, ale także studentów wykonujących projekty adaptacji mieszkań i budynków do potrzeb „realnego” inwestora – człowieka z niepełnosprawnością. Poprzez udział w tym przedsięwzięciu kształcą się oni w zakresie projektowania uniwersalnego oraz nabywają doświadczenie i wrażliwość, które procentują w ich dalszej pracy zawodowej [6].

W pierwotnym swoim założeniu inicjatywa WIA składała się z dwóch podstawowych elementów: szkoleń i warsztatów. W pierwszym etapie projektu uczestnikom przybliżane były istotne zagadnienia związane z aranżacją architektury i urbanistyki zgodnie z potrzebami osób posiadającymi różnego rodzaju ograniczenia psychofizyczne. Studenci brali udział w wykładach prowadzonych przez osoby specjalizujące się np. w zagadnieniu projektowania dla osób niewidomych i niedowidzących. Ponadto przyszłym architektom wskazywano konieczność tworzenia środowiska przyjaznego ludziom starszym i z niepełnosprawnościami oraz uwrażliwiano ich na potrzeby tej grupy użytkowników. W tym celu organizowana była tzw. Akcja miejska, podczas której studenci na wózkach inwalidzkich sprawdzali dostępność miasta i budynków do potrzeb osób z niepełnosprawnością fizyczną. Poprzez takie działania mogli z bliska spróbować wczuć się w sytuację osoby z niepełnosprawnością, która porusza się po mieście w „gąszczu barier architektonicznych”.

Druga część projektu poświęcona była na warsztaty, podczas których studenci wykonywali projekty dostosowania obiektów do potrzeb swoich inwestorów. Kreatywność młodych projektantów skierowana została w stronę zidentyfikowania i zdiagnozowania problemu oraz jego prawidłowego rozwiązania [5].



Rys. 1. Szkolenia (po lewej) i warsztaty (po prawej) w czasie WIA 6 (autor: M. Niechwiej)

Prace koncepcyjne obejmowały przede wszystkim mieszkania prywatnych inwestorów, ale także większe obiekty lub ich części, których zaprojektowanie zleciły instytucje pozarządowe lub ośrodki pomocy społecznej. Obejmowały one inwentaryzacje, wywiady z inwestorem, proces twórczy skupiony na rozwiązaniu postawionego problemu oraz część techniczną obejmującą stworzenie dokumentacji budowlanej i kosztorysowej (rys. 1). Efektem działań warsztatowych były gotowe projekty, które studenci przekazywali swoim inwestorom na uroczystej gali podsumowującej każdą edycję WIA.

1.2. NOWE OBLICZE PROJEKTU WIA

W 2017 roku nastąpił nowy etap dla projektu Wspólna Inicjatywa Architektoniczna. Do zespołu dołączyli bowiem studenci i tutorzy z Terapii Zajęciowej z Akademii Wychowania Fizycznego. Inicjatywa zyskała nowy wymiar i stała się interdyscyplinarnym przedsięwzięciem skupiającym się na różnorodnych potrzebach inwestora – klienta – osoby z niepełnosprawnością.

7. edycja WIA, w której po raz pierwszy wzięli udział przyszli terapeuci zajęciowi, pokazała, że połączenie odmiennych profesji stanowić może narzędzie do tworzenia lepszych rozwiązań projektowych. Z tego względu, w kolejnym roku, do udziału w inicjatywie zaproszeni zostali również studenci Fizjoterapii z Akademii Wychowania Fizycznego oraz Architektury Wnętrz i Wzornictwa z Akademii Sztuk Pięknych we Wrocławiu. 8. edycja projektu, która odbyła się w 2018 roku, stała się zatem innowacyjnym na skalę Polski przedsięwzięciem, skupiającym osoby z wielu dyscyplin naukowych i zawodowych. Multidyscyplinarne zespoły bazujące na odmiennych kompetencjach ich członków zaplanowały optymalne rozwiązania poprawiające warunki życia swoich inwestorów – osób z różnymi rodzajami niepełnosprawności: fizyczną, intelektualną, wzrokową, poznawczą. Interdyscyplinarność w aranżowaniu środowiska przyjaznego użytkownikowi, wymagała jednak od uczestników niekonwencjonalnego podejścia do problemu i wyjścia poza wyuczone schematy myślenia.

Identyfikacja problemu i poszukiwanie rozwiązań okazywały się być wówczas nieco odmienne od monofonicznego postępowania – wyłącznie architektonicznego, co miało pozytywny wpływ na efekt końcowy stworzonych projektów [2, 3, 7].

Słuszność podejścia interdyscyplinarnego w tworzeniu środowiska przyjaznego osobom z niepełnosprawnością, potwierdzają inne przedsięwzięcia w Polsce. Organizuje je m.in. profesor Marek Wysocki z Politechniki Gdańskiej, który również stawia na współpracę Wydziału Architektury ze studentami z Akademii Sztuk Pięknych Politechniki Gdańskiej czy Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu. W wyniku tych działań powstały również bardzo ciekawe projekty, które były prezentowane na wystawach w ramach Kongresu Osób z Niepełnosprawnościami w 2017 r. i na konferencji w Lublinie z okazji 5-lecia ratyfikacji Konwencji o prawach osób niepełnosprawnych w październiku 2017 r. [12, 13].

Różnorodność uczestników w ósmej edycji projektu WIA wymagała jednak zmiany podejścia do samej formy edukacyjno-warsztatowej. Inaczej musiały być prowadzone dyskusje w zespołach, które przecież często posługują się innym językiem i odmiennym podejściem do postawionego im zadania. Projekt został również rozbudowany o nowe elementy, które miały poszerzyć kompetencje studentów w nim uczestniczących oraz uwrażliwić ich na potrzeby osób posiadających różnorodne ograniczenia psychofizyczne. Zorganizowano nie tylko „Akcję miejską”, ale także wprowadzono „Godzinę ciemności”, podczas której uczestnicy mogli poczuć na „własnej skórze”, co to znaczy być osobą niewidomą i niedowidzącą (rys. 2). Ponadto odbył się wyjazd do firmy Vermeiren w Trzebnicy, gdzie studenci zapoznali się z różnymi rodzajami sprzętów wspomagających poruszanie się osób z niepełnosprawnością fizyczną oraz do Ośrodka w Miliczu i „Domu samodzielności” prowadzonego przez Milickie Stowarzyszenie Przyjaciół Dzieci i Osób Niepełnosprawnych. Uczestnicy wzięli również udział w konferencji, na której przedstawione zostały różne zagadnienia związane z tworzeniem środowiska bez barier. Podczas tegorocznej konferencji WIA referaty wygłosiło grono znanych prelegentów. Były to osoby związane z pro-



Rys. 2. „Akcja miejska” i „Godzina ciemności” w czasie 8. edycji projektu WIA (autor: N. Ratajczak-Szponik i studenci)

jektowaniem, ale też występowali politycy, samorządowcy, a przede wszystkim osoby z niepełnosprawnością, którzy podpowiadali, na jakie bariery w otoczeniu domowym należy zwracać uwagę podczas realizacji projektu.

W 8. edycji projektu udział wzięło niemal 40 studentów z trzech uczelni, którzy połączyli się w 5 zespołów składających się od 5 do 12 uczestników. Objęci byli oni opieką merytoryczną swoich tutorów, tj. mgr inż. arch. Natalii Ratajczak-Szponik (Politechnika Wrocławska), dr Dominiki Zawadzkiej (Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu), mgr inż. arch. Agnieszki Marek-Kwocz, mgr inż. arch. Łukasza Daleczko, dr Krzysztofa Kubaska (Akademia Sztuk Pięknych we Wrocławiu). Każda grupa składała się z najistotniejszego ogniwa, czyli przyszłych architektów, którzy zajmowali się całą częścią techniczną oraz terapeutów zajęciowych stanowiących ważne wsparcie merytoryczne projektantów. W poszczególnych zespołach, w zależności od potrzeb inwestora, znaleźli się też studenci pozostałych kierunków, którym przydzielone zostały zadania adekwatne do ich umiejętności zawodowych.



Rys. 3. Projekty wykonane podczas 8. edycji WIA: A, B – Ośrodek dla „Wyjątkowych Dzieci” – Fundacji „Potrafię Pomóc” (nadzór nad projektem: mgr inż. arch. N. Ratajczak-Szponik; autorzy: A. Domagała, A. Gaidorovitch, A. Kępyś, K. Lis, D. Mess, A. Witczak, A. Hamela, O. Kosar, I. Proszko, A. Wosik, J. Wentland, P. Woźny); C, D – projekt dostosowania pokoju i łazienki dla osoby cierpiącej na zanik mięśni (nadzór nad projektem: mgr. inż. arch. Ł. Daleczko; autorzy: K. Dzik, A. Bieniek, A. Stolarczyk, K. Łuszczki, D. Szwaja, P. Kozłowski)

Podczas ósmej edycji WIA stworzone zostały 4 projekty adaptacji miejsc zamieszkania prywatnych inwestorów oraz projekt koncepcyjny ośrodka rehabilitacyjno-edukacyjnego wraz z domem samodzielności dla osób z zespołem Pradera–Williego dla Fundacji „Potrafię Pomóc”. Do grona inwestorów prywatnych należały: osoba z demencją, osoba chorująca na stwardnienie rozsiane, osoba poruszająca się na wózku oraz osoba niewidoma. Wyjątkowym w tej edycji projektem było wykonanie od podstaw koncepcji architektonicznej Kompleksu Fundacji „Potrafię Pomóc” dla Wyjątkowych Dzieci. W skład tego obiektu, według założenia inwestora, miały wejść: ośrodek rehabilitacyjno-edukacyjny pobytu dziennego zawierający przedszkole terapeutyczne oraz sale rewalidacyjne, przestrzeń na turnusy rehabilitacyjne i centrum interwencyjne, a także ośrodek mający być ewenementem na skalę kraju – Dom Samodzielności dla osób z zespołem Pradera–Williego, czyli tzw. chorobą wiecznego głodu (rys. 3).

2. ZADANIA POSZCZEGÓLNYCH UCZESTNIKÓW W PROJEKCIE WIA 8

2.1. ROLA STUDENTÓW ARCHITEKTURY W PROJEKCIE WIA 8

Architektura, jak podają definicje, jest *sztuką tworzenia ład w otoczeniu, w celu dostosowania go do zaspokojenia wielorakich fizycznych, materialnych i kulturowych potrzeb ludzi przez planową przemianę naturalnego środowiska oraz budowanie form i wydzielanie przestrzeni o różnym przeznaczeniu* [8]. Architektura sama w sobie jest bardzo interdyscyplinarną dziedziną, łączącą sztukę, ergonomię i technikę, a nawet psychologię, socjologię czy pedagogikę. Architekt pełni zatem istotną funkcję w kreowaniu otaczającej nas przestrzeni oraz w całym procesie inwestycyjnym.

Studenci Kierunku Architektury w projekcie Wspólna Inicjatywa Architektoniczna, również stanowią główne ogniwo twórcze. Przed dołączeniem do projektu studentów Terapii Zajęciowej oraz Architektury Wnętrz i Wzornictwa, to na młodych adeptach Politechniki spoczywała cała odpowiedzialność oraz wszystkie zadania związane ze stworzeniem prawidłowego rozwiązania usunięcia barier w określonej przestrzeni. Musieli oni jednak, poza typowymi pracami technicznymi, zrobić m.in. wywiad środowiskowy z inwestorem i zrozumieć jego potrzeby, nie mając do tego odpowiedniego przygotowania oraz wiedzy.

8. edycja Wspólnej Inicjatywy Architektonicznej przyniosła zmiany w zakresie podziału obowiązków. Praca w interdyscyplinarnym zespole umożliwiła architektom przekazanie części zadań, niezwiązanych z ich specjalizacją, uczestnikom, którzy są do tego przygotowani merytorycznie i posiadają odpowiednie narzędzia. Młodzi projektanci odpowiadali przede wszystkim za całą część techniczną i rysunkową, dlatego wykonywali oni inwentaryzacje, tworzyli założenia projektowe, opracowywali całą część graficzną w taki sposób, aby projekt był poprawny i atrakcyjny w odbiorze.

Należy jednak podkreślić, że prace architektoniczne różniły się też nieco, w zależności od danego zespołu projektowego. W przypadku inwestorów prywatnych studenci musieli pracować na istniejącej tkance (gotowym mieszkaniu), zaś w grupie zajmującej się projektem ośrodka dla Fundacji Potrafię Pomóc tworzyli oni koncepcję zupełnie nowego obiektu. Poszczególne prace projektowe były zatem odmienne i ukierunkowane na inny problem dostosowania środowiska do potrzeb osób z niepełnosprawnością.

Architekci zajmujący się przystosowaniem mieszkań do potrzeb prywatnych inwestorów rozpoczęli swoje prace od inwentaryzacji, która jest przedstawieniem rzeczywistego stanu istniejącego lokalu. Jest to kluczowa część każdego projektu przebudowy budynku lub adaptacji wnętrza. W ramach tego etapu studenci zajęli się wykonaniem wszelkich niezbędnych pomiarów w przestrzeni mieszkalnej przeznaczonej do adaptacji oraz wykonali odpowiednie rysunki techniczne.

Kolejną fazą, były prace koncepcyjne, w wyniku których tworzone były dwie lub trzy propozycje rozwiązania problemu, który został określony przez wszystkich członków zespołu interdyscyplinarnego (rys. 4). Przy współpracy w terapeutami i fizjoterapeutami oraz po konsultacjach z opiekunami merytorycznymi, wybierana była najlepsza opcja adaptacji mieszkania dla danej osoby z niepełnosprawnością. Następnie dopracowywana była jedna koncepcja, która najbardziej odpowiadała inwestorowi. Końcowym zadaniem architektów, będącym zwieńczeniem kilkumiesięcznej pracy grupowej było wykonanie odpowiedniej dokumentacji projektowej (graficznej i opisowej), którą inwestor mógł posługiwać się w instytucjach odpowiadających za dofinansowanie. Składała się ona z inwentaryzacji w formie rysunkowej i fotograficznej, projektu budowlanego przedstawiającego rozwiązanie problemu, w formie rzutów, przekroi, detali, i wizualizacji a także opisu budowlanego i kosztorysu realizacji projektu. Inwestorzy otrzymali całą dokumentację nieodpłatnie.

Ważnym zadaniem związanym z końcową oprawą graficzną projektu było również przygotowanie plasz pokazowych, prezentowanych podczas uroczystej gali podsumowującej 8. edycję Wspólnej Inicjatywy Architektonicznej. Studenci musieli więc jest najatrakcyjniej przedstawić swój projekt i wytłumaczyć zaproponowane rozwiązania.



Rys. 4. Prace warsztatowe – konsultowanie projektów z tutorami (fot. D. Zawadzka i studenci)

Nieco inaczej wyglądała praca architektów nad projektem koncepcji architektonicznej dla Fundacji „Potrafię Pomóc”, gdyż obiekt tworzony był od podstaw. Inwentaryzacja w tym przypadku polegała na stworzeniu bazy danych na temat docelowej lokalizacji nowego obiektu. Zawierała takie elementy jak opracowanie dokumentacji fotograficznej działki oraz przeprowadzenie analizy przestrzennej pod kątem: ograniczeń prawnych (np. wytycznych związanych z możliwością eksploataowania danego terenu wynikających z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzeni), orientacji i kierunku padania promieni słonecznych, istniejącej zieleni, obiektów sąsiadujących, dostępu do komunikacji itp.

Kolejnym etapem prac, nad którym skoncentrować się musieli się studenci wszystkich profesji, było opracowanie programu funkcjonalnego budynku. W przypadku dużego założenia, jakim jest wielofunkcyjny Kompleks Fundacji „Potrafię Pomóc” zaistniała potrzeba jednoznacznego wyszczególnienia wszystkich funkcji mających mieścić się w budynku (podział na bloki funkcjonalne), a także wspólnego oszacowania ilości oraz przybliżonych metraży pomieszczeń mających się znajdować w poszczególnych blokach. Program funkcjonalny budynku był jednym z początkowych, ale kluczowych etapów powstawania koncepcji projektowej. Młodzi architekci musieli także po rozpoznaniu problemu projektowego określić najważniejsze założenia projektowe wyznaczające kierunek i tok dalszych prac koncepcyjnych całego zespołu.

Przeprowadzone prace pozwoliły na stworzenie koncepcji architektonicznej, która powstała w wyniku współpracy i dyskusji całego interdyscyplinarnego zespołu. Naturalnie w kwestiach architektoniczno-budowlanych decydujący głos mieli architekci. Musieli oni bowiem zwracać uwagę na to, aby projekt zgodny był z wymogami obowiązujących przepisów oraz norm budowlanych, posiadał odpowiednią konstrukcję, bryłę i parametry. Grupa ta nie wykonywała projektu budowlanego ani kosztorysu – tak jak to było w przypadku pozostałych zespołów – ze względu na odmienny charakter powierzonego im zadania. Opracowanie zawierało jednak dokumentację prezentującą koncepcję wykonania obiektu, składającą się z wizualizacji komputerowych, elewacji oraz rzutów i przekrojów prezentujących podstawowe założenia projektowe. Ponadto wykonane zostały plansze projektowe służące do atrakcyjnego zaprezentowania koncepcji inwestorowi i możliwym sponsorom.

2.2. ROLA STUDENTÓW TERAPII ZAJĘCIOWEJ W PROJEKCIE WIA 8

Terapia zajęciowa jest integralną częścią rehabilitacji zajmującej się poprawą dobrostanu fizycznego, psychicznego, społecznego osób i grup społecznych. Celem terapii jest rozwój i przywracanie zaburzonych lub utraconych funkcji, tak aby jakość życia była jak najbardziej satysfakcjonująca. Działania te polegają na wykształceniu nowych lub wzroście istniejących umiejętności, potrzebnych do wykonywania czynności niezbędnych do samodzielnego funkcjonowania. Duży nacisk przywiązywany

jest możliwie do jak najbardziej niezależnego egzystowania danego klienta zgodnie z zasadą praktyki ukierunkowanej na potrzeby i oczekiwania osoby (*client centered practice*). Warto dodać, że terapia zajęciowa jest indywidualnie dobierana do potrzeb, oczekiwań i możliwości klienta. Usługi w ramach terapii zajęciowej powinny być prowadzone przez wykwalifikowanego terapeutę, który współpracuje, wspiera, edukuje, konsultuje oraz koordynuje proces terapeutyczny [4]. Terapia ma wspierać uczestnictwo w zajęciach uznawanych jako wartościowe oraz mające znaczenie dla osób lub grup społecznych. Działania w ramach terapii zajęciowej związane są z obszarami niezależności, samoobsługi, edukacji, pracy oraz wypoczynku i spędzania czasu wolnego. Aktywności te pozwalają uczestniczyć każdemu człowiekowi na równych prawach w życiu społecznym, rodzinnym i ekonomicznym społeczności.

Posiadając odpowiedni zasób informacji, terapeuta zajęciowy podejmuje działania wspomagające / umożliwiający partycypację klienta w zajęciach. Są to przede wszystkim czynności, które chce on wykonywać, są mu potrzebne i które wymaga od niego środowisko. Z różnych przyczyn jednak możliwości wykonawcze tej osoby są zaburzone. Takimi czynnikami utrudniającymi funkcjonowanie osób z niepełnosprawnością mogą być bariery architektoniczne, techniczne czy w komunikowaniu się. Terapeuta zajęciowy koncentruje się na dostosowaniu środowiska, samej czynności (modyfikuje sposób jej wykonywania) lub/i nastawienie klienta, pracując nad wykluczeniem pojawiających się problemów [1].

W projekcie Wspólnej Inicjatywy Architektonicznej rolą terapeutów zajęciowych na początku współpracy z indywidualnymi inwestorami było ustalenie na podstawie wcześniejszego zapoznania się z jednostką chorobową oraz późniejszego wywiadu, jakie czynności są zaburzone i co jest tego przyczyną. Analizowany był aspekt fizyczny, psychiczny oraz społeczny funkcjonowania inwestora w życiu codziennym, w jego własnym środowisku. Podczas tej analizy uwzględniano plan dnia, przyzwyczajenia i schematy dotyczące wykonywania określonych czynności. W celu lepszego sprecyzowania i ustalenia występującego problemu, terapeuci posługiwali się specjalistycznym narzędziem w postaci arkusza pogłębionego wywiadu COPM [1]. Pozwala on na odnotowanie samooceny ważności odbywających się czynności, ich wykonania, jak i satysfakcji odczuwanej podczas ich realizacji przez inwestora. Wytypowanie czynności i ich ocena rozpatrywana była w trzech aspektach: dbanie o siebie, praca oraz wypoczynek. Pozwoliło to na szczegółowe wypunktowanie zajęć i zmniejszyło ryzyko pominięcia istotnych informacji na temat barier pojawiających się podczas wykonywania danych aktywności przez klienta. Dzięki takim działaniom terapeuci mogli zasygnalizować pozostałej części grupy projektowej, która strefa czy strefy mieszkania są najbardziej problematyczne i ważne w życiu codziennym inwestora. Niekiedy, oprócz istotnych zmian wprowadzanych w plan architektoniczny, konieczne było stworzenie od podstaw projektu sprzętu wspomagającego daną czynność. W tym przypadku terapeuci zajęciowi swoimi radami dbali o ergonomiczną konstrukcję. W tej edycji taką adaptacją był na przykład projekt uchwytu na golarkę, mający za

zadanie umożliwienie samodzielnego golenia osobie z ograniczoną ruchomością przy samym poruszaniu nadgarstkami i głową. Takie działanie jest bardzo potrzebne dla kogoś, kto sam nie jest w stanie wykonać samodzielnie pewnych czynności ruchowych. Projekt uchwytu okazał się bardzo użyteczny dla inwestora.

W przypadku bardzo dużego projektu, jakim był ośrodek dla Fundacji Potrafię Pomóc, zadanie terapeutów nieco się różniło. Tym razem inwestor był jeden, natomiast osób z niepełnosprawnością jak i pełnosprawnych, korzystających z obiektu wiele. Ze względu na dużą liczbę osób z różną niepełnosprawnością należało w taki sposób zaprojektować przestrzeń, aby była korzystna dla każdego potencjalnego klienta. Dysponując wiedzą na temat wielu jednostek chorobowych i ich charakterystyki, terapeuci zajęciowi we współpracy z grupą, tutorem i inwestorem pracowali nad jak najbardziej funkcjonalnymi rozwiązaniami w ramach projektu. Wspólnie debatowali nad konfiguracją ośrodka, które jego części powinny ze sobą sąsiadować, a które lepiej zaplanować w innym miejscu. W projektowaniu części terapeutycznej ośrodka architekci mogli liczyć na dodatkowe wsparcie studentów Akademii Wychowania Fizycznego w postaci wiedzy na temat specjalistycznego sprzętu, który powinien być uwzględniany w wyposażeniu. Szczególnie widoczne działania odbywały się podczas planowania sal doświadczania świata, kiedy dostosowywano sprzęt do określonego zmysłu. Każda jednostka chorobowa wymagała indywidualnego podejścia do występującego problemu, a zaplanowanie każdorazowej adaptacji było uzasadnione rekomendacjami i poparte literaturą naukową. Wraz z całym zespołem terapeuci zajęciowi konfrontowali powstające na bieżąco pomysły przystosowywania przestrzeni z realnymi potrzebami sygnalizowanymi przez klienta, działając zgodnie z ideą „klient w centrum”. Terapeuci zajęciowi byli obecni nie tylko w części projektowania wnętrza budynku. Swoje miejsce znaleźli również w adaptowaniu obszaru zielonego, proponując ogród sensoryczny oraz plac zabaw przeznaczony dla dzieci z niepełnosprawnością.

2.3. ROLA STUDENTÓW FIZJOTERAPII W PROJEKCIE WIA 8

Fizjoterapia jest dziedziną zapewniającą jednostce jak i całej populacji rozwój, utrzymanie oraz powrót do maksymalnej sprawności ruchowej, po jej utracie lub osłabieniu. Fizjoterapeuci oddziałują na funkcjonowanie osób w taki sposób, aby było ono poprawne i zachowane poprzez cały okres życia. Czynniki zagrażające prawidłowym wzorcom ruchu, a co za tym idzie, zagrażające zdrowiu pacjenta to na przykład proces starzenia, doznane urazy czy choroby. Bardzo ważnym czynnikiem w ochronie funkcji ciała człowieka jest również dbanie o warunki i/lub czynniki środowiskowe [9].

W projekcie interdyscyplinarnym, jakim jest Wspólna Inicjatywa Architektoniczna, fizjoterapeuci okazali się być istotnym ogniwem. Posiadają oni bowiem bardzo szczegółowe informacje o charakterystyce wielu jednostek chorobowych. Od podstawowych objawów przez rokowania po zakresy ruchu pacjenta w danym stadium choroby.

Fizjoterapeuci na początku współpracy z pacjentem przeprowadzili szczegółowy wywiad. Podczas jego przebiegu otrzymali informacje, które w późniejszym czasie pozwoliły na analizy i wybór najlepszych rozwiązań. W procesie projektowym mogli oni kontrolować, czy proponowana adaptacja będzie wydajna dla konkretnego inwestora. To właśnie oni pomagali m.in. zdecydować, z której strony powinny zostać zamontowane sprzęty wspomagające, ponieważ nabyli oni wiedzę pozwalającą na ustalenie, która z kończyn/ stron ciała pacjenta jest silniejsza i w jaki sposób można zapewnić mu bezpieczeństwo – tak, by nie pogłębiać zaburzeń poszczególnych struktur ciała. Studenci fizjoterapii nie odnosili się do pacjenta tylko w kontekście tu i teraz. Będąc świadomym następstw i rokowań w każdej jednostce chorobowej, potrafili stwierdzić, która z adaptacji za jakiś czas może być niewystarczająca. Pozwoliło to całemu zespołowi na stworzenie takiego projektu, który zapewni odpowiedni komfort w momencie możliwego pogorszenia stanu osoby z niepełnosprawnością. Dodatkowo zaproponowali oni dodatkowe rozwiązania związane z wyposażaniem przestrzeni w specjalistyczny sprzęt i udogodnienia rehabilitacyjne takie jak: poduszki czy maty ortopedyczne.

Istotnym zadaniem, jakie spełnili przyszli fizjoterapeuci w projekcie WIA, był proces edukacji zdrowotnej inwestora. Uświadomili oni stronę zainteresowaną o korzyściach, jakie można uzyskać poprzez eliminację szkodliwych i negatywnych dla zdrowia zachowań i przyzwyczajęń. Przykładowo, zwracali oni uwagę pacjenta na postawę podczas pracy przy biurku lub sposób podnoszenia ciężkich przedmiotów i znajdowali takie sposoby kompensacji ruchów, aby inne struktury nie zostawały obciążane mocniej niż to potrzebne. Jeśli istniała taka potrzeba, fizjoterapeuci opracowywali indywidualne zestawy ćwiczeń, które mogły wspomóc funkcjonowanie pacjentów. Można zatem zauważyć, że fizjoterapeuci w zespole zadbali także o usprawnienie inwestora w danym momencie poprzez aktywne działanie edukacyjne i adaptacyjne.

Nieco inną rolę spełnił natomiast fizjoterapeuta w pracach nad ośrodkiem dla Fundacji Potrafię Pomóc. Jego praca polegała na konsultowaniu wyposażania sal terapeutycznych takich jak: sala doświadczania świata, sala integracji sensorycznej, czy sala do masażu wodnego. Spostrzeżenia i doświadczenia studentów fizjoterapii nadały temu projektowi większą wartość merytoryczną.

2.4. ROLA STUDENTÓW ARCHITEKTURY WNĘTRZ I WZORNICTWA W PROJEKCIE WIA 8

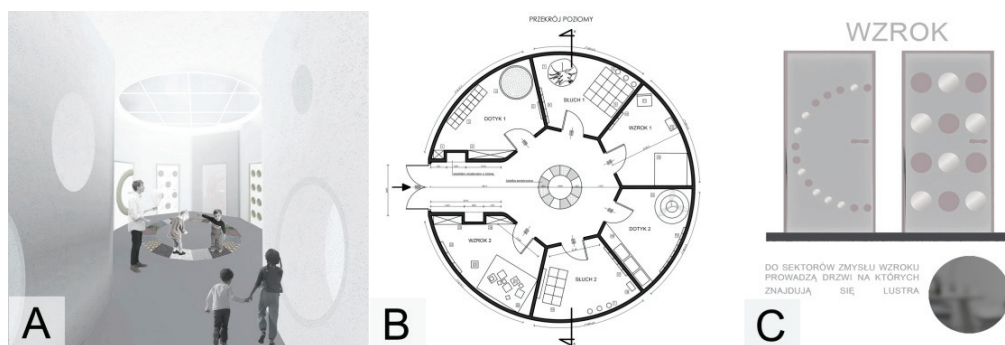
Trzecią uczelnią wyższą, która została zaangażowana w działania Wspólnej Inicjatywy Architektonicznej, jest wrocławska Akademia Sztuk Pięknych. Wzięli w niej udział studenci kierunków Architektura Wnętrz oraz Wzornictwo. Dołączenie następnej instytucji w projekt jest kolejnym krokiem w stronę rozwoju interdyscyplinarności, skierowanym w tym wypadku na dziedzinę sztuki.

Adepci Architektury Wnętrz w ramach swojego kierunku uczą się aranżowania, wyposażania i wystroju wnętrz, w tym kolorystyki, oświetlenia i doboru faktur [10],

które są tak istotne w tworzeniu dostosowanego środowiska dla osób z niepełnościami. W ramach zajęć rozwiązują podstawowe problemy projektowe związane z formą, funkcją i ergonomią [10], ale także często spotykają się z problemem dostosowania wnętrza do potrzeb osoby posiadającej jakieś ograniczenia fizyczne czy sensoryczne.

Studentki tego kierunku znalazły się w zespole projektującym Kompleks „Potrafię Pomóc”. Do ich podstawowych zadań należało szczegółowe zaprojektowanie rozwiązań funkcjonalnych poszczególnych pomieszczeń lub przestrzeni budynku, a także zaproponowanie ich kolorystyki czy wyposażenia. Dodatkowo zajęły się także identyfikacją wizualną w budynku i na terenie całego obiektu.

Ich praca rozpoczęła się od wspólnego opracowania wraz z architektami układu pomieszczeń i ich umeblowania. Następnie dokonały one wraz z całym zespołem wyboru najciekawszych, najważniejszych lub najbardziej charakterystycznych części obiektu. Były to: sala doświadczania świata, która stanowi jedną z najbardziej interesujących i wymagających pod względem projektowym sal terapeutycznych, a także powielany w obrębie bloku przedszkola terapeutycznego moduł dwóch sal przeznaczonych na pobyt dzienny łącznie 12 dzieci wraz ze wspólnym zapleczem sanitarnym i pokojami ciszy. Projektantki z pomocą terapeutów zajęciowych rozwinęły wstępne założenia tych pomieszczeń. Dobrały kolorystykę sal z uwzględnieniem specyficznych wymagań różnych jednostek chorobowych, a także zaproponowały materiały wykończeniowe, wyposażenie i strefowanie pomieszczeń. Na koniec przygotowały szczegółowe rzuty i przekroje, a także wizualizacje, które stanowiły ważną część dokumentacji projektowej (rys. 5).



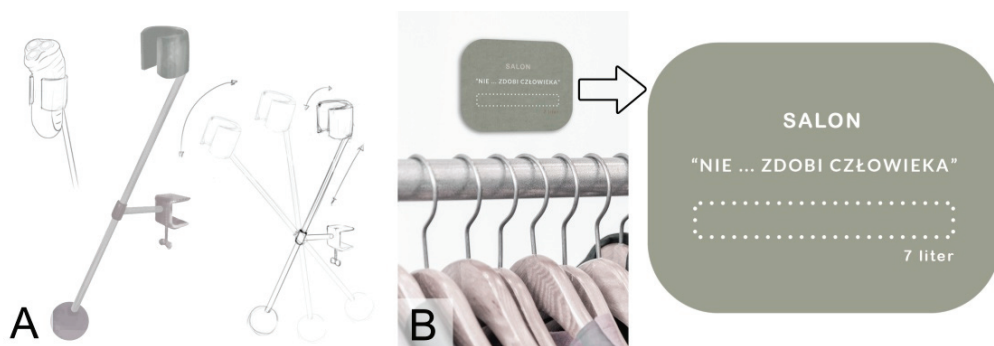
Rys. 5. Projekt sali doświadczania świata wykonany przez studentkę architektury wnętrz (rys.: P. Woźny; nadzór nad projektem: mgr inż. arch. N. Ratajczak-Szponik; autorzy: A. Domagała, A. Gaidorovitch, A. Kępyś, K. Lis, D. Mess, A. Witeczak, A. Hamela, O. Kosar, I. Proszko, A. Wosik, J. Wentland, P. Woźny)

Drugą grupą studentów z wrocławskiego ASP stanowili projektanci wzornictwa, którzy przygotowujący są do tworzenia form przemysłowych w oparciu o szeroki

zakres wiedzy o charakterze humanistycznym. W ramach tego kierunku studiów podejmują oni tematy z zakresu projektowania: produktów o zróżnicowanej konstrukcji i funkcji, środków transportu, komunikatów wizualnych i złożonych struktur informacyjnych, opakowań, narzędzi i stanowisk pracy [11].

Podczas 8. edycji projektu WIA okazało się, że studenci tego kierunku stanowią istotny element w zespołach interdyscyplinarnych. Swoje miejsce odnaleźli przede wszystkim w grupach zajmujących się adaptacją mieszkania do potrzeb inwestora z konkretną jednostką chorobową. Opracowywali oni dodatkowe, ciekawe, często innowacyjne rozwiązania mogące pozytywnie wpłynąć na inwestora i ułatwić mu funkcjonowanie w jego najbliższej przestrzeni. Jedną z projektantek opracowała system naklejek w domu osoby z demencją, które miały pozytywnie wpłynąć na jej pamięć. Była to bardzo prosta koncepcja, nawiązująca do zamięłowania inwestorki do rozwiązywania krzyżówek. Cały zespół projektowy opracował ideę tego rozwiązania, a następnie reprezentantka ASP zaproponowała wygląd tych naklejek (rys. 6).

Istotną funkcję studentka wzornictwa spełniła także w grupie realizującej adaptację mieszkania dla osoby poruszającej się na wózku z ograniczoną ruchomością stawów. Członkowie jej zespołu m.in. zaproponowali inwestorowi stworzenie prototypu specjalnego uchwytu na gólarke, który mógłby umożliwić mu samodzielne i wygodne golenie przy poruszaniu jedynie głową i manipulowanie nadgarstkami. Interdyscyplinarna grupa zaprojektowała urządzenie, zaś studentka wzornictwa dopracowała system działania i wygląd uchwytu (rys. 6).



Rys. 6. Projekt uchwytu do golarki (A) oraz system naklejek (B) wykonanych przez studentkę wzornictwa (autor: A. Adamczewska)

Poza typowymi zadaniami związanymi stricte z projektowaniem wzornictwa, studenci tego kierunku zaangażowani byli we wszystkie inne etapy pracy swoich grup: pomagali w przeprowadzeniu inwentaryzacji oraz wywiadzie środowiskowym, uczestniczyli w grupowym procesie projektowym oraz opracowywali dokumentację dla inwestora.

3. PODSUMOWANIE

3.1. ANKIETYZACJA UCZESTNIKÓW – WYNIKI OCENY ODCZUĆ UCZESTNIKÓW PROJEKTU, ZWIĄZANYCH Z PRACĄ W ZESPOLE INTERDYSCYPLINARNYM

W celu podsumowania odczuć uczestników 8. edycji Wspólnej Inicjatywy Architektonicznej związanych z pracą w zespole interdyscyplinarnym przeprowadzona została ankieta. W badaniu wzięło udział 21 ankietowanych odpowiadających na 10 pytań. Każde pytanie było określone skalą¹ od 1 do 5, gdzie 1 oznaczało „wcale/w niewielkim stopniu”, natomiast 5 „znacznie/w bardzo dużym stopniu”. Wyniki przedstawiały się następująco (tab. 1):

Tabela 1. Ankieta przeprowadzona wśród uczestników 8 edycji projektu WIA, wraz z jej końcowymi wynikami

Pytanie	1	2	3	4	5
1. Jak projekt wpłynął na twoje umiejętności współpracy?	10%	0%	30%	30%	30%
2. W jakim stopniu jesteś zadowolony(a) ze współpracy podczas projektu?	5%	5%	24%	33%	33%
3. W jakim stopniu inna dziedzina nauki była dla ciebie pomocna w zrozumieniu i rozwiązywaniu problemów?	0%	10%	33%	28,5%	28,5%
4. Jak oceniasz ilość wiedzy zdobytej dzięki współpracy przy projekcie?	5%	5%	33%	14%	43%
5. W jakim stopniu zdobyta wiedza przyda ci się w przyszłości?	0%	0%	28,5%	28,5%	43%
6. W jakim stopniu praca w zespole interdyscyplinarnym poszerzyła twoją perspektywę postrzegania projektu?	10%	0%	24%	33%	33%
7. Jak projekt wpłynął na twoje postępowanie w życiu codziennym?	14%	5%	28,5%	33%	19,5%
8. Czy uważasz, że w przyszłości wszelkie projekty społeczno-zdrowotne powinny być realizowane przez interdyscyplinarne zespoły?	0%	0%	10%	28,5%	61,5%
9. W jakim stopniu praca w zespole interdyscyplinarnym uwrażliwia uczestników na zagadnienia z innych dziedzin?	0%	5%	14%	43%	38%
10. Czy chciał(a)byś w przyszłości wziąć udział w kolejnym projekcie interdyscyplinarnym?	0%	5%	10%	42%	43%

¹ Do przeprowadzenia ankietyzacji została wykorzystana skala Likierata.

Całościowe wyniki ankietyzacji można uznać za pozytywne. Ogólna średnia ze wszystkich pytań wyniosła 3,85, co daje obraz optymistycznych odczuć uczestników związanych z pracą w zespole interdyscyplinarnym. Najlepiej ocenione zostało pytanie nr 8. Wynika z niego, że uczestnicy niemal jednogłośnie uważają, że w przyszłości wszelkie projekty społeczno – zdrowotne powinny być realizowane przez interdyscyplinarne zespoły. Taka reakcja może cieszyć, ponieważ oznacza, że studenci widzą przyszłość w wielobranżowych projektach i uważają, że dają one duże możliwości. Ankietowani wyrazili także, w większości, chęć ponownego udziału w projekcie interdyscyplinarnym oraz wysoko ocenili przydatność wiedzy, którą zdobyli w czasie trwania projektu w przyszłości. Zauważyć jednak można, że nie wszystkie zdania były tak samo pozytywne. Są pytania, w których ocena ankietowanych plasowała się poniżej 3. Studenci znacznie słabiej ocenili wpływ projektu na ich działania w codziennym życiu. Widać także konieczność poprawy samej organizacji pracy zespołów interdyscyplinarnych. Około 10% uczestników raczej negatywnie oceniło poziom współpracy w swojej grupie oraz uznało, że ich własne zdolności współpracy nie zwiększyły się w trakcie trwania projektu. Należałoby w takim wypadku dowiedzieć się, czym były spowodowane takie oceny i zastanowić się nad działaniami mającymi na celu poprawę tych działań.

Przeprowadzona ankieta podsumowująca pracę zespołu interdyscyplinarnego daje możliwość odniesienia się do jej wyników i wprowadzenia w przyszłych edycjach lepszych rozwiązań. Może to być przykładowo: szczegółowe wytłumaczenie uczestnikom projektu ról poszczególnych osób w zespole lub wyjazd integracyjny, pozwalający uczestnikom na lepsze poznanie się na wzajem. Takie działania zagwarantują bowiem lepszy komfort pracy i poprawę komunikację między członkami grupy.

3.2. WNIOSKI

Wspólna Inicjatywa Architektoniczna stanowi dziś interdyscyplinarne przedsięwzięcie, które zrzesza uczestników z różnych dziedzin naukowych. Połączenie wielu, często – wydawać by się mogło – odmiennych dyscyplin zawodowych, umożliwia szeroką analizę problemu i optymalne jego rozwiązanie. I choć nazwa projektu bezpośrednio odnosi się do architektury, a studenci tego kierunku stanowią podstawowy trzon „wykonawczy”, to obecnie ta szlachetna inicjatywa jest nie tylko „architektoniczna”, ale przede wszystkim „wspólna”. Ostatnia edycja tego przedsięwzięcia pokazała, że obecność studentów Terapii Zajęciowej, Fizjoterapii, Architektury Wnętrz i Wzornictwa stanowi wymierną korzyść dla jakości wykonywanych projektów, ponieważ różnorodne kompetencje, wiedza i umiejętności wszystkich uczestników zwiększają wartość produktu końcowego. Na taki kierunek zmian w postaci stawiania na pracę w zespołach multidyscyplinarnych wskazują wyniki ankiety niniejszego opracowania. Tylko wspólnie studenci wszystkich tych kierunków mogą zrobić więcej i tym samym lepiej odpowiedzieć na potrzeby inwestorów, których dobro pozostaje zawsze w centrum tego ważnego projektu społeczno-zdrowotnego.

LITERATURA

- [1] BAC A., *Terapia zajęciowa*, PZWL, Warszawa 2016.
- [2] DANIELS K., AUGUSTE T. *Moving forward in patient safety: Multidisciplinary team training*. Seminars in Perinatology, 2013, 37, 146–150.
- [3] EJDYS J., GINEVIČIUS R., HALICKA K., USTINOVIČIUS L., *Interdyscyplinarność i niestandardowe zastosowania wybranych nowoczesnych metod zarządzania w gospodarce w dorobku naukowym Profesora Joanicjusza Nazarko*, Economics and Management, 2014, 4.
- [4] TOWNSEND L., POLATAJKO H., *Enabling Occupation II advancing an occupational therapy vision for health and well being and justice through occupation*, CAOT Publications, Ottawa 2007.
- [5] TROCKA-LESZCZYŃSKA E., RATAJCZAK-SZPONIK N., *Rola warsztatów projektowych w kształceniu studentów architektury w zakresie dostosowania przestrzeni mieszkalnych do potrzeb osób niepełnosprawnych* [w:] J. Charytonowicz (red. nauk.), *Wybrane kierunki badań ergonomicznych w 2013 roku*, Wydawnictwo Polskiego Towarzystwa Ergonomicznego PTErg. Oddział we Wrocławiu, Wrocław 2013, s. 235–242.
- [6] TROCKA-LESZCZYŃSKA E., RATAJCZAK-SZPONIK N. *Różnice w projektowaniu łazienek dla osób niepełnosprawnych w mieszkaniu i domach opiekuńczych*, [w:] J. Charytonowicz (red. nauk.), *Ergonomia w architekturze i urbanistyce: kierunki badań w 2016 roku*, Wydawnictwo Polskiego Towarzystwa Ergonomicznego PTErg. Oddział we Wrocławiu, Wrocław 2016, s. 99–114.
- [7] WALCZAK M., *Czy możliwa jest wiedza interdyscyplinarna?*, [w] *Zagadnienia naukoznawstwa*, 1 (207), 2016, PL ISSN 0044-1619; Wydział Filozofii i Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Lublin.
- [8] encyklopedia.pwn.pl. [dostęp: 15.06.2018].
- [9] fizjoterapeuci.org – *Definicja fizjoterapii* [dostęp: 18.06.2018].
- [10] www.asp.wroc.pl – *Ogólna Charakterystyka Prowadzonych Studiów, kierunek: Architektura Wnętrz*, Wrocław, 2014 [dostęp: 20.06.2018].
- [11] www.asp.wroc.pl – *Ogólna Charakterystyka Prowadzonych Studiów, kierunek: Wzornictwo*, Wrocław, 2014 [dostęp: 16.06.2018].
- [12] www.inzynieria.com [dostęp: 12.09.2018].
- [13] www.pg.edu.pl [dostęp: 10.09.2018].

JOINT ARCHITECTURE INITIATIVE|

– INTERDISCIPLINARY PROJECT FOR THE ELIMINATION OF BARRIERS

Creating an environment accessible to every user today requires a comprehensive approach to the design problem. With this assumption, the Joint Architectural Initiative (WIA) project has been created since 2008, the aim of which is to help people with various disabilities to remove architectural and technical barriers and to communicate. Interdisciplinary teams, consisting of architects, interior and design professionals, occupational therapists and physiotherapists, create universal projects to eliminate barriers, not only in strictly architectural terms. The combination of many scientific/professional disciplines enables a broad analysis of the problem and its optimal solution. As a result, a project is created in which man is placed in the centre.

The aim of the article is to present a socio-health project: Joint Architectural Initiative. The structure of the following study is based on explaining the idea of the WIA project, discussing the role of particular professions participating in the project, describing how the survey was conducted on interdisciplinarity and presentation of results. The authors describe the benefits of an interdisciplinary approach to the problem of eliminating architectural barriers. This initiative breaks the stereotypical way of thinking about the design process. It shows a combination of technical, artistic, medical and social sciences, which allows to shape the urban space responsibly.

Keywords: *interdisciplinary, universal design, barrier removal, Architecture, Occupational therapy, socio-health project*

**SPRAWNI
DZIĘKI TECHNICE**

Marcin BARAN*
Wiktor WOBSZAL**

KRYTERIA DOBORU ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH WSPIERAJĄCYCH AKTYWNOŚĆ SPORTOWĄ OSÓB Z NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIAMI

Uprawianie sportu przez osoby niepełnosprawne, wpływa pozytywnie na ich kondycję zarówno fizyczną, jak i psychiczną. W pierwszej części artykułu zostały przedstawione dane dotyczące osób z niepełnosprawnościami w Polsce, opublikowane przez instytucje państwowe. Artykuł zawiera również przegląd dostępnych rozwiązań. Następnie omówiono opracowany algorytm doboru środków technicznych, oraz kryteria niezbędne, podstawowe oraz dodatkowe. W ostatniej części artykułu przedstawiono kryteria doboru środka jakim jest wózek do biegania z osobą z niepełnosprawnością.

1. WSTĘP

Aktywność fizyczna ma znaczący wpływ na organizm ludzki. Nie są to jedynie korzyści zdrowotne, ale również oddziaływanie na psychikę. Aktywność sportowa to możliwość na wyrównywanie szans, realizację idei integracji czy reintegracji. Osoby z niepełnosprawnością, poprzez aktywność sportową uzyskują różne poziomy samodzielności, rozwijają samoakceptację, wzmacniają poczucie własnej wartości, godności oraz motywację do dalszych działań. Uaktywniają się również mechanizmy kompensacyjne, które pozwalają na efektywną pracę nad ograniczeniami [12]. Aktywny tryb życia może się przyczynić nie tylko do wydłużenia życia jednostki, ale również może znacznie poprawić jego jakość. Problemy zdrowotne (związane z układem krążenia) dotyczą również coraz częściej młodych Polaków [13]. Spędzają zbyt dużo czasu pracując, z badań wynika, że większość poświęca swej pracy więcej niż 8 godzin dziennie. Brak czasu wolnego odbija się niekorzystnie na jakości życia [13]. Po-

* Student kierunku Inżynieria bezpieczeństwa, Wydział Inżynierii Zarządzania, Politechnika Poznańska.

** Student kierunku Logistyka, Wydział Inżynierii Zarządzania, Politechnika Poznańska.

czątkowo aktywność fizyczna była między innymi formą rehabilitacji i usprawniania osób. Przy większości schorzeń lekarze zalecają uprawianie sportu oraz odbywanie treningów, dla lepszego funkcjonowania organizmu. Z punktu widzenia fizjologii aktywność fizyczna przyczynia się do [1]:

- wzrostu siły i wytrzymałości mięśni,
- poprawy koordynacji nerwowo-mięśniowej,
- zwiększenia masy kostnej i stopnia mineralizacji kości,
- wzmocnienia i uelastycznienia więzadeł i torebek stawowych,
- poprawy pracy serca, (obniżenie ciśnienia, lepszy przepływ krwi, zmniejszenie ryzyka chorób wieńcowych, miażdżycy i cukrzycy, zwiększenie wydolności krążeniowej),
- pozbycia się zbędnych kilogramów, (przyspieszenie przemiany materii),
- zwiększenia wentylacji płuc, (wzrostu pojemności płucnej, lepszego dotlenienia organizmu, zwiększenie wydolności oddechowej).

Uprawiana aktywność ma również oddziaływanie w ludzkiej psychice, czyli pozytywne oddziaływanie na samopoczucie. Poprzez stawianie sobie ambitniejszych celów, które wymagają większego zaangażowania i użycie większego potencjału. Dzięki uprawianiu sportu i świadomości przemian swojego ciała zyskuje poczucie tego, że jest w stanie przełamywać kolejne bariery [8]. Osoby z niepełnosprawnościami starają się usamodzielniać, a rywalizacja wpływa na ich podejście do dysfunkcji i mierzenia się z codziennymi problemami, wbrew powszechnemu stereotypowi, że osoby z niepełnosprawnościami to osoby lękliwe, słabe, wycofane, bezbronne i niesamodzielne [10].

2. POZIOM NIEPEŁNOSPRAWNOŚCI W POLSCE I NA ŚWIECIE

Kraje, które podpisały Konwencję o prawach osób niepełnosprawnych zobowiązane są do przeprowadzania badań dotyczących sytuacji osób niepełnosprawnych w danym kraju. Polska jest jednym z wielu krajów, które zobowiązały się do jej przestrzegania. Przeprowadzanie wspomnianych badań służy do kontrolowania stanu osób z niepełnosprawnościami oraz dostarcza wiedzę dotyczącą ich stanu zarówno na rynku pracy, jak i w życiu osobistym. Ma to na celu wspomaganie tych osób poprzez wyrównanie szans w różnych dziedzinach życia.

Istnieje wiele definicji niepełnosprawności i osób z niepełnosprawnościami. Zwyczajowo niepełnosprawność rozumiano jako zagadnienie związane tylko z aspektem medycznym. Obecnie łączy się ją z potrzebami jak i rolami społecznymi. Według ustawy o rehabilitacji zawodowej i społecznej oraz zatrudnianiu osób niepełnosprawnych, osoby niepełnosprawne określa się jako „osoby, których stan fizyczny, psychiczny lub umysłowy trwale lub okresowo utrudnia, ogranicza bądź uniemożliwia wypełnianie ról społecznych, a w szczególności ogranicza zdolności do wykonywania pracy

zawodowej” (Dz.U. 2011 Nr 127 poz. 721). Natomiast artykuł 1 Konwencji o prawach osób niepełnosprawnych interpretuje je jako *osoby, z długotrwałą obniżoną sprawnością fizyczną, umysłową, intelektualną lub sensoryczną, która w interakcji z różnymi barierami może ograniczać ich pełne i efektywne uczestnictwo w życiu społecznym na równych zasadach z innymi obywatelami* (KPON, 13 grudnia 2006).

Na świecie prawie miliard osób posiada status osób niepełnosprawnych. Są to ludzie z niepełnosprawnościami psychicznymi, fizycznymi lub osoby posiadające schorzenia układów sensorycznych. Liczba ta stanowi około 15% populacji [9]. W Polsce dane na temat osób niepełnosprawnych prawnie (osoby posiadające orzeczenie o niepełnosprawności) i biologicznie (osoby nie posiadające orzeczenia, jednak posiadające ograniczenia sprawnościowe) są pozyskiwane za pośrednictwem Narodowego Spisu Powszechnego oraz Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności (BAEL) przeprowadzanych co kwartał przez Główny Urząd Statystyczny. Z danych uzyskanych z Narodowego Spisu Powszechnego ludności i mieszkań przeprowadzonego w 2011 roku wynika, że w Polsce w tamtym czasie ilość osób z niepełnosprawnościami wynosiła niespełna 4,7 mln osób. Liczba ta stanowiła 12,2% ludności Polski [11]. Badania przeprowadzone przez Państwowy Fundusz Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych na maj 2017 skazują, że najczęściej występującym rodzajem niepełnosprawności jest ograniczenie lub brak sprawności układów ruchu. Stanowią one 59% wszystkich osób niepełnosprawnych. Kolejnymi co do ilości są schorzenia układu krążenia oraz schorzenia neurologiczne, uszkodzenia narządu wzroku, słuchu oraz schorzenia psychiczne [12].

Według najnowszych Badań Aktywności Ekonomicznej Ludności, przeprowadzonych w II kwartale 2017 w Polsce liczba osób posiadające orzeczenie o niepełnosprawności wynosiła ponad 3,1 mln w tym około 850 tys. osób o znacznym stopniu niepełnosprawności, prawie 1,5 mln o umiarkowanym stopniu niepełnosprawności oraz ponad 800 tys. osób o lekkim stopniu niepełnosprawności [10]. Dodatkowym problemem jest rozpoznanie potrzeb poszczególnych grup osób z niepełnosprawnościami, co wymaga uzupełniania czysto klasyfikacyjnych danych informacjami o napotykanym trudnościach w realizacji poszczególnych ról społecznych osób z niepełnosprawnościami [1].

3. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE WSPIERAJĄCE AKTYWNOŚĆ RUCHOWĄ OSÓB Z NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIAMI

Największą grupą niepełnosprawności są te dotykające motoryczności osoby, co powoduje, że osoby te mają trudność z uprawianiem najpopularniejszego sportu jakim jest bieganie [2]. Sport zyskuje popularność ze względu na jego ekonomiczne aspekty, ponieważ nie jest niezbędny wyspecjalizowany sprzęt. Dodatkowo bieganie nie wymaga od sportowca przygotowania, niezbędnego w wielu dyscyplinach przygotowa-

nego terenu. Jeśli chodzi o osoby z niepełnosprawnościami to bieganie również zyskuje popularność, wskazują na to osoby uczestniczące w maratonach. Według list startowych PKO Poznań Maraton w roku 2000 wystartowały 2 osoby z niepełnosprawnościami, natomiast w roku 2007, było takich osób 9, kolejno w roku 2017 wystartowały 23 osoby w dwóch kategoriach, jeśli chodzi o napęd wózka. Popularyzacja w tym sporcie jest bardzo widoczna w życiu codziennym oraz jak wskazują na to statystyki zawodów [16]. Osoby z niepełnosprawnościami motorycznymi chcąc uczestniczyć w biegu (aspekt integracji) korzystają z wózków biegowych. Są to rozwiązania pozwalające na poruszanie się przy ograniczonej sprawności kończyn dolnych. Występuje wiele odmian różnych wózków, które są dostępne w produkcji masowej i spersonalizowanej. Można wyróżnić wózki z napędem bezpośrednim tzw. wózki typu rim-push (rys. 1), których nazwa wzięła się od napędzania wózka za pomocą obręczy przymocowanych do tylnych kół.



Rys. 1. Wózek z napędem bezpośrednim typu rim-push.

Źródło: https://www.maratonypolskie.pl/mp_news_sz.php?code=13586 [dostęp: 29.06.2018]

Kolejną konstrukcją wózka, która jest stosowana w aktywności sportowej osób z niepełnosprawnościami są wózki typu handbike, gdzie wózek jest napędzany przez przekładnię łańcuchową. Są to wózki wydajniejsze, dzięki tego typu konstrukcji średnia prędkość zawodnika z wózkiem to ok. 40 km/h [19] (rys. 2).



Rys. 2. Wózek z napędem pośrednim typu handbike.

Źródło: <http://www.ortomedis.pl/handbike.html> [dostęp: 29.06.2018]

Istnieją również wózki w których osoba niezdolna do samodzielnego biegu uczestniczy w nim jako biegacz pasywny. Często podczas takich biegów, biegacz aktywny zabiera osobę z niepełnosprawnością do wózka inwalidzkiego, bądź wózka inwalidzkiego aktywnego. Jest również możliwość wyboru wózka z konstrukcją trójkołową, w której przednie koło jest zamontowane na sztywnym wahaczu lub na konstrukcji ze skrętnym kołem (rys. 3). Są również dostępne rozwiązania z kołem skrętnym, które można zablokować.



Rys. 3. Przykład wózka ze skrętnym kołem i kołem sztywnym.

Źródło: <https://www.thule.com> [dostęp: 29.06.2018]

Dostępne są różnego typu rozwiązania mocowania przedniego koła. Tego rodzaju wózki pasywne charakteryzują się konstrukcją opartą na trzech kołach. Pozwala ona na dużą stabilność, zwrotność oraz niskie położenie środka ciężkości. Ta ostatnia cecha jest niezwykle ważna, ponieważ wózek nie może być wywrotny na zakrętach. Nie powinien stwarzać zagrożeń dla biegacza pasywnego i biegacza aktywnego.

Kolejną ramą jest to rama typu prostego (rys. 4), polega to na profilu w kształcie litery L, do której przymocowane są koła, uchwyt i siedzisko. Plussem takiego rozwią-

zania jest prostota wykonania, ze względu na to również można spodziewać się małej awaryjności. Dodatkowo taki wózek jest łatwo modyfikowalny, więc można go ulepszać i unowocześniać bez dodatkowych problemów konstrukcyjnych. To rozwiązanie posiada też swoje wady, bez wątpienia wózek BLADE produkowany przez firmę Hoyt Running Chairs może stwarzać problemy jeśli chodzi o mobilność. Rama nie składa się do mniejszych gabarytów, prawdopodobnie miała wpływ na to sztywność wózka, która przy ramie regulowanej mogłaby znacząco wpływać na wytrzymałość. Kolejną wadą może być dodatkowa stabilizacja biegacza pasywnego, jeśli istnieje taka potrzeba [15].



Rys. 4. Przykład wózka z prostą ramą.

Źródło: <https://www.hoytrunningchairs.com/> [dostęp: 29.06.2018]

Istnieją również ramy, które swoją konstrukcją przypominają wózki spacerowe dla dzieci (rys. 5). Rozwiązanie jest o tyle dobre, że jeśli spełnia się w użytkowaniu codziennym to sprawdza się też przy bieganiu. Kolejnym atutem jest możliwość użytkowania wózka nie tylko do aktywności fizycznej, ale również w życiu codziennym. Niestety wadą takiego rozwiązania jest trudność przy wsiadaniu biegacza pasywnego samodzielnie. Należałoby wtedy wspomóc taką osobę lub wsadzić ją na wózek.

Wiele osób korzysta ze zwykłych wózków inwalidzkich (rys. 6), które nie posiadają odpowiednich właściwości jezdnych, a ich konstrukcja (w szczególności ułożenie siedzenia) może być powodem wielu wypadków. Tego typu wózki aktywne, mimo

naruszenia zasad bezpieczeństwa, spełniają swoją podstawową funkcję podczas uprawiania aktywności fizycznej, jednak aby bieg był w pełni komfortowy, zarówno dla biegacza pasywnego i aktywnego, należy dobrać rozwiązanie techniczne posiadające odpowiednie cechy ergonomiczne.



Rys. 5. Przykład wózka z ramą podobną do wózka dziecięcego.

Źródło: <http://www.bikeovo.pl/sklep/wozek-sportowy-kozik-junior-country>
[dostęp: 29.06.2018]



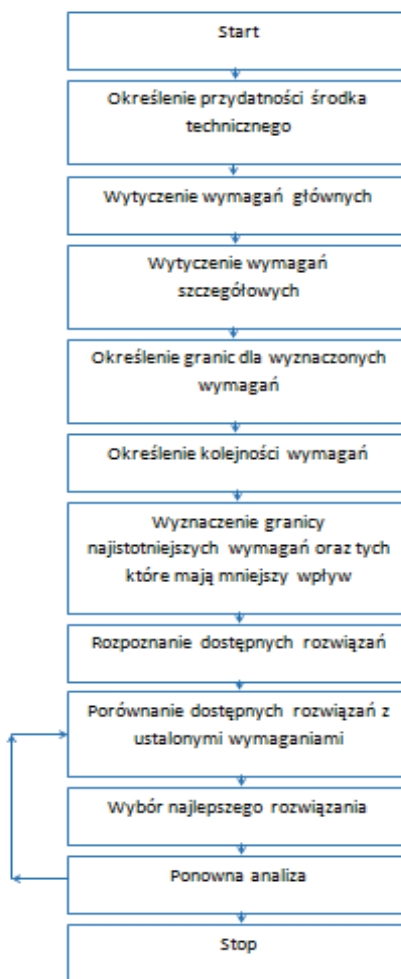
Rys. 6. Przykład wózka inwalidzkiego aktywnego.

Źródło: <http://medicalbroker.pl/wozek-inwalidzki-stalowo-aluminiowy-breezy250>
[dostęp: 29.06.2018]

4. ALGORYTM DOBORU ŚRODKÓW TECHNICZNYCH

Odpowiednie środki techniczne, które powinny być na tyle dopasowane, by niwelować wszystkie lub w dużej części dysfunkcje, może odbywać się za pomocą różnych

schematów. Wszystkie kryteria istotne dla danego przypadku będą opierały się na założeniach jakie wytyczy sobie docelowy użytkownik. Może to polegać na wytyczeniu sobie celów głównych, które muszą być spełnione, ponieważ środki techniczne w innym przypadku mogą nie spełniać żadnej funkcji. Cele o których mowa to wymagania użytkownika, które muszą być spełnione. Jednym z takich celów głównych może być przykładowo użytkowanie wózka w terenie leśnym, mogą być to również wymagania, które są stawiane przed innymi, tj. mobilność wózka lub jego możliwość dostosowania do cech antropometrycznych człowieka. Wytyczenie takich głównych założeń, pozwoli na presortowanie dostępnych rozwiązań i wyeliminowanie tych,



Rys. 7. Przykładowy schemat doboru wózka.

Źródło: Opracowanie własne

które nie spełnią oczekiwań docelowego użytkownika. Należy jednak również wytyczyć cele szczegółowe, np. dokładnie określenie granicy cenowej. Takie cele kreują wstępny zarys i opisują dodatkowe wymagania użytkownika, nie są to cele które muszą być spełnione, określają one co chciałby mieć docelowy użytkownik i co bardziej zachęciłoby go do użytkowania konkretnego wózka. Tak skonstruowane wymagania pozwolą na wyznaczenie konkretnego rozwiązania technicznego. W przypadku doboru wózka do biegania przykładowy algorytm postępowania może wyglądać następująco (rys. 7). Rozpoczęcie doboru środków technicznych to wyznaczenie wymagań, tj. określenie jaką wózek ma spełniać rolę. Kolejny etap to wyznaczenie celów szczegółowych, tj. określenie konkretnej sumy pieniędzy. Następnie można omówić granice, tj. koszt wózka może przekraczać sumę pieniężną o 5%. Kolejny krok to ustalenie kolejności, według ważności określonych wymagań i wyznaczenie granicy oddzielającej najważniejsze kryteria od tych, które nie wpływają istotnie na decyzję. Należy wykonać rozpoznanie dostępnych rozwiązań na rynku i przyrównać je do określonych wytycznych. Następnie konkretny wybór należy poddać ponownej analizie.

5. KRYTERIA DOBORU ŚRODKÓW WSPOMAGAJĄCYCH AKTYWNOŚĆ SPORTOWĄ NA PRZYKŁADZIE WÓZKA PASYWNEGO

Musi on spełniać podstawowe funkcje użytkowe takie jak bezpieczeństwo oraz ergonomia zarówno w kontekście biegacza jak i osoby siedzącej w wózku. Te dwie cechy determinowane są przez zbiór kryteriów, pomiędzy którymi dobiera się odpowiednie właściwości użytkowe.

Warunkiem koniecznym przy doborze środków wspomagających aktywność sportową jest bezpieczeństwo biegacza pasywnego oraz biegacza aktywnego. Niezbędne jest przystosowanie pozycji, oraz odpowiednich udogodnień, które zapewnią wygodną i stabilną pozycję. Należy również zwrócić uwagę, by rozwiązania pomagające biegaczowi pasywnemu nie zagrażały biegaczowi aktywnemu.

Kolejny ważny aspekt to ergonomia biegaczy. Należy zwrócić uwagę na wygodny chwyt, oraz siedzisko. Konstrukcja wózka powinna również pomagać w biegu oraz go nie utrudniać. Odpowiednie wyważenie i umiejscowienie środka ciężkości, a także rozstaw kół i umiejscowienie biegacza pasywnego wpływają na pokonywanie wybojów i zakrętów.

Jednym z kryteriów na które należy zwrócić uwagę w pierwszej kolejności to wymagania osoby z niepełnosprawnością. Wykonanie siedziska, dodatkowe zapobieganie przeciw odleżynom. Pozycja w jakiej osoba z niepełnosprawnością może uczestniczyć w biegu. Wyposażenie dodatkowe, tj. pasy, dodatkowe uchwyty itp.

Podstawowym kryterium jest dobór wózka pod względem rodzaju ramy. Jednym z rozwiązań jest zastosowanie konstrukcji trójkołowej z wysuniętym przednim kołem.

Jest to jedna z najbardziej popularnych możliwości, szeroko stosowanych na przykład przy produkcji wózków dziecięcych do biegania. Zapewnia ono stabilność konstrukcji, co wpływa na bezpieczeństwo osoby siedzącej w wózku. Opisany aspekt jest najbardziej racjonalnym rozwiązaniem i prawdopodobnie najlepiej sprawdza się w praktyce.

Innym aspektem na który warto zwrócić uwagę jest dobór opony. W trudnym terenie takim jak drogi leśne, piaszczyste oraz w terenie górzystym najlepszym rozwiązaniem będzie zastosowanie szerokiej opony z bieżnikiem. Wpłynie to pozytywnie na właściwości trakcyjne oraz poprawi komfort prowadzenia wózka. W przypadku pokonywania trasy asfaltem, po równym terenie odpowiedni będzie dobór wąskiej opony. Dzięki temu biegacz będzie zużywał mniej siły, aby wprowadzić wózek w ruch. Warto również zwrócić uwagę na szerokość opony oraz twardość bieżnika z jakiego została wykonana, pozwoli to na ograniczenie lub zwiększenie siły tarcia z podłożem w zależności od nawierzchni.

Ważnym kryterium przy doborze wózka do biegania jest jego masa własna. Niska masa wózka będzie wpływała pozytywnie na zużycie energii biegacza podczas biegu, dzięki czemu będzie on mógł pokonywać dłuższe dystanse. Masa wózka ma znaczenie także podczas przemieszczania w miejsce startu. W przypadku wózka o dużej masie własnej przenoszenie wózka może być kłopotliwe i może stanowić dodatkowy wysiłek dla biegacza przed startem. Aby komfortowo przemieszczać wózek warto zwrócić uwagę na jego mobilność oraz możliwość składania. Pozwoli to w łatwy sposób transportować wózek w dowolne miejsce.

Aby zapewnić kontrolę nad prędkością wózka oraz bezpieczeństwo podczas wprowadzania osoby niepełnosprawnej do wózka, niezbędne jest zastosowanie hamulca. Można wyróżnić dwa typy hamulców stosowanych w tego typu konstrukcjach. Jest to hamulec postojowy, oraz ręczny. Hamulec ręczny jest niezbędny w przypadku zbiegania z pochyłości, aby w bezpieczny sposób pokonać tę przeszkodę terenową.

W celu zapewnienia ergonomii konstrukcji powinna ona posiadać możliwość regulacji konstrukcji w zależności od preferencji użytkownika. Dla biegacza ważna jest odpowiednia wysokość uchwytu. Będzie się ona różniła w zależności od wymiarów antropometrycznych użytkownika. Brak możliwości regulacji może skutkować niewygodną pozycją biegacza podczas biegu, która ma bezpośredni wpływ na prędkość biegu.

Dodatkowymi cechami jest zastosowanie amortyzacji. Może być dostępna jako opcja, bądź jako podstawowe wyposażenie. Należy zwrócić uwagę czy możliwości biegacza aktywnego pozwolą w bezpieczny sposób na użytkowanie amortyzacji i czy wózek nie będzie tracił stabilności podczas zmiany toru jazdy.

Należy zwrócić również uwagę na dodatkowe wyposażenie jakie proponuje producent, bądź inne firmy. Niezbędne podczas biegania nocą są odbłaski oraz światła. Podczas długiego dystansu niezbędne są kieszenie do przechowywania butelki z wodą, bądź jedzenia.

6. PODSUMOWANIE

Nie istnieje uniwersalne rozwiązanie techniczne, które pozwoli w uprawianiu sportu każdej osobie. Są dostępne te rozwiązania, które są najczęściej stosowane. Wyjątkowość polega na indywidualnym dopasowaniu do potrzeb. Rozpoczynając analizę dostępnych rozwiązań należy wytyczyć cele główne oraz szczegółowe. Niezbędne jest to, by jak najbardziej dopasować sprzęt pod własne potrzeby. Należy pamiętać o celach najbardziej istotnych, tj. bezpieczeństwo biegacza aktywnego oraz biegacza pasywnego. Bardzo ważnym elementem są również możliwości oraz ograniczenia osoby z niepełnosprawnością. Trzeba zwrócić na nie szczególną uwagę i dostosować wózek w taki sposób, by odpowiadał potrzebom. Kolejne elementy to potrzeby biegacza aktywnego, mianowicie dopasowanie wózka do jego możliwości fizycznych oraz dodatkowych potrzeb, które są często dodatkową opcją oferowaną przez producenta.

LITERATURA

- [1] BUTLEWSKI M., *Ergonomiczne, ekonomiczne i społeczne aspekty pracy starszych osób z niepełnosprawnością*, Techniczne i Społeczne Aspekty Bezpieczeństwa Pracy i Ergonomii, Zielona Góra 2014.
- [2] BUTLEWSKI M., BARAN M., WOBSZAL W., *Wózek biegowy dla osób starszych – studium przypadku wraz z rozważaniem nad zakresem metodycznym projektowania ergonomicznego*, [w:] Polak-Sopińska (red.), *Ergonomia niepełnosprawnym. Interakcyjne projektowanie ergonomiczne stanowisk pracy, przestrzeni użytkowych, przepływu informacji i produktu*, 2017.
- [3] Konwencja ONZ o Prawach Osób Niepełnosprawnych.
- [4] LENKIEWICZ M., *Żyjemy dłużej*, <http://www.medonet.pl/psyche/choroby-psychiczne,sport-namiare,artykul,1584009.html> [dostęp: 29.06.2018].
- [5] ŁAPIŃSKI P., *Aktywność fizyczna w planowaniu czasu wolnego osób odbywających karę pozbawienia wolności*, [w:] W. Siwiński, R.D. Tauber, E. Mucha-Szajek (red.), *Czas wolny, rekreacja, turystyka, hotelarstwo, żywienie*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Hotelarstwa i Gastronomii w Poznaniu, Poznań 2003.
- [6] SOCHAŃSKA-KAWIECKA M. i in., Raport końcowy „Badanie potrzeb osób niepełnosprawnych”, Państwowy Fundusz Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych, 18 maja 2017.
- [7] MICHNIEWICZ I., *Wpływ zajęć sportowych na funkcjonowanie skazanych w zakładzie karnym*, Przegląd Więziennictwa Polskiego, 2005, nr 49.
- [8] NIEDBALSKI J., *Sport jako narzędzie w procesie poprawy poczucia jakości życia osoby niepełnosprawnej fizycznie*, [w:] B. Gąciarz, S. Rudnicki, D. Żuchowska-Skiba (red.), *Polscy niepełnosprawni. Pomiedzy deklaracjami a realiami*, AGH, Karków 2015, s 123–140.
- [9] NOWAK P., *Aktywność fizyczna oraz inne zachowania zdrowotne w stylu życia menedżerów*, Politechnika Opolska, Opole 2010.
- [10] Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11 maja 2011 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o rehabilitacji zawodowej i społecznej oraz zatrudnianiu osób niepełnosprawnych.
- [11] OSTROWSKA A., *Postawy społeczeństwa polskiego w stosunku do osób niepełnosprawnych*, [w:] E. Zakrzewska-Manterys, A. Gustavsson (red.), *Upośledzenie w społecznym zwierciadle*, „Żak”, Warszawa 1997.

- [12] RUTKOWSKA K., *Analiza wybranych zagadnień psychologii sportu osób z niepełnosprawnością*, Niepełnosprawność – Zagadnienia, Problemy, Rozwiązania, 2014, Nr 1(10), s. 111–120.
- [13] WOJTYNIAK B., GORCZYŃSKI P. (red.), *Sytuacja zdrowotna ludności Polski*, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, Warszawa 2008.
- [14] Światowy raport o niepełnosprawności, Paulina Miśkiewicz, Biuro WHO Polska.
- [15] <https://www.hoytrunningchairs.com/> [dostęp: 30.03.2018].
- [16] <https://marathon.poznan.pl/strefa-zawodnika/statystyki/> [dostęp: 30.06.2018].
- [17] <https://stat.gov.pl> [dostęp: 30.06.2018].
- [18] <http://www.niepelnosprawni.gov.pl> [dostęp: 30.06.2018].
- [19] <https://wozimysie.pl/> [dostęp: 30.06.2018].

CRITERIA FOR THE SELECTION OF TECHNICAL SOLUTIONS SUPPORTING SPORTS ACTIVITY OF PEOPLE WITH DISABILITIES

Playing sports by people with disabilities has a positive effect on their physical and mental condition. The first part of the article presents data on persons with disabilities in Poland, published by state institutions. The article also contains an overview of the available solutions. Next, the developed algorithm for the selection of technical means and the necessary, basic and additional criteria were discussed. The last part of the article presents the criteria for choosing a measure such as a stroller for a person with a disability.

Keywords: *passive wheelchairs, running trolley, ergonomics of people with disabilities*

Patryk NISIEWICZ*

ROZWIĄZANIA TECHNICZNE DEDYKOWANE OSOBOM O OGRANICZONEJ MOŻLIWOŚCI PORUSZANIA SIĘ W TRANSPORCIE KOLEJOWYM

Osoby o ograniczonej możliwości poruszania się są szczególnie podatne na izolację i wykluczenie społeczne. Na jakość życia tych osób wpływają także odpowiednie środki transportu publicznego, od których dostępności zależy możliwość aktywnego życia, nauki i pracy. Dostępność taboru, infrastruktury i usług przewozowych wpływa na ograniczanie tej izolacji. W artykule autor porusza zagadnienia związane z dostępnością środków transportu kolejowego dla osób z niepełnosprawnościami ruchową. Rozważa dostępne rozwiązania techniczne pomocne podczas podróży koleją. Jednocześnie autor uważa, że ważnym kryterium przy wyborze urządzenia jest niezawodność. Cechą tą odznaczają się przede wszystkim ręcznie rozkładane podjazdy. Natomiast z zabudowanych wind mogą korzystać także osoby mające trudności z chodzeniem.

1. WSTĘP

Osoba z niepełnosprawnościami ze względu na swoje indywidualne trudności potrzebuje w wielu sytuacjach dodatkowych pomocy, aby mogła aktywnie funkcjonować w społeczeństwie. Niestety, ze względu na liczne bariery mentalne i techniczne, osoby te często spędzają większość czasu w domu i nie integrują się wcale lub mniej (w odniesieniu do osób niepełnosprawnych). Prawo polskie uczestniczenie w życiu społecznym rozumie, jako możliwość spełniania ról społecznych oraz pokonywania barier, w szczególności psychologicznych, architektonicznych, urbanistycznych, transportowych i w komunikowaniu się [9]. W związku z tym osoby z niepełnosprawnością często potrzebują rehabilitacji społecznej, w której w skład wchodzi wyrabianie zaradności osobistej i pobudzanie aktywności społecznej osoby niepełnosprawnej, wyrabianie umiejętności samodzielnego wypełniania ról społecznych, likwidację barier oraz kształtowanie w społeczeństwie właściwych postaw i zachowań sprzyjających integracji

* Politechnika Poznańska.

z osobami niepełnosprawnymi. Jednym z istotnych punktów, który musi zostać spełniony jest dostosowanie transportu publicznego, w tym transportu kolejowego, do potrzeb osób niepełnosprawnych, które powinny z niego korzystać w sposób jak najmniej uzależniony od osób trzecich [6]. W związku z powyższym w niniejszym artykule zostaną przedstawione i poddane ocenie dostępne rozwiązania techniczne dające osobie z niepełnosprawnością ruchową w każdym etapie podróży możliwość skorzystania z niezbędnej pomocy.

2. ZDEFINIOWANIE POJĘCIA OSÓB O OGRANICZONEJ MOŻLIWOŚCI PORUSZANIA SIĘ

Ustawa z dnia 27 sierpnia 1997 r. o rehabilitacji zawodowej i społecznej oraz o zatrudnianiu osób niepełnosprawnych określa niepełnosprawność, jako trwałą lub okresową niezdolność do wypełniania ról społecznych z powodu stałego lub długotrwałego naruszenia sprawności organizmu, w szczególności powodującą niezdolność do pracy. Ustawa ta wprowadza 3 stopnie niepełnosprawności, uzyskiwane na podstawie orzeczenia lekarskiego [9]:

- Stopień lekki (dawna III grupa inwalidzka) – oznaczający osobę o naruszonej sprawności organizmu, powodującej w sposób istotny obniżenie zdolności do wykonywania pracy, w porównaniu do zdolności, jaką wykazuje osoba o podobnych kwalifikacjach zawodowych z pełną sprawnością psychiczną i fizyczną, lub mająca ograniczenia w pełnieniu ról społecznych, dające się kompensować przy pomocy wyposażenia w przedmioty ortopedyczne, środki pomocnicze lub środki techniczne;
- Stopień umiarkowany (dawna II grupa inwalidzka) – oznaczający osobę z naruszoną sprawnością organizmu, niezdolną do pracy albo zdolną do pracy jedynie w warunkach pracy chronionej lub wymagającą czasowej albo częściowej pomocy innych osób w celu pełnienia ról społecznych;
- Stopień znaczny (dawna I grupa inwalidzka) – oznaczający osobę z naruszoną sprawnością organizmu, niezdolną do pracy albo zdolną do pracy jedynie w warunkach pracy chronionej i wymagającą, w celu pełnienia ról społecznych, stałej lub długotrwałej opieki i pomocy innych osób w związku z niezdolnością do samodzielnej egzystencji.

Natomiast według definicji z Rozporządzenia Komisji UE „Osoba niepełnosprawna i osoba o ograniczonej możliwości poruszania się” oznacza każdą osobę dotkniętą trwałym lub czasowym upośledzeniem fizycznym, umysłowym, intelektualnym lub sensorycznym, które to upośledzenie może utrudniać takiej osobie – w konfrontacji z różnymi barierami – pełne i skuteczne korzystanie ze środków transportu na równi z innymi pasażerami, lub której możliwość poruszania się przy korzystaniu z transportu jest ograniczona z powodu wieku [7].

W niniejszym artykule rozważam rozwiązania techniczne dedykowane osobom o ograniczonej sprawności w poruszaniu się. Ze względu na schorzenie mają one trudności w chodzeniu, przez co często używają pomocy, jak kule i balkoniki. A jeśli jest to niemożliwe przemieszczają się na wózku elektrycznym lub manualnym.

3. WYMOGI DOSTOSOWANIA TRANSPORTU KOLEJOWEGO DO POTRZEB OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH

Z kolejowych usług pasażerskich powinni móc korzystać wszyscy zainteresowani. Dlatego osoby niepełnosprawne oraz osoby o ograniczonej sprawności ruchowej spowodowanej niepełnosprawnością, wiekiem lub jakimkolwiek innym czynnikiem powinny mieć możliwość podróżowania koleją na równi z ludźmi niemającymi podobnych ograniczeń. Osoby niepełnosprawne i osoby o ograniczonej sprawności ruchowej mają takie samo jak wszyscy inni obywatele prawo do swobodnego przemieszczania się, swobodnego wyboru i niedyskryminacji.

Postępując zgodnie z Rozporządzeniem Komisji nr 1300/2014 (w skrócie TSI PRM) przedsiębiorstwa kolejowe i zarządcy stacji powinni uwzględniać potrzeby osób niepełnosprawnych lub osób o ograniczonej sprawności ruchowej w celu zapewnienia, zgodnie ze wspólnotowymi zasadami zamówień publicznych, dostępność wszystkich budynków i całego taboru poprzez stopniową eliminację barier fizycznych i przeszkód funkcjonalnych przy zakupie nowego wyposażenia, przeprowadzaniu prac budowlanych lub istotnych prac remontowych.

Przedsiębiorstwo kolejowe i zarządca stacji zapewniają, zgodnie z TSI dla osób o ograniczonej sprawności ruchowej, dostępność stacji, peronów, taboru kolejowego i innych pomieszczeń dla osób niepełnosprawnych i osób o ograniczonej sprawności ruchowej [8].

4. PRZEDSTAWIENIE ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH W TRANSPORCIE KOLEJOWYM DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH Z OGRANICZONĄ MOBILNOŚCIĄ

Każda podróż pociągiem wiąże się z przebyciem przez pasażera poszczególnych etapów podróży. Najpierw należy zaplanować trasę i przejazd. Zakupić bilet, a w wyznaczonym czasie przybyć na stację i wsiąść do odpowiedniego pociągu. Cały ten proces jest bardzo istotny, choć dopiero po nim następuje sam przejazd. W trakcie niego oferowane są różne usługi na pokładzie pociągu. Natomiast na stacji docelowej należy opuścić pojazd i udać się poza obszar dworcowy lub na inny środek lokomocji. Przeanalizowanie poszczególnych etapów pozwala dokładnie przyjrzeć się wszystkim problemom, jakie może spotkać osoba z niepełnosprawnością, i dostępnym rozważaniom je niwelującym.

Charakter obsługi podczas kolejnych etapów podróży osoby niepełnosprawnej [1]:

- a) odjazd:
 - organizacja podróży,
 - pomoc na stacji,
 - pomoc podczas wsiadania do pociągu;
- b) przejazd:
 - pomoc na pokładzie pociągu,
 - właściwa informacja;
- c) przyjazd:
 - pomoc podczas wysiadania z pociągu,
 - pomoc na stacji,
 - integracja z innymi środkami transportu.

4.1. ORGANIZACJA PODRÓŻY

Pierwszym wyróżnianym etapem podróży, któremu podlega podróżny, jest organizacja podróży. Zazwyczaj w transporcie publicznym związane jest to z ustaleniem trasy z ewentualnymi przesiadkami, znalezienie odpowiedniego połączenia i zakup biletu [1]. Także osoba z niepełnosprawnością powinna mieć możliwość wykonania tych czynności bez pomocy osób trzecich. W związku z tym kasy biletowe, punkty informacyjne i punkty obsługi klienta powinny posiadać przynajmniej jedno stanowisko z ladą lub biurkiem dostosowanym do potrzeb osób niepełnosprawnych poruszających się na wózkach inwalidzkich (głównie z miejscem na nogi). W takiej strefie powinno być dostępne alternatywne miejsce do siedzenia przy stanowisku obsługowym także dla osób z innymi dysfunkcjami. Niezbędne jest również umożliwienie dotarcia do wymienionych punktów. Są one zazwyczaj zlokalizowane w budynku dworca, który powinien być przyjazny dla każdego potencjalnego podróżnego i poza możliwością załatwienia wszelkich formalności związanych z podróżą, podróżny powinien znaleźć tu także warunki do bezpiecznego oczekiwania na pociąg w estetycznym i czystym miejscu. W hali operacyjnej dworca nie powinno być jakichkolwiek przeszkód utrudniających poruszanie się osób niepełnosprawnych. Powinny znajdować się w niej odpowiednie miejsca do odpoczynku (ławki, miejsca na wózki dziecięce i wózki inwalidzkie) [5].

Osoba niepełnosprawna potrzebująca pomocy podczas podróży zobowiązana jest zgłosić przewoźnikowi taką potrzebę z 48-godzinnym wyprzedzeniem [8]. Ustalane jest wtedy miejsce spotkania podróżnego z obsługą asystującą. Miejscem służącym do przebywania osób oczekujących na pociąg jest poczekalnia. Jeżeli została ona zlokalizowana na innym poziomie niż wejście na dworzec lub perony, podróżni niepełnosprawni powinni mieć do dyspozycji urządzenia techniczne lub rozwiązania architektoniczne umożliwiające bezproblemowe dotarcie do takiego pomieszczenia.

W przypadku dużych obiektów dworcowych, z rozległym układem torowym, należy przewidzieć również poczekalnie peronowe. W celu uniknięcia nieporozumień na dworcach lub peronach w wyraźny sposób oznaczają się miejsca oczekiwania na pomoc (rys. 1). Dodatkowo w najbliższej okolicy umieszcza się urządzenie umożliwiające kontakt głosowy z punktem informacyjnym lub zarządcą stacji.



Rys. 1. Miejsce dla osoby na wózku na przystanku PKM Gdańsk Brętowo
(źródło: opracowanie własne)

4.2. POMOC NA STACJI

Kolejnym etapem, z jakim musi zmierzyć się pasażer podczas podróży koleją, jest dotarcie w odpowiednim czasie na wyznaczony peron, z którego wyrusza pociąg. Zazwyczaj na perony prowadzi przejście podziemne lub naziemne. Do najczęściej spotykanych urządzeń wspomagających przemieszczanie podróżnych należy zaliczyć schody ruchome, windy osobowe i platformowe podnośniki przyschodowe. Schody ruchome i zbyt strome ruchome pochylnie nie powinny być wykorzystywane przez osoby niepełnosprawne. Dlatego dla osób niepełnosprawnych, dla których przejście po schodach jest bardzo uciążliwe lub niemożliwe, należy zastosować alternatywne rozwiązanie. Na obszarze dworca kolejowego należy zapewnić przynajmniej jedną trasę wolną od przeszkód, która będzie łączyła różne punkty i usługi. Wszystkie trasy wol-

ne od przeszkód mogą zawierać podjazdy, pochylnie lub dźwigi osobowe, o ile są one przystosowane do obsługi osób niepełnosprawnych [5].

a)



b)



Rys. 2. Przejścia w poziomie szyn
a) z asystą w Krakowie Głównym, b) ze szlabanami w Świnoujściu
(źródło: opracowanie własne)

- **Przejście w poziomie szyn** jest najprostszym rozwiązaniem pomocnym przy dotarciu na peron. Jest najtańsze w budowie i eksploatacji, a jednocześnie bezawaryjne. Jednak ze względów bezpieczeństwa podczas przechodzenia po torowisku potrzebna jest asysta obsługi stacji lub montaż szlabanów zamykanych podczas przejazdu pociągu (rys. 2).
- **Pochylnie** stosowane są wówczas, jeżeli wejścia do budynku dworca czy na peron nie mogą być rozwiązane w jednym poziomie, a jednocześnie różnica poziomów pozwala wybudować łagodny podjazd [5].
- **Platformowe podnośniki przyschodowe** (rys. 3a) preferowane są tylko w wyjątkowych sytuacjach. Zazwyczaj posiadają ograniczoną nośność, z reguły 250 kg, która uniemożliwia korzystanie z nich części osób na wózkach elektrycznych, zdecydowanie cięższych od wózków ręcznych [11]. Ponadto wymagają wcześniejszego przybycia podróżnego przez niską prędkość jazdy urządzenia, która jest niezbędna ze względów bezpieczeństwa.
- **Windy osobowe** (rys. 3b) najlepsza alternatywa dla schodów podczas pokonywania znacznych różnic poziomów, gdzie niemożliwe jest zastosowanie pochylni. Jednocześnie należy pamiętać, że niesprawność któregośkolwiek urządzenia (wynikająca nierzadko z aktów wandalizmu) uniemożliwia dostanie się do pociągu wielu pasażerom. Windy mogą być też czasowo unieruchamiane podczas przeglądów okresowych [5].

a)



b)



Rys. 3. Urządzenia na stacji Gorzów Wielkopolski: a) platforma podnośnikowa, b) winda
(źródło: opracowanie własne)

Osoby z ograniczoną mobilnością to, poza osobami poruszającymi się na wózku, także te mające trudności w poruszaniu się, które szybko się męczą. Potrzebują one, aby w obszarze stacji przewidziano miejsca odpoczynku podróżnych. Dlatego przy ciągach pieszych poza strefą trasy wolnej od przeszkód, należy maksymalnie co 50 metrów, wyznaczyć odpowiednie miejsce do odpoczynku [11]. Powinno być wyposażone w siedzisko (ławkę) z podłokietnikami ułatwiającymi siadanie i wstawanie oraz miejsce na postój wózka inwalidzkiego.

4.3. POMOC PODCZAS WSIADANIA I WYSIADANIA Z POCIĄGU

Najbardziej złożona ze względu na swój charakter jest czynność wsiadania i wysiadania z pociągu [1]. Zazwyczaj inne przedsiębiorstwo zajmuje się infrastrukturą stacyjną, a inne przewozem na danej trasie. Jest to jeden z powodów istnienia różnicy wysokości między peronami a taborem. Dodatkowo wymóg skrajni (czyli zarys, poza który nie mogą wystawać żadne elementy taboru i budowli, aby umożliwić swobodny ruch pojazdów) powoduje szczelinę między krawędzią peronu i wejściem do wagonu. Należy dążyć, aby wsiadanie i wysiadanie z pociągu osób z ograniczoną sprawnością odbywało się w sposób samodzielny bez konieczności użytkowania urządzeń wspomagających. Jest to zgodne z ideą projektowania uniwersalnego [7]. Zapewnienie samodzielnego i bezpiecznego wysiadania (wsiadania) z pociągu wymagają, aby nowy tabor kolejowy spełniał te warunki dla różnych wysokości peronów i wszystkich pasażerów. Z każdego wagonu należałoby przewidzieć możliwość wysiadania i wsiadania w poziomie peronu. W uzasadnionych przypadkach można zastosować dodatkowe urządzenia, takie jak: przenośne rampy, windy i rozkładane podnośniki. W powyższe rozwiązania powinien być wyposażony każdy skład pociągów, w co najmniej jednym z wagonów.

Do parametrów utrudniających dostanie się do pociągu należy zaliczyć:

- położenie nawierzchni peronu względem główki szyny (wysokość peronu),
- położenie podłogi pojazdu względem główki szyny (wysokość podłogi pojazdu nad główką szyny),
- szerokość pojazdu,
- odległość krawędzi peronu od osi toru.

W zależności od kombinacji powyższych parametrów względem siebie powstaje wolna przestrzeń pomiędzy pojazdem a peronem, której przekrój opisuje:

- w płaszczyźnie pionowej różnica wysokości peronu i podłogi pojazdu,
- w płaszczyźnie poziomej różnica w odległości krawędzi peronu od osi toru i połowy szerokości pojazdu, mierzonej między przeciwległymi krawędziami podłogi pojazdu przy otwartych drzwiach.

4.3.1. KRÓTKIE RAMPY I WYSUWANE STOPNIE

W przypadku, kiedy tabor jest dobrze dostosowany do infrastruktury stacyjnej, należy jedynie zniwelować przestrzeń między środkami transportu. Nawet kilkucentymetrowa przestrzeń między krawędziami peronu i wejściem do pociągu może być niebezpieczna dla osób niepełnosprawnych. W związku z tym producenci taboru stosują powszechnie dwa rozwiązania przesłonięcia wolnej przestrzeni umożliwiające wjazd wózka inwalidzkiego [5].



Rys. 4. Stopień wagonu zastosowany w EZT Alstom Coradia Nordic X61
(źródło: opracowanie własne)

Jedno z nich to umieszczenie pod podłogą na wysokości drzwi wysuwanego elektrycznie stopnia, który obsługiwany jest przez maszynistę (rys. 4). Zazwyczaj ustawiony jest on na automatyczne wysuwanie podczas otwierania drzwi. Jednak zdarzają się przypadki, kiedy w związku z oblodzeniem, powstaje awaria.

Istnieje także rozwiązanie do obsługi ręcznej. Zamontowana w podłodze na zawiasach rampa (rys. 5). Do jej obsługi potrzebna jest pomoc innych osób. Umożliwia jednak korzystanie na stacjach z obniżoną nieznacznie wysokością peronu względem powierzchni podłogi w pojeździe.



Rys. 5. Rampa zastosowana w Pesa Atribo SA136
(źródło: opracowanie własne)

4.3.2. ROZKŁADANE PLATFORMY WJAZDOWE

Dla umożliwienia wjazdu wózka inwalidzkiego pojazdy są wyposażane między innymi w składane podesty transportowe. Rozkładana pochylnia to urządzenie służące do pokonania różnic poziomów między podłogą wagonu a peronem, montowane przy drzwiach wejściowych pojazdu (rys. 6), które po rozłożeniu i wysunięciu z wagonu umożliwia swobodny wjazd osoby niepełnosprawnej na wózek inwalidzki. Podesty te mogą zostać szybko rozłożone przez obsługę konduktorską (rys. 7). Nie wymagają czasochłonnego szkolenia obsługi, a w praktyce wystarcza jedynie zamieszczona krótka instrukcja.

a)



b)



Rys. 6. Złożony podjazd:
a) w zmodernizowanym EZTcie FPS Feniks EN57, b) w nowym EZTcie Newag Impuls
(źródło: opracowanie własne)

a)



b)



Rys. 7. Rozłożony podjazd:
a) w szynobusie Pesa Link SA139, b) w zmodernizowanym wagonie FPS Cegielski
(źródło: opracowanie własne)

4.3.3. WINDY I PODNOŚNIKI

Podnośniki do podnoszenia osób poruszających się na wózkach inwalidzkich umieszczane są obok drzwi. Urządzenie umożliwia wjazd wózka zarówno z peronu znajdującego się na wysokości podłogi wagonu, jak również z powierzchni znajdującej się poniżej podłogi wagonu (rys. 8). W kursujących po Polsce pojazdach dla umożliwienia wsiadania osób niepełnosprawnych zabudowują się specjalistyczne windy transportowe z napędem elektrycznym np. w EZTcie 14WE lub windy elektryczno-hydrauliczne np. w wagonach typu 157Aa (rys. 9) [10].

a)



b)



Rys. 8. Drzwi zewnętrzne wyposażone w podnośniki wózków inwalidzkich:

a) w Stadler Flirt, b) w Alstom Pendolino

(źródło: opracowanie własne)

Ze względu na brak barierek z tych wind nie powinny korzystać osoby poruszające się o kulach, za pomocą balkoników i tym podobnych urządzeń. Aby jednak zapewnić możliwość wykorzystania podnośnika przez tę grupę osób niepełnosprawnych, narodowy przewoźnik, PKP Intercity, dodatkowo wyposażył pociągi ED250 Pendolino w specjalne składane krzeselka [5]. Dzięki temu z platformy mogą korzystać osoby nie tylko poruszające się na wózkach, ale również o kulach czy ze złamaną nogą. Za asekurację podróznego odpowiada dwóch pracowników drużyny konduktorskiej [3].

a)



b)



Rys. 9. Winda elektryczno-hydrauliczna w wagonie typu 157Aa:
a) podczas jazdy, b) w trakcie korzystania przez osobę niepełnosprawną
(źródło: opracowanie własne)

Należy jednak zawsze pamiętać, że w przypadku urządzeń mechanicznych o dużej złożoności ich budowy łatwo może dojść do usterki. Winda są bardziej skomplikowane w obsłudze i mimo zastosowania elektrycznych systemów niezbędny jest wyszkolony personel (rys. 10).

a)



b)



Rys. 10. Winda w ED250 Pendolino podczas rozkładania przez obsługę pociągu
(źródło: opracowanie własne)

4.3.4. PODNOŚNIKI PERONOWE

Innym elementem ułatwiającym dostęp do komunikacji kolejowej są urządzenia podnośnikowe stanowiące konstrukcje samojezdne będące na wyposażeniu danej stacji. Przystawna platforma umożliwia wsiadanie osobom poruszającym się na wózkach do wagonu lub składu trakcyjnego. Podnośniki te wyposażone są w urządzenia z napędem ręcznym. Platforma podnośnika musi być wyposażona w barierki uniemożliwiające zjechanie kół wózka z platformy podnośnika podczas jego działania [11].

Pomimo, że w roku 1999 w ZNTK Nowy Sącz zaprojektowano i wykonano peronowy podnośnik przeznaczony do transportowania osoby niepełnosprawnej na wózku inwalidzkim, rozwiązanie to nie zyskało popularności w Polsce. Podnośniki peronowe są relatywnie tanie, i na dużych stacjach powinny stanowić wyposażenie każdego peronu. Stosowanie podnośników peronowych przenosi koszty dostępności do pociągu na zarządców stacji. Od przewoźników zaś wymaga odpowiedniego dostosowania taboru przewozowego (odpowiednia szerokość drzwi wejściowych, dostosowana toaleta, przedział i korytarz) oraz określonego położenia tak dostosowanego wagonu w składzie pociągu. Urządzenia podnośnikowe zainstalowane w wagonach umożliwiają pokonanie bariery peron – wagon na każdej stacji, natomiast stosowanie urządzeń przenośnych jest ograniczone do stacji pasażerskich w niewyposażonych, a niejednokrotnie nawet tylko

niektórych ich peronów. Podnośniki peronowe możemy jednak spotkać na wielu stacjach w zachodniej Europie. Przykładem są Niemcy, gdzie podobne urządzenia są na wszystkich większych stacjach (rys. 11). Jedynie przewoźnicy regionalni muszą mieć podjazdy na wyposażeniu taboru.

a)



b)



Rys. 11. Platforma peronowa na stacji Berlin Lichtenberg
(źródło: opracowanie własne)

4.4. POMOC NA POKŁADZIE POCIĄGU

W sytuacji, kiedy osoba z niepełnosprawnością dostanie się do pociągu, istotną kwestią jest zajęcie odpowiedniego miejsca. Zwłaszcza dla osób poruszających się na wózkach istnieje potrzeba szerszych korytarzy i wydzielonego miejsca na wózek inwalidzki (rys. 12).

Zazwyczaj przedział pasażerski w części dla osób niepełnosprawnych wyposażony jest w dwa miejsca dla osób niepełnosprawnych w postaci dwóch odchylnych naściennych foteli (rys. 13). Fotele te posiadają zamontowane poziome automatyczne pasy bezpieczeństwa. Po przeciwnej stronie przedziału montowane są dwa fotele pasażerskie dla osób towarzyszących. Natomiast w razie konieczności przewiezienia większej liczby osób niepełnosprawnych w elektrycznych jednostkach trakcyjnych najczęściej przewiduje się dodatkowo miejsca w przedziale dla osób z większym bagażem [2]. Istnieją także wagony, gdzie zmieniono cały układ przedziałów. Dla przykładu w wagonach typu 157Aa przystosowanych do przewozu osób o ograniczonej możliwości poruszania się przestrzeń wewnętrzną wagonu podzielono centralnym przedsionkiem wejściowym na dwie strefy. Pierwszą dostosowano do potrzeb osób poruszających się na wózkach inwalidzkich i drugą, w której znajdują się przedziały klasy drugiej [10].

a)



b)



Rys. 12. Miejsce dla osób na wózku w szynobusach użytkowanych przez Polregio:

a) szynobus SA105, b) szynobus SA139

(źródło: opracowanie własne)

a)



b)



Rys. 13. Miejsce dla osób na wózku w wagonach PKP Intercity:

a) wagon bez przedziałowy, b) wagon z przedziałami

(źródło: opracowanie własne)

Zgodnie ze specyfikacją interoperacyjności TSI PRM liczba miejsc w pociągu dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich jest uzależniona od długości pociągu i powinna wynosić [7]:

- jedno miejsce dla pociągów o długości mniejszej niż 30 m,
- dwa miejsca w pociągach o długości od 30 do 205 m,
- trzy miejsca w pociągach o długości od 205 do 300 m,
- cztery miejsca w pociągach o długości większej niż 300 m.

Lokalizacja miejsca dla podróżnych poruszających się na wózkach inwalidzkich jest bardzo istotna. Zaprojektowanie korytarzy umożliwiających przejazd wózkiem na całej

długości składu miałyby negatywne skutki dla pozostałych podróżnych, a jednocześnie osoba niepełnosprawna powinna mieć dostęp do wszystkich usług oferowanych w pociągu (rys. 14). Dlatego słusznie założono na przykład w składach Pendolino, że takie miejsca powinny znajdować się w pobliżu części barowej i pomieszczeń obsługi pociągu [5]. Istotnym udogodnieniem są także zamontowane w pobliżu dodatkowe gniazdka elektryczne. Na takie rozwiązanie zdecydowało się kierownictwo Łódzkiej Kolei Aglomeracyjnej zakupując jednostki Newag Impuls II. Osoba niepełnosprawna w czasie podróży będzie mogła, między innymi, ładować akumulator wózka przy pomocy własnej ładowarki podłączonej do zwykłego gniazdka elektrycznego. Lokalizacja gniazdka pozwoli także na swobodne ładowanie innych urządzeń, np. telefonu czy laptopa [4].

a)



b)



Rys. 14. Miejsce dla osób na wózku w elektrycznych składach trakcyjnych:

a) Pesa Dart ED161, b) Alstom Coradia Nordic X61

(źródło: opracowanie własne)

Miejsca na wózki inwalidzkie dzielimy na trzy rodzaje:

- miejsce na wózek w układzie siedzeń zwróconych do siebie,
- miejsce na wózek w układzie siedzeń ustawionych w jednym kierunku,
- dwa miejsca na wózki inwalidzkie zwrócone do siebie.

5. WNIOSKI KOŃCOWE

Analizując poszczególne etapy podróży i związane z nimi trudności dla osób z niepełnosprawnościami, jednocześnie znajdujemy wiele dostępnych rozwiązań. Każdy z projektantów i producentów oferuje zastosowanie innych urządzeń, choć ostateczna decyzja należy do zarządcy infrastruktury i przewoźnika. Niestety w tym względzie nie ma standaryzacji. Powoduje to potrzebę każdorazowego, indywidualnego przeszkolenia obsługi i drużyny konduktorskiej. Dlatego preferowane są najprostsze w obsłudze narzędzia.

Autor tekstu na podstawie zebranych informacji i własnych doświadczeń, opisanych w poszczególnych rozdziałach artykułu, poddał subiektywnej ocenie dostępne rozwiązania. W tym celu przeanalizował środki techniczne w pięciu kategoriach nadając stopień spełnienia danego kryterium. W tabeli 1 zestawiono kryteria oceny technicznej według skali Likerta od 1 do 5 z dostępnymi rozwiązaniami, gdzie 1 oznacza najniższą notę i 5 najwyższą notę.

Tabela 1. Ocena rozwiązań technicznych

	Krótkie rampy	Wysuwane stopnie	Rozkładane platformy wjazdowe	Windy i podnośniki	Podnośniki peronowe
Czas obsługi	4	5	3	2	1
Konieczność asysty osoby trzeciej	4	5	3	1	2
Koszt	5	3	4	1	2
Niezawodność	5	2	4	1	3
Wygoda dla podróżującego	4	5	1	3	2

Źródło: opracowanie własne.

Do najlepiej ocenionych po analizie przez autora tekstu należą platformy i rampy. Zazwyczaj wystarczy krótka instrukcja, aby prawidłowo je rozłożyć. Z tych rozwiązań mogą korzystać osoby poruszające się na wózku. Natomiast zabudowane windy wyposażone w krzeselko służą także osobom z trudnościami w chodzeniu. Jednak ze względu na swoje skomplikowanie i częstą awaryjność nie są to preferowane rozwiązania. Najlepszą sytuacją jest, kiedy infrastruktura stacyjna jest jednolita w całej sieci, po której kursuje przystosowany tabor. W takich sytuacjach możliwe jest zastosowanie rozwiązań niewymagających pomocy osób trzecich, a niepełnosprawny pasażer jest w pełni samodzielny. Należy dążyć do takich sytuacji zwłaszcza, że reguluje to lokalne i wspólnotowe prawo.

LITERATURA

- [1] GŁADYSZ E., KŁOSOWSKI K., *Obsługa podróżnych niepełnosprawnych*, Urząd Transportu Kolejowego, Warszawa 2017, s. 2, 5, 6.
- [2] KOWALSKI S., SZEWCZYK W., *Zasady projektowania taboru kolejowego uwzględniające potrzeby osób niepełnosprawnych – przegląd wybranych konstrukcji*, Problemy Eksploatacji, 2007, nr 2, s. 85–87.
- [3] *Krzeselka dla niepełnosprawnych w Pendolino*, <https://www.intercity.pl/pl/site/o-nas/dzial-prasowy/aktualnosci/krzeselka-dla-niepelnosprawnych-w-pendolino.html>, (data dostępu 21.02.2018 r.).
- [4] ŁKA: *Dodatkowe gniazdko elektryczne dla niepełnosprawnych*, <http://www.rynek-kolejowy.pl/wiadomosci/lka-dodatkowe-gniazdko-elektryczne-dla-niepelnosprawnych-85895.html>, [data dostępu: 23.02.2018].
- [5] POLIŃSKI J., ZAJĄC A., FARYNA P., CZARNOTA P., NOWOŻYŃ P., *Biała Księga – Niepełnosprawni a transport kolejowy*, Railway business forum, Warszawa 2015, s. 4, 5, 32, 34, 41–43, 57, 58, 71, 72.

- [6] RACZYŃSKA-BUŁAWA E., *Osoby niepełnosprawne w systemie transportu publicznego*, Technika Transportu Szynowego, 2017, nr 5, s. 17.
- [7] Rozporządzenie Komisji nr 1300/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznych specyfikacji interoperacyjności odnoszących się do dostępności systemu kolei Unii dla osób niepełnosprawnych i osób o ograniczonej możliwości poruszania się, s. 9, 21, 35.
- [8] Rozporządzenie nr 1371/2007 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. dotyczące praw i obowiązków pasażerów w ruchu kolejowym, s. 2, 8.
- [9] Ustawa z dnia 27 sierpnia 1997 r. o rehabilitacji zawodowej i społecznej oraz o zatrudnianiu osób niepełnosprawnych, s. 3, 4.
- [10] *Wagon osobowy, przedziałowy klasy 2 z klimatyzacją, przystosowany do przewozu osób ograniczeniami ruchowymi w tym na wózkach inwalidzkich*, H. Cegielski – Fabryka Pojazdów Szynowych Sp. z o.o., Poznań 2016, s. 2, 3.
- [11] WYSOCKI M., ZAŁUSKI D., *Ekspertyza w zakresie dostępności kolejowych obiektów obsługi podróżnych z niepełnosprawnościami oraz ograniczoną możliwością poruszania*, Urząd Transportu Kolejowego, Warszawa 2017, s. 55, 133.

TECHNICAL SOLUTIONS IN RAILWAY TRANSPORT DEDICATED TO TRAVELERS WITH MOBILITY IMPAIRMENTS

People with mobility impairments are especially susceptible to isolation and social exclusion. Quality of their lives depends on accessibility of means of public transport which is one of the factors affecting their possibility of having active life, learning and working. Increasing accessibility of trains, infrastructure and transport services cause this kind of isolation to fade. The author of the article raises subjects concerning accessibility of means of public railway transport for people with disabilities. The author puts for consideration different technical solutions that are available which allow them to travel. The author believes that significant criteria of choosing suitable devices are their reliability which is the quality of manually opened ramps. On the other hand built-in lifts can be used by travelers that walk having troubles with steps, etc.

Keywords: *people with disabilities, accessibility, rail transport*

*metoda rozmytych map kognitywistycznych,
projektowanie ergonomiczne, osoby starsze,
ręczne elementy sterownicze*

Kamil WRÓBEL*
Tomasz HOFFMANN**

ZASTOSOWANIE METODY ROZMYTYCH MAP KOGNITYWISTYCZNYCH W DOBORZE URZĄDZEŃ STEROWNICZYCH DLA OSÓB STARSZYCH – UJĘCIE TEORETYCZNE

Zmiany demografii społeczeństw wpływają na konieczność dostosowania środków pracy i urządzeń codziennego użytku do osób starszych. Jednym ze szczególnych zakresów dostosowania obiektów technicznych do osób starszych jest dostosowanie urządzeń sterowniczych, a zwłaszcza urządzeń pośredniczących w interakcji człowiek–komputer. Na dostosowanie urządzeń sterowniczych do osób starszych mają wpływ czynniki związane z zdolnościami psychomotorycznymi i wartościami własności technicznych. W Polsce jak do tej pory nie podjęto badań w zakresie wpływu obniżonych zdolności psychomotorycznych osób starszych na wartości własności technicznych urządzeń sterowniczych wpływających na wysoki poziom ergonomiczności. Przyczyną tego stanu rzeczy jest skomplikowana relacja poszczególnych czynników i znaczne zróżnicowanie zdolności osób starszych. Jedną z metod, które można wykorzystać do modelowania interakcji osoby starszej i ręcznego elementu sterowniczego jest metoda rozmytych map kognitywistycznych. Celem artykułu jest przedstawienie wykorzystania koncepcji rozmytych map kognitywistycznych w opracowaniu metody doboru urządzeń sterowniczych dla osób starszych. W wyniku przedstawionej koncepcji wykorzystania metody rozmytych map kognitywistycznych uzyskano przegląd zagadnień związanych z tematem pracy, ogólny model elementów systemu osoba starsza–urządzenie sterownicze, ogólny algorytm działania metody opartej o metodę rozmytych map kognitywistycznych oraz szczegółowy koncepcyjny model działania aplikacji podzielony na dwie części. W artykule opisano dwie drogi postępowania przy tworzeniu aplikacji. Pierwsza zakłada wykorzystanie nienadzorowanego uczenia się FCM, a druga zakłada reguły algorytmiczne. Artykuł podsumowano oceną koncepcji, które uznano za możliwe do opracowania.

* Katedra Ergonomii i Inżynierii Jakości, Wydział Inżynierii Zarządzania, Politechnika Poznańska, ul. Strzelecka 11, 60-965 Poznań, e-mail: kamil.wrobel@put.poznan.pl

** Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe, ul. Jana Pawła II 10, 61-139 Poznań, e-mail: tomhof@man.poznan.pl

1. WPROWADZENIE

Dobór ręcznych urządzeń sterowniczych ma duże znaczenie w zapewnieniu ergonomiczności systemu człowiek–komputer. Pierwszy sposób komunikacji człowieka z komputerem odbywał się za pomocą kart perforowanych i związany był z wieloma niedogodnościami. Zastosowanie interfejsu graficznego i peryferyjnych urządzeń komunikacji znacząco poprawiło ergonomię użytkownika komputera. Jednak rozwój technologii komputerowej, w tym urządzeń sterowniczych, wydłużająca się średnia długość życia oraz zawodowa i społeczna potrzeba użytkownika urządzeń komputerowych przez osoby starsze generują nowe wyzwanie dotyczące dostosowywania i doboru urządzeń sterowniczych w komunikacji osoba starsza–komputer.

Jakkolwiek współcześnie zwraca się uwagę na wspomniane wyżej wyzwania i ergonomię urządzeń sterowniczych to problem polega na korzystaniu jedynie z wymagań ergonomicznych wynikających z zasad ergonomicznych, standardów w projektowaniu i norm, takich jak norma PN EN 894-3 [16]. Zalecenia te są często bardzo ogólne i pomijają wymagania wynikające z bardzo zróżnicowanych indywidualnych zdolności osób starszych [6, 8, 10], czy też pomijają możliwość zastosowania w komunikacji człowieka z komputerem. W wyniku czego brak jest szczegółowej wiedzy w dostosowaniu urządzeń sterowniczych dla osób starszych. Problem ten jest częściowo rozwiązany na etapie projektowania poprzez zastosowanie wybranego podejścia projektowego, np. projektowania wciągającego (ang. *Inclusive design*), czy etnografii [4, 7]. Podejście takie umożliwia określenie rozwiązań technicznych umożliwiających osiągnięcie oczekiwanego poziomu ergonomiczności, jednak dla pojedynczego użytkownika. Trudno bowiem jednym urządzeniem zapewnić taki sam poziom ergonomiczności dla różnych użytkowników. Przy czym proces ten musi być realizowany indywidualnie na etapie projektowania przez co angażuje dużo środków i wymaga kompromisu ekonomiczno-technologiczno-ergonomicznego.

Trudności w zapewnieniu ergonomiczności urządzeń sterowniczych dla osób starszych potwierdzają studenci Politechniki Poznańskiej, którzy w grupie 156 osób w 67,2% wskazują za konieczne opracowanie metody doboru urządzeń sterowniczych dedykowanych osobom w starszym wieku. Także inni badacze [17, 18] wskazują na potrzebę opracowania skutecznej metody zapewniania ergonomicznych urządzeń sterowniczych w komunikacji człowiek–komputer.

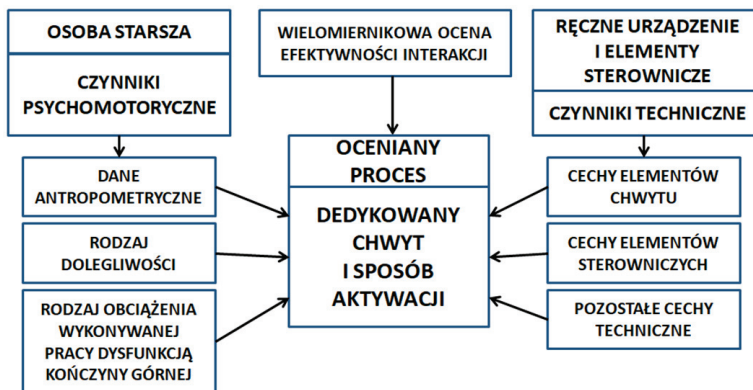
Niedostateczna wiedza i poziom złożoności przedstawionego problemu predysponują metody sztucznej inteligencji. Systemy ekspertowe, metoda rozmytych map kognitywistycznych, czy algorytmy poszukiwania i optymalizacji to metody sztucznej inteligencji, które wykorzystywane są do opisu i modelowania, a także przewidywania zachowania systemów, których nie można opisać logiką klasyczną, w których istnieje wiele rozwiązań, i w których istnieją wzajemne oddziaływania poszczególnych elementów systemu [13]. Na podstawie analizy poszczególnych metod przyjęliśmy, iż

w modelowaniu powyżej scharakteryzowanych systemów szczególnie przydatna jest metoda rozmytych map kognitywistycznych.

W dalszej części artykułu przedstawiono poszczególne elementy systemu i ich relacje oraz istotę techniki rozmytych map kognitywistycznych stanowiącą zasadniczą podstawę w koncepcji proponowanej metody doboru urządzeń sterowniczych dla osób starszych w postaci programu komputerowego.

2. ELEMENTY SYSTEMU CZŁOWIEK–KOMPUTER

Podstawowymi elementami rozpatrywanego systemu człowiek-komputer są osoba starsza i ręczne urządzenie sterownicze (rys. 1). W niniejszej publikacji pominięto aspekt dostosowania interfejsu sterowniczego. Dla uproszczenia tworzonej metody zrezygnowano również z niektórych czynników psychomotorycznych, tj. procesów poznawczych, czy dolegliwości narządu wzroku, gdyż obciążałyby to zarówno osobę korzystającą z metody, jak i sam proces tworzenia i działania metody. Dlatego dla części czynników zastosowano podejście „czarnej skrzynki”. Pojęcie metoda określa aplikację komputerową opartą o algorytmy za pomocą której w uporządkowany sposób osoba starsza ma możliwość, samodzielnie lub w towarzystwie osoby trzeciej, doboru urządzenia sterowniczego wykorzystywanego w komunikacji człowiek-komputer. W metodzie wykorzystano dane antropometryczne, rodzaj dolegliwości i rodzaj obciążenia wykonywanej pracy¹. Jako czynniki techniczne wybrano własności elementów chwytu, własności elementów sterowniczych i inne własności odpowiadające obu ww. rodzajom czynników tj. temperatura elementów zewnętrznych urządzenia.



Rys. 1. Elementy systemu osoba starsza – ręczne urządzenie sterownicze.

Źródło: opracowanie własne

¹ Rodzaj obciążenia wykonywanej pracy określono na podstawie Kwestionariusza DASH [1, 3, 9, 14].

W metodzie założono, że czynniki psychomotoryczne są niezmiennie, a proces doboru urządzeń sterowniczych odbywa się poprzez zmianę wartości własności technicznych. Aplikacja podejmuje decyzję o zmianie wartości własności technicznych w oparciu o wynik wielomiarowej oceny efektywności interakcji. Działanie to polega na ocenie ilości występujących sytuacji zawodności, dokładności sterowania i czasie wykonania wyznaczonego zadania sterowniczego. Wymienione oceny częściowe podlegają syntezie w postaci oceny liczbowej, która jest mnożona przez wartość istotności i sumowana do jednej postaci.

Metoda ocenia proces, który określony jest przez rodzaj chwytu i sposobu aktywacji². Rodzaj chwytu i sposób aktywacji dobierany jest do określonego rodzaju urządzenia, czy elementu sterowniczego oraz zaleceń ergonomicznych. Strukturę systemu tworzą dane antropometryczne, rodzaj dolegliwości, procesy, sytuacje zawodności i własności techniczne urządzenia. Określone sytuacje zawodności oddziałują z różną siłą na określone procesy oraz na inne sytuacje zawodności. Na tej samej zasadzie określone własności techniczne oddziałują na określone sytuacje zawodności oraz na inne własności techniczne. Podczas pracy nad metodą wyszczególniono 16 rodzajów chwytu i rodzajów sposobu aktywacji (po jednym rodzaju dla każdego z analizowanych rodzajów urządzeń sterowniczych), 69 sytuacji zawodności i 56 własności technicznych.

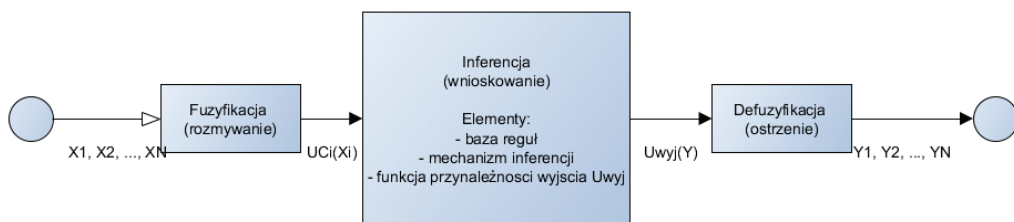
3. METODA ROZMYTYCH MAP KOGNITYWISTYCZNYCH

Rozmyte mapy kognitywistyczne (ang. *Fuzzy Cognitive Maps*, FCM) jako sposób opisu i analizy wzajemnie wpływających na siebie elementów złożonego systemu, zostały zaproponowane przez Kosko w artykule [15]. W FCM wiedza o modelowanym systemie zapisywana jest w formie grafu skierowanego. Wierzchołki grafu (węzły) reprezentują tzw. koncepty, czyli wejścia, wyjścia, zmienne, zdarzenia, a w ogólności dowolne cechy i elementy systemu istotne z punktu widzenia analizowanego problemu i budowanego dla niego modelu. Krawędzie grafu przedstawiają zależności pomiędzy konceptami, w postaci implikacji logicznej $P \rightarrow Q$, co oznacza „koncept P wpływa na koncept Q ”. Istotne jest jednak, że w ramach FCM używamy logiki rozmytej (ang. *Fuzzy Logic*) [5], co oznacza, że implikacja nie ma znanej z logiki klasycznej cechy jednoznaczności, a fakt zaistnienia konceptu przyczynowego (jego tzw. aktywacji), nie musi oznaczać zaistnienia (aktywacji) konceptu wynikowego (skutku). Pozwala to na modelowanie systemów o dużym stopniu nieokreśloności, szczególnie systemów obrazujących zjawiska z dziedzin leżących na pograniczu nauk ścisłych i humanistycznych. Do takiej dziedziny niewątpliwie należy dobór urządzeń sterowniczych dla użytkowników (osób starszych), których subiektywna ocena poziomu ergonomiczności testowanego elementu sterowniczego wyrażona jest za pomocą języka

² Rodzaj chwytu i sposób aktywacji precyzuje norma [13].

naturalnego, nie przyjmuje zaś jednoznacznych wartości „tak” lub „nie”. Powiązania pomiędzy konceptami, wraz z wagami połączeń definiowane są przez zespół ekspertów, jako wiedza bazowa. Z jednej strony jest to zaleta modelu FCM – gdyż takie wartościowanie lepiej odzwierciedla analizowaną dziedzinę. Z drugiej strony stanowi to dużą wadę tego modelu, gdyż opiera się on na ludzkiej ocenie co do powiązań między poszczególnymi elementami systemu, a jak wiadomo niektóre czynniki i zależności mogą być nieuchwytnie dla człowieka, nawet jeśli jest on ekspertem w danej dziedzinie. Pomimo tych niedoskonałości uważamy jednak, że FCM jest najlepszym podejściem do analizowanego problemu doboru ergonomicznych urządzeń sterowniczych. Uważamy, że wybór tego podejścia ma potencjał rozwoju i udoskonalenia, gdyż w ostatnim czasie prowadzone są badania w kierunku nienadzorowanego uczenia FCM [2, 11].

Rozmyta mapa kognitywistyczna jest zatem systemem wnioskowania w logice rozmytej (rys. 2), z bazą reguł określoną grafem, czyli zbiorem $\{K, W\}$, gdzie $K = \{K_1, K_2, \dots, K_N\}$ oznacza zbiór konceptów modelowanego systemu, natomiast $W = \{W_{i,j}\}$ zbiór wag dla krawędzi pomiędzy konceptami K_i oraz K_j . W skład rozmytej mapy kognitywistycznej wchodzi też metody fuzyfikacji i defuzyfikacji. Metodą fuzyfikacji nazywamy proces uzyskiwania wag $W_{i,j}$ na podstawie ocen ekspertów lub wartości danych wejściowych, które mogą być zmierzone (zauważmy, że nie wszystkie czynniki opisujące powiązania pomiędzy konceptami mogą być mierzalne). Z kolei metodą defuzyfikacji nazywamy zamianę rozmytych wartości wyjściowych na wyostrzone, najczęściej za pomocą funkcji przynależności.

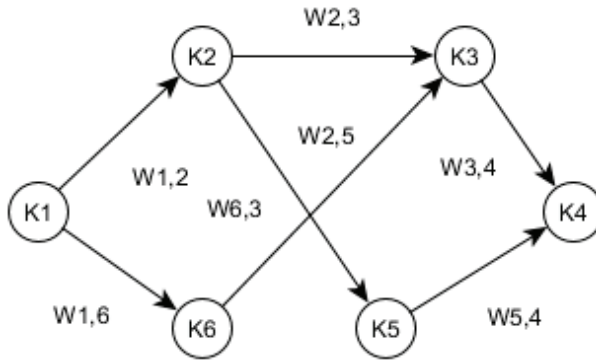


Rys. 2. Elementy systemu wnioskowania w logice rozmytej.

Źródło: opracowanie własne na podstawie [19]

Połączenia pomiędzy węzłami w grafie przyjmują wartości w przedziale $[-1, 1]$, w zależności od znaku zdefiniować można trzy rodzaje przyczynowości (rys. 3):

1. $W_{ij} > 0$ przyczynowość pozytywna: wzrost (spadek) wartości konceptu K_i powoduje wzrost (spadek) wartości K_j ,
2. $W_{ij} < 0$ przyczynowość negatywna: wzrost (spadek) wartości konceptu K_i powoduje spadek (wzrost) wartości K_j ,
3. $W_{ij} = 0$ brak relacji i wpływu wzrostu (spadku) wartości konceptu K_i na wzrost (spadek) wartości K_j .



Rys. 3. Graf przedstawiający przykładową rozmytą mapę kognitywistyczną.
Źródło: opracowanie własne na podstawie [15]

W ogólności wyznaczanie wartości początkowych dla wag i konceptów pozostawia się ekspertom. Następnie obliczane są nowe wartości dla konceptów wg wzoru:

$$A_i^{(k+1)} = f \left(A_i^{(k)} + \sum_{\substack{j \neq i \\ j=1}}^N A_j^{(k)} W_{ji} \right),$$

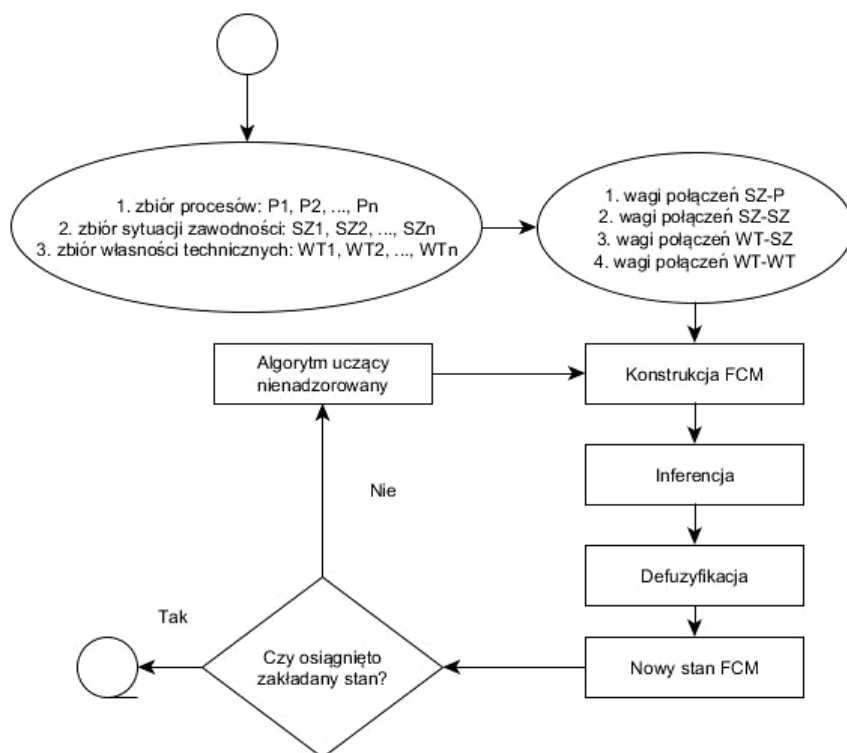
gdzie: $A_i^{(k)}$ oznacza wartość konceptu K_i w chwili k , natomiast W_{ji} jest wagą połączenia między konceptami K_j a K_i , z kolei f oznacza sigmoidalną funkcję progową. Informacje o przyszłych wartościach konceptu w chwili $k + 1$, pozwalają na to, by korzystając z modelu FCM i modyfikując bieżące wartości konceptów, poszukiwać takich ich zmian, które wpłyną na otrzymanie korzystniejszej prognozy dla całego systemu.

4. KONCEPCJA ZASTOSOWANIA ROZMYTYCH MAP KOGNITYWISTYCZNYCH W DOBORZE URZĄDZEŃ STEROWNICZYCH DLA OSÓB STARSZYCH

Wdrożenie modelu rozmytych map kognitywistycznych do zadania doboru urządzeń sterowniczych dla osób starszych wymaga odpowiedniego zdefiniowania elementów niezbędnych w każdym procesie wnioskowania w logice rozmytej (rys. 1). W szczególności określenia węzłów grafu FCM oraz krawędzi i ich wag, czyli zależności przyczynowo-skutkowych w ramach systemu oraz ich siły. Wyodrębniono trzy rodzaje węzłów w modelowanym zagadnieniu:

1. Procesy – rodzaj chwytu i sposobu aktywacji przypisany do określonego urządzenia lub elementu sterowniczego i charakteryzujący się spełnieniem określonych wymagań ergonomicznych,
2. Sytuacje zawodności – stany odchylenia od zdefiniowanych procesów,
3. Własności techniczne – parametry techniczne opisujące ręczne urządzenia sterownicze.

Kolejnym istotnym elementem jest określenie zbioru wartości dla każdego rodzaju węzłów, a także określenie funkcji przynależności dla każdego z nich, jest to niezbędne do zdeterminowania etapu fuzyfikacji. Następnie określenia wymagają wagi połączeń pomiędzy elementami systemu – tutaj wykorzystywana jest wiedza ekspercka. W dalszej części tak skonstruowany zbiór danych wejściowych przekazywany jest do bloku rozmywania, czyli fuzyfikacji. Na tak przedstawionym w modelu FCM stanie systemu wykonywane jest wnioskowanie (inferencja), czyli obliczenia komputerowe oparte na regułach logiki rozmytej, których wynikiem jest nowy stan systemu o wartościach rozmytych. Jeżeli wartości te spełniają założenia, w naszym przypadku ręczny element sterowniczy spełnia określone przez nas kryteria ergonomicznego doboru,



Rys. 4. Algorytm działania metody opartej o metodę rozmytych map kognitywistycznych.

Źródło: opracowanie własne

wówczas algorytm jest zakończony. Jeśli nie, to wówczas modyfikowane są bieżące parametry systemu, tutaj do modyfikacji proponujemy zastosowanie algorytmu nie nadzorowanego uczenia się (jak np. *Nonlinear Hebbian Rule* [5]), w taki sposób, by w kolejnej iteracji uzyskać stan systemu (tzn. jego parametrów) należący do zbioru stanów, które można nazwać ergonomicznymi. Uzyskanie takiego wyniku kończy algorytm (rys. 4). Jakkolwiek koncepcja systemu wydaje nam się kompleksowa i wyczerpująca to jednak wymaga ona implementacji i przeprowadzania testów, co planujemy wykonać. Rezultaty testów przedstawimy w kolejnych publikacjach.

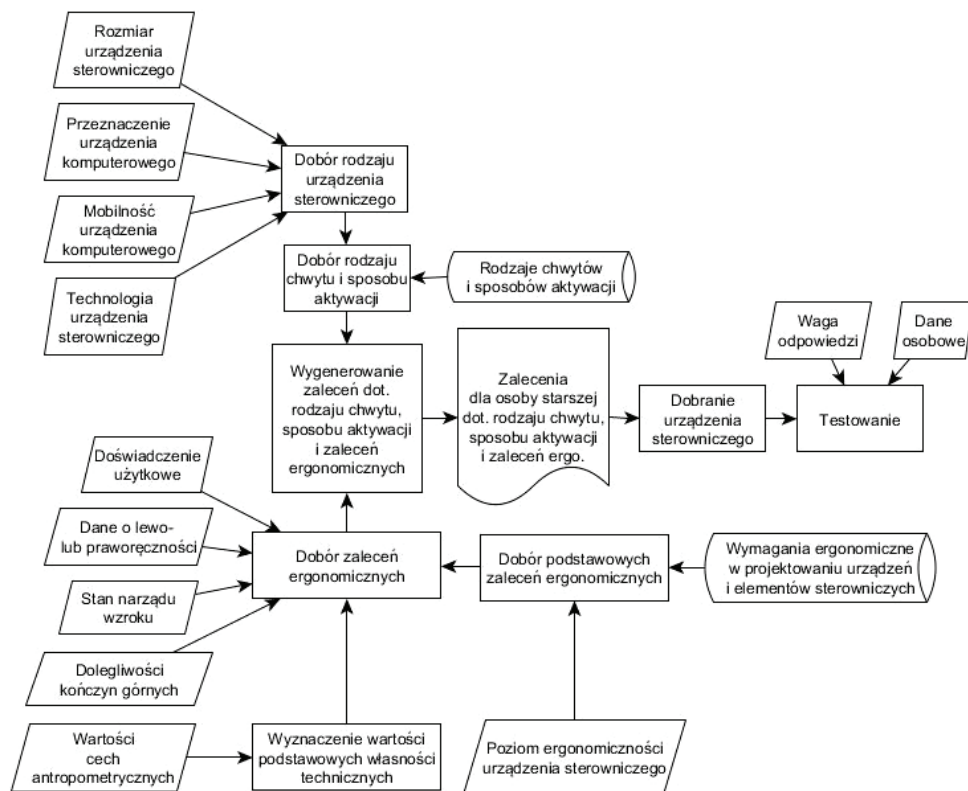
W szczegółowym ujęciu algorytm metody podzielono na część analizy kontekstu użytkowego i wstępnego doboru urządzenia sterowniczego, doboru wartości własności technicznych urządzenia sterowniczego z zastosowaniem FCM i otwartą bazę danych. Część pierwsza i druga metody połączone są elementami przejścia umożliwiającymi kontynuację działania zaprogramowanych czynności aplikacji pomiędzy, którymi wykonywane są czynności użytkownika metody.

Działanie aplikacji polegające na automatycznej analizie kontekstu użytkowego odbywa się na podstawie wprowadzanych przez użytkownika danych. Osoba starsza nie musi podejmować żadnych decyzji jak tylko te dotyczące formułowania odpowiedzi na zadane przez program pytania, zarówno w części analizy kontekstu użytkowego, jak i oceny testowanej interakcji.

Uzyskiwane dane w procesie analizy kontekstu użytkowego przedstawiono na rysunku 5. Dane podzielono na istotne przy doborze rodzaju urządzenia sterowniczego (np. rozmiar urządzenia sterowniczego, czy mobilność urządzenia komputerowego), doborze zaleceń ergonomicznych jakie powinno spełniać urządzenie sterownicze (np. doświadczenie użytkowe osoby starszej, czy dolegliwości kończyn górnych) i istotne przy klasyfikacji i rozróżnialności wprowadzanych danych (waga odpowiedzi i dane osobowe).

Wstępny dobór urządzenia sterowniczego i zaleceń ergonomicznych uzupełnione jest dwiema bazami danych, doбором rodzaju chwytu i sposobu aktywacji oraz doбором podstawowych zaleceń ergonomicznych (rys. 5). Bazę wymagań ergonomicznych podzielono na wymagania korzystne w obniżeniu odczuć dolegliwości kończyn górnych i wymagania istotne dla zapewnienia wysokiej niezawodności interakcji osoba starsza–urządzenie sterownicze oraz wymagania techniczne określające cechy podstawowe urządzenia sterowniczego, tj. długość, szerokość itp.. Wyniki doboru urządzenia sterowniczego i zaleceń ergonomicznych łączone są w procesie, w którym następuje agregacja wyników algorytmu. Proces kończy powiadomienie osoby starszej o zaleceniach jakie powinno spełniać określone urządzenie sterowniczy i doбором urządzenia.

Etap testowania, jak i wyznaczania wartości podstawowych własności technicznych oraz dane dot. poziomu ergonomiczności jakie ma spełniać poszukiwane urządzenie sterownicze to elementy przejścia systemu pomiędzy częściami wstępnego i szczegółowego doboru (rys. 5, 6).



Rys. 5. Algorytm analizy kontekstu użytkowego i wstępnego doboru urządzenia sterowniczego.

Źródło: opracowanie własne

Etap analizy kontekstu użytkowego jest ściśle uporządkowany, a jego wynik oparty jest o wiedzę z zakresu projektowania ergonomicznego urządzeń sterowniczych. Etap szczegółowego doboru urządzenia sterowniczego zależy od oceny ergonomicznej dobranego urządzenia i przyjętej koncepcji zastosowania FCM. Ponieważ nie znamy możliwości opracowania metody wykorzystującej algorytm nienadzorowanego uczenia się FCM postulujemy za dwoma koncepcjami. W pierwszej koncepcji, do której dążymy, FCM wykorzystuje algorytm nienadzorowanego uczenia się. Koncepcja druga, w przypadku niepowodzenia zastosowania pierwszej, zakłada wykorzystanie algorytmu przedstawionego na rysunku 6.

W koncepcji pierwszej, jak i drugiej warunkiem rozpoczęcia szczegółowego doboru urządzenia sterowniczego jest wykonanie testu dokładności sterowania z pomiarem czasu trwania wykonywanego zadania sterowniczego. Po teście osoba starsza, i jeżeli to możliwe osoba trzecia, wprowadzają dane dotyczące występujących sytuacji zawodności. Jak wcześniej wspomniano wyniki ocen podlegają ujednoczeniu co umożliwia wygenerowanie jednego zagregowanego wyniku oceny.

W procesie decyzyjnym aplikacja weryfikuje, czy uzyskany wynik spełnia zakładany poziom. W przypadku spełnienia poziomu ergonomiczności osoba starsza jest informowana o właściwe dobranym urządzeniu sterowniczym, co w rezultacie kończy pracę algorytmu – wszystkie działania aplikacji podlegają zatrzymaniu poprzez etap: KONIEC (rys. 6).

W następnych etapach koncepcji drugiej, jeżeli poziom ergonomiczności nie zostanie osiągnięty przez wynik oceny, to na podstawie algorytmu, zostanie uruchomiony proces identyfikacji elementów systemu wpływających na zidentyfikowane sytuacje zawodności. W procesie tym przy wykorzystaniu baz danych wag oddziaływania poszczególnych elementów systemu na inne elementy aktywowane są następujące procesy:

1. oceny wag sytuacji zawodności zidentyfikowanych w procesie użytkowania urządzenia sterowniczego,
2. oceny wag poszczególnych oddziaływań własności techniczna – sytuacja zawodności,
3. ocena synergii oddziaływania tych samych własności technicznych na różne sytuacje zawodności,
4. ocena wag oddziaływania określonych własności technicznych na inne własności techniczne,
5. uszeregowanie własności technicznych wg istotności oddziaływania na proces.

W wyniku uszeregowania własności technicznych uzyskiwana jest informacja zmiana jakiej własności technicznej pozwoli na optymalniejsze dostosowanie urządzenia sterowniczego do użytkownika. W założeniu umożliwi to skrócenie procesu poszukiwania pożądanych cech technicznych bez zastosowania algorytmu nienadzorowanego uczenia się FCM.

Wartości poszczególnych własności technicznych podzielono na 5-przedziałowe skale w celu ułatwienia doboru urządzeń, jak i w celu zmniejszenia zakresu poszukiwań właściwych wartości własności technicznych. Cechą metody jest przedziałowe ujęcie wszystkich wartości poszczególnych elementów, co przekłada się na łatwość działania i wykorzystania metody. Dzięki takiemu uporządkowaniu cech technicznych osoba starsza ma mniej problemów w doborze odpowiedniego urządzenia. Podział 5-skalowy zastosowano także w identyfikacji cech antropometrycznych. W naszej opinii ułatwi to osobom starszym podanie właściwych wartości cech antropometrycznych, co wpłynie na zwiększenie niezawodności metody kosztem jej dokładności.

W dalszym etapie algorytmu proces poszukiwania właściwego przedziału wartości technicznych poprzedza decyzja, o tym czy jest to pierwsze działanie, czy następne z już wykonanych. W przypadku pierwszego wykonania procesu poszukiwania nie brana jest pod uwagę ocena ergonomiczności. Ocena ergonomiczności jest natomiast uwzględniona w przypadku powtórzeń procesu poszukiwania, ponieważ na podstawie wyników oceny i kierunków możliwych zmian przedziałów wartości własności tech-

nicznych wykonywana jest ich zmiana. Przy czym przeprowadzane jest porównanie ostatniej oceny z poprzedzającą oceną, a ocena może być lepsza, gorsza lub taka sama. Wynikiem końcowym procesu poszukiwania są wytyczne dla osoby starszej jakie nowe urządzenie sterownicze spełni wymagania na zakładanym poziomie ergonomiczności. W celu weryfikacji dokonanej zmiany osoba starsza kolejny raz wykonuje test. Wyniki testu potwierdzają lub nie wprowadzone zmiany i uruchamiają odpowiednie kroki algorytmu.

5. PODSUMOWANIE

Znajomość problematyki użytkowania urządzeń sterowniczych w komunikacji osoba starsza-komputer przyczyniła się do podjęcia prac, których wynikiem jest koncepcja zastosowania metody rozmytych map kognitywistycznych w doborze urządzeń sterowniczych dla osób starszych. Przedstawiona koncepcja ma dwa nurty: jeden wykorzystujący algorytm nienadzorowanego uczenia się i drugi wykorzystujący algorytm próbujące naśladować algorytm nienadzorowanego uczenia się.

Rozmyte mapy kognitywistyczne można wykorzystać do doboru dowolnych urządzeń sterowniczych występujących w sterowaniu nadążnym. Autorzy artykułu skupili się jedynie na doborze urządzeń występujących w komunikacji człowiek –komputer, tj. myszy komputerowe, klawiatury komputerowe, joysticki, ekrany dotykowe, kontrolery konsol gier, przyciski nawigacyjne, czy klawiatury telefonów komórkowych.

Chodź proponowana metoda ma pewne ograniczenia wynikające z potrzeby uzależnienia od oceny ekspertów (twórców metody), jak i od ocen użytkowników (osób starszych), to jesteśmy przekonani, że jest to pewien etap niezbędny w tworzeniu metody. Poza tym jeszcze długo będzie konieczne zaangażowanie człowieka w proces oceny ergonomicznej, gdyż trudno bez komunikacji z człowiekiem określić jego odczucia fizyczne (np. ból), psychiczne (np. strach), czy społeczno-kulturowe (np. wzorce piękna).

Pomijając aspekt zastosowania algorytmu nienadzorowanego uczenia się FCM ważnym elementem metody będzie ocena ergonomiczna. Znaczenie to polega na trudności dostosowania oprogramowania do różnorodnych urządzeń, co nie jest naszą specjalnością. Wybór ostatecznej formy koncepcji metody będzie uzależniony od wyników dalszych prac badawczo-projektowych. W następnych artykułach zostaną przedstawione postępy prac.

LITERATURA

- [1] ALOTAIBI N.M., *The cross-cultural adaptation of the disabilities of arm, shoulder and hand (DASH): a systematic review*, Occup. Ther. Int., 2008, 15(3), 178–190.

- [2] AZIZ A., NASSAR L., *Enhancement of information retrieval ranking using fuzzy logic*, Doctoral dissertation, The British University in Dubai (BUiD), 2011.
- [3] BEATON D.E., KATZ J.N., FOSSEL A.H., WRIGHT J.G., TARASUK V., BOMBARDIER C., *Measuring whole or parts? Validity, reliability, and responsiveness of the disabilities of the arm, shoulder and hand outcome measure in different regions of the upper extremity*, *J. Hand. Ther.*, 2001, 14, 2.
- [4] BLOMBERG J., HENDERSON A., *Reflections on participatory design: Lessons from the Trillium community*, [in:] J.C. Chew, J. Whiteside (Eds.), *Human factors in computing systems*, CHI '90 Conference Proceedings, ACM, New York 1990, pp. 353–359.
- [5] BRITO C.S., GERSTNER W., *Nonlinear Hebbian learning as a unifying principle in receptive field formation*, *PLoS Computational Biology*, 2016, 12(9), e1005070.
- [6] BRANOWSKI B., ZABŁOCKI M., *Kreacja i kontaminacja zasad projektowania i zasad konstrukcji w projektowaniu dla osób niepełnosprawnych*, [w:] J. Jabłoński (red.), *Ergonomia produktu. Ergonomiczne zasady projektowania produktów*, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.
- [7] British Standards Institute, British Standard 7000-6:2005. *Design management systems – Managing inclusive design – Guide*, 2005.
- [8] BUTLEWSKI M., Tytyk E., *The method of matching ergonomic non-powered hand tools to maintenance tasks for the handicapped*, In: Proc. 2nd International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics, 2008.
- [9] DIXON D., JOHNSTON M., MCQUEEN M., COURT-BROWN C., *The disabilities of the arm, shoulder and hand questionnaire (DASH) can measure impairment, activity limitations and participation restriction constructs from the International Classification of Functioning. Disability and Health (ICF)*, *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2008, 9, 114.
- [10] GOLDSMITH S., *Universal design – A Manual of Practical Guidance for Architects*, Architectural Press, Oxford–Auckland–Boston, 2000, ISBN 0 7506 4785X.
- [11] <http://www.nid.iitkgp.ernet.in/DSamanta/courses/archive/sca/Archives/Chapter%205%20Defuzzification%20Methods.pdf> [dostęp: 01.08.2018].
- [12] <http://www.simonwallner.at/ext/fitts/> [dostęp: 01.08.2018].
- [13] JASTRZĘBSKA W., JASTRZĘBSKA A., *Metody sztucznej inteligencji w rozwiązywaniu problemów mikro-i makroekonomicznych*, Uniwersytet Rzeszowski, Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy, 2010, 17, 172–183.
- [14] JESTER A., HARTH A., WIND G., GERMANN G., SAUERBIER M., *Disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) questionnaire: determining functional activity profiles in patients with upper extremity disorders*, *J. Hand. Surg. (Br)*, 2005.
- [15] PAPAGEORGIOU E., STYLIOS C., GROUMPOS P., *Fuzzy cognitive map learning based on nonlinear hebbian rule*, Springer-Verlag, Berlin–Heidelberg 2003.
- [16] PN-EN 894-3+A1:2010. *Bezpieczeństwo maszyn. Wymagania ergonomiczne dotyczące projektowania wskaźników i elementów sterowniczych. Część 3. Elementy sterownicze*.
- [17] SZMIGIELSKA B., BĄK A., JASZCZAK A., *Komputer i Internet w życiu e-seniorów – doniesienie z badań jakościowych*, 2012.
- [18] TARKOWSKI A., MIERZECKA A., JASIEWICZ J., FILICIAK M., KISIŁOWSKA M., KLIMCZUK A., BOJANOWSKA E., *Taksonomia funkcjonalnych kompetencji cyfrowych oraz metodologia pomiaru poziomu funkcjonalnych kompetencji cyfrowych osób z pokolenia 50+*, 2015.
- [19] TROJANOWSKA M., MAŁOPOLSKI J., *Krótkoterminowe prognozowanie zapotrzebowania na energię elektryczną odbiorców wiejskich przy wykorzystaniu modeli Mamdaniego*, *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 2007, 15, 35–42.

APPLICATION OF THE FUZZY COGNITIVE MAP METHOD
IN THE SELECTION OF CONTROLS FOR THE ELDERLY
– THEORETICAL APPROACH

Changes in the demographics of societies make it necessary to adapt work measures and everyday appliances to the needs of the elderly. One of the special fields of adaptation of technical objects to the elderly is the adaptation of control devices, and especially devices mediating in the human-computer interaction. The adaptation of control devices to the elderly is influenced by factors relating to psychomotor abilities and the values of technical properties. In Poland, so far, no research has been undertaken into the influence of reduced psychomotor abilities of older people on the values of technical properties of control devices which influence a high level of ergonomics. The reason for this is the complex relationship between the various factors and the significant differences in older people's abilities. One of the methods that can be used to model the interaction of the elderly and the hand controls is the Blurred Cell Maps method. The aim of the paper is to present the use of the concept of fuzzy cognitive maps in the development of a method for the selection of control devices for the elderly. As a result of the presented concept of using the blurred cognitive map method, an overview of issues related to the topic of the work was obtained, a general model of elements of the system elderly person-control device, a general algorithm of the method based on the method of blurred cognitive maps and a detailed conceptual model of the application divided into two parts. The article describes two ways of working with applications. The first assumes the use of unattended FCM learning and the second assumes algorithmic rules. The article is summarized with an assessment of the concepts that were considered possible to develop.

Keywords: *fuzzy cognitive map method, ergonomic design, elder people, manual control devices*

PODZIĘKOWANIA

Pomysł wydania monografii naukowej powstał podczas konferencji „Sprawni dzięki technice”, która była okazją dla uczestników do prezentacji swoich osiągnięć naukowych i zainteresowań. Często mierzyli się z tym po raz pierwszy. Aby dać Im jeszcze więcej, postanowiliśmy wydać monografię, składającą się z rozdziałów o technice ułatwiającej życie osób z niepełnosprawnością oraz dostępnych przestrzeniach. Niech będzie ona dowodem osiągnięć tych, którzy się do niej dołączyli oraz zachętą dla nich samych i innych do dalszej pracy.

Ze swojej strony, jako koordynator powstania monografii chciałam serdecznie podziękować całemu Komitetowi Naukowemu, a szczególnie jego opiekunowi – Pani dr inż. Katarzynie Jach. Wyrazy wdzięczności składam także Panu Pełnomocnikowi Rektora ds. Osób Niepełnosprawnych – mgr. inż. Jerzemu Borowcowi, bez którego wydanie tejże monografii nie byłoby możliwe.

Anna Zgrzebnicka

koordynator



Politechnika
Wroclawska



ISBN 978-83-7493-054-3