

Katarzyna Kostrzewa,
Bartosz Felski

TECHNOLOGIE VR W NAUCZANIU PROJEKTOWANIA UNIWERSALNEGO

Streszczenie

Myślenie o osobach z niepełnosprawnościami wśród osób zawodowo zajmujących się projektowaniem architektonicznym zauważalne jest już od dłuższego czasu. Nie można się jednak oprzeć smutnej konkluzji, że działania te są bardzo często raczej formalne niż faktyczne; większość z nich ma charakter tworzenia substytutu sprawności poprzez generowanie usprawnień w środowisku zabudowanym, a nie *stricte* eliminacji samych barier. Takie działania, choć usprawniają funkcjonowanie osób z niepełnosprawnościami, to powodują również ich stygmatyzację, na co zwraca zresztą uwagę wielu badaczy¹.

Dynamiczny postęp medycyny, skutkujący znaczącym wzrostem długości życia oraz dostępność narzędzi do skutecznej aktywizacji osób starszych i osób z niepełnosprawnościami powoduje, że wyraźnie rysuje się potrzeba pilnych zmian w przestrzeni zurbanizowanej, które skutkowałyby traktowaniem niepełnosprawności szerzej i pełniej niż dotychczas. Niepełnosprawność to nie tylko dysfunkcje i ich minimalizacja (czy też gorzej – marginalizacja), to raczej filozofia równoprawności w różnorodności, natomiast projektowanie uniwersalne to jedno z podstawowych narzędzi wdrożenia tej doktryny.

Niniejszy artykuł to opis eksperymentu przeprowadzonego z użyciem symulatorów wirtualnej rzeczywistości, którego efektem było uzyskanie nowych możliwości odbioru przestrzeni tak, jak odbierają ją osoby z różnymi dysfunkcjami – z użyciem zmysłów, które w praktyce projektowej nie były dotąd tak oczywiste i powszechnie stosowane. Eksperyment przeprowadzono w trakcie roku akademickiego 2022/2023 na grupie studentów pierwszego semestru (około 30 osób) na kierunkach architektury i architektury krajobrazu Sopockiej Akademii Nauk Stosowanych. Była to, zdaniem autorów, udana próba poszerzenia horyzontu interpretacji przestrzeni jako obszaru dostępnego nie tylko dla osób w pełni sprawnych, ale w myśl założeń projektowania uniwersalnego – dla wszystkich potencjalnych użytkowników. Przeprowadzony eksperyment z użyciem symulacji niepełnosprawności w technologii VR pozwolił uczestnikom przedmiotowego eksperymentu zrozumieć specyfikę poszczególnych dysfunkcji i zweryfikować poprawność oraz zasadność stosowanych w mapach barier rozwiązań. Zintegrowane wykorzystanie symulatorów niepełnosprawności sensorycznych i motorycznych uzmysłowiło uczestnikom, że dopiero kompleksowe i komplementarne rozwiązania mitygujące bariery w przestrzeni zabudowanej będą skutecznym narzędziem stymulującym działania inkluzywne.

¹ Przybylski Ł., Błaszczak M., *Rzeczy są dla ludzi. Niepełnosprawność i idea uniwersalnego projektowania*, Scholar, Warszawa 2010.



Słowa kluczowe: projektowanie uniwersalne, projektowanie inkluzywne, VR, nowe technologie, niepełnosprawność, zmysł, makieta 3d, wirtualna rzeczywistość, symulator, symulator niepełnosprawności.

VR TECHNOLOGIES IN TEACHING UNIVERSAL DESIGN

Abstract

Thinking about people with disabilities among people professionally involved in architectural design has been noticeable for a long time. One cannot, however, resist the sad conclusion that these actions are very often formal rather than factual; most of these activities are in the nature of creating a substitute for efficiency by generating improvements in the built environment, and not strictly eliminating the barriers themselves. Such activities, although they improve the functioning of people with disabilities, also cause their stigmatization, which is also pointed out by many researchers.

Considering the dynamic progress of medicine resulting in a significant increase in life expectancy, and due to the availability of a tool for effective activation of the elderly and people with disabilities, there is a clear need for urgent changes in urban space, which would result in treating disability more broadly and comprehensively than before. Disability is not only dysfunctions and their minimization (or, worse, marginalization), it is rather a philosophy of equality in diversity, while universal design is one of the basic tools for implementing this doctrine.

This article is a description of an experiment conducted with the use of virtual reality simulators, the effect of which was to obtain new possibilities of perceiving space as it is perceived by people with various dysfunctions – with the use of senses that have not been so obvious and commonly used in design practice so far. The experiment was conducted during the academic year 2022/2023 on a group of first-semester students (about 30 people) of the fields of Architecture and Landscape Architecture of the Sopot Academy of Applied Sciences. According to the authors, it was a successful attempt to broaden the horizon of space interpretation and also perception as an area accessible not only to fully able people.

The experiment conducted with the use of disability simulation in VR technology allowed the participants of the experiment to understand the specificity of individual dysfunctions and verify the correctness and legitimacy of the solutions used in the barrier maps. The integrated use of sensory and motor disability simulators made the participants realize that only comprehensive and complementary solutions mitigating barriers in built-up space will be an effective tool to stimulate inclusive activities.

Keywords: universal design, inclusive design, VR, new technologies, disability, sense, 3d model, virtual reality, simulator, disability simulator.

Wstęp

Myślenie o osobach z niepełnosprawnościami wśród osób zajmujących się zawodowo projektowaniem architektonicznym zauważalne jest już od dłuższego czasu, choć ostatnie lata pokazują wyraźnie, że wzrasta wrażliwość i zrozumienie dla osób z niepełnosprawnościami lub ze szczególnymi potrzebami. Zarówno projektowanie uniwersalne jako paradygmat współczesnego projektowania, odcinający się od tradycyjnego ujęcia niepełnosprawności w przestrzeni antropogenicznej, jak i architektura terapeutyczna, będąca rodzajem narzędzia wspomagającego leczenie i terapię, niewątpliwie stanowią czytelną oznakę „humanizacji” architektury. Niestety nie można oprzeć się jednak smutnej konkluzji, że działania te są bardzo często raczej formalne niż faktyczne; większość z nich ma charakter tworzenia substytutu sprawności poprzez generowanie usprawnień w środowisku zabudowanym, a nie *stricte* eliminacji samych barier. Takie działania, choć usprawniają funkcjonowanie osób z niepełnosprawnościami, to powodują również ich stygmatyzację, na co zwraca uwagę wielu badaczy. Rolą społeczeństwa jest bowiem nie tyle samo tworzenie ułatwień w życiu osób z niepełnosprawnościami, ale szerzej – tworzenie m.in. podwalin pod równość w dostępie i stymulowanie poczucia autonomii każdego interesariusza, bez względu na stan zdrowia.

Przypuszczać można, że część z tych praktyk nie wynika ze złej woli, a raczej braku świadomości z jakimi problemami spotykają się osoby z niepełnosprawnościami.

Przyjęta przez ONZ w 2006 roku, a ratyfikowana przez Polskę i tym samym implementowana do krajowego prawodawstwa w 2012 roku Konwencja ONZ o Prawach Osób Niepełnosprawnych¹ rozszerzyła zakres dysfunkcji, które należy uwzględniać w przestrzeni społecznej, gospodarczej, ale również w strukturze przestrzeni zabudowanej, na jaką składa się architektura i urbanistyka, dając możliwość współistnienia osobom z tymi dysfunkcjami na równi z osobami zdrowymi. Jak więc można zauważyć, problem mitygacji barier w przestrzeni dostępnej przez osoby z dysfunkcjami staje się bardzo istotnym elementem świadomego i społecznie odpowiedzialnego kształtowania przestrzeni publicznych.

1. Geneza projektowania uniwersalnego

Projektowanie uniwersalne jest paradygmatem współczesnego wzornictwa, odcinającym się od dotychczasowej tradycji projektowania dla osób z niepełnosprawnością. Ronald Lawrance Mace² sformułował podstawowe założenia projektowania uniwersalnego, a w latach 80. doprowadził do pierwszych zmian

¹ <https://bip.brpo.gov.pl/pl/content/konwencja-onz-o-prawach-osob-niepelnosprawnych> [dostęp: 06.12.2022 r.].

² Architekt z niepełnosprawnością ruchową wywołaną na skutek zachorowania na polio w wieku 9 lat.

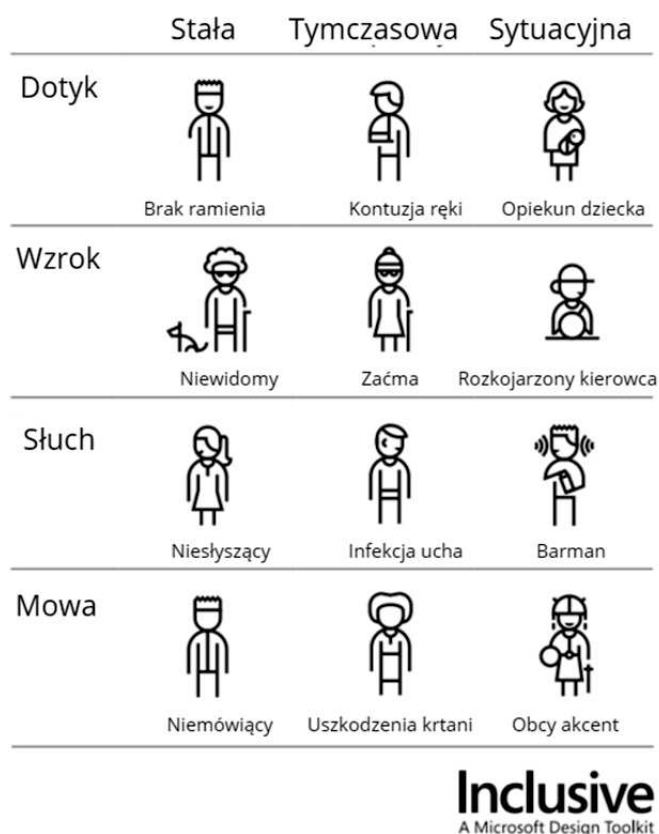
w prawie budowlanym w Stanach Zjednoczonych w stanie Karolina Północna. Mace był również założycielem Center of Universal Design. W latach 90. Projektowanie uniwersalne stało się szeroko dyskutowaną alternatywą dla dwudziestowiecznej architektury rehabilitacyjnej, premiującej aktywność, funkcjonalność czy wydajność. Autor podkreślał wagę uczestnictwa, inkluzywności zamiast separacji oraz wagę dostępności dla wszystkich (niezależnie od wieku czy niepełnosprawności), unikania stygmatyzacji i dyskryminacji w procesie projektowania.

Aby zrozumieć podstawowe zasady projektowania tego rodzaju, należy krótko opisać tradycyjne podejście do wzornictwa. Codzienny design jest przeznaczony dla osób, które sytuują się w odległości dwóch odchyłeń standardowych w rozkładzie normalnym (gdzie zmienną jest sprawność w zakresie jednej modalności, np. poruszania się czy zdolności do widzenia). Rządzi nim logika 90–95%. Projektuje się tak, by 90–95% użytkowników nie miało problemu z korzystaniem z danego produktu (pomieszczenia, budynku, ciągu komunikacyjnego itd.). Dla 5–10% osób mających trudności, dołącza się dedykowany im design (np. rampę dla osób na wózkach rehabilitacyjnych) bądź technologię wspierającą (czyli gotowy obiekt mający za zadanie utrzymać, zwiększyć lub usprawnić funkcjonowanie jednostki z niepełnosprawnością, np. podnoszące się siedzisko toalety, krzesło pod prysznic itp.). Jest to postawa reaktywna, której intencją jest kompensowanie ograniczeń w codziennym środowisku.

Tradycyjna architektura dla niepełnosprawnych jest spersonalizowana, dostosowana do konkretnej grupy jednostek z określonymi ograniczeniami. W wymiarze praktycznym jest w pierwszym rzędzie zaprojektowana, by promować niezależność wśród młodych użytkowników wózków rehabilitacyjnych z pojedynczą niepełnosprawnością, ale często nie uwzględnia ograniczeń w sile i kondycji (młody niepełnosprawny skorzysta z udogodnień, ale osoba starsza, nie-sprawna w kilku modalnościach może mieć z tym problemy). Często nie jest używana przez nikogo, bo mimo że spełnia wytyczne, jest niepraktyczna, odizolowana od reszty architektury, nie realizuje norm funkcjonalności. Co również ważne – zwiększa koszty rehabilitacji. Wzornictwo XX wieku stygmatyzuje. Osoby korzystające z technologii wspierającej narażają się na manifestację swojej niepełnosprawności, a także zaczynają być postrzegane w społeczeństwie głównie przez pryzmat swoich indywidualnych cech związanych z „odchylo-nym od normy” sposobem korzystania z przestrzeni. Dom z przebudowanym na potrzeby wózka rehabilitacyjnego podjazdem od razu informuje: „tu mieszka niepełnosprawny”. Osoby starsze często nie decydują się na dostosowanie mieszkań do swoich potrzeb, ponieważ nie chcą narażać się na pytania i ekspozycję. Design rehabilitacyjny wygląda szpitalnie, instytucjonalnie, używanie go może zawstydząć, często wymusza korzystanie z pomocy innych osób (np. w autobusach przy wysuwaniu rampy). Wielu ludzi woli męczyć się z niedogodnościami niż nosić stygmat niepełnosprawności. Budowanie alternatywnych wejść do budynków, toalet, sektorów w salach konferencyjnych (dla „normalsów”

i niepełnosprawnych) wystawia na wstydlivą ekspozycję oraz segreguje, obniżając jednocześnie wartość jednostki, przyczyniając się do narastania poważnego problemu, jakim staje się izolacja czy alienacja osób z niepełnosprawnościami w społeczeństwie. Dodatkowe oznaczenia (np. szyld „winda dla niepełnosprawnych”) mogą krępować (tak jakby niepełnosprawny nie wiedział, że może skorzystać z windy). W projektowaniu uniwersalnym niepełnosprawność to *continuum*, a nie konkretny statyczny punkt wymagający interwencji. Doktryna projektowania uniwersalnego zakłada, że produkty i przestrzeń powinny być użyteczne dla najszerzej grupy odbiorców, bez konieczności adaptacji lub tworzenia specjalistycznego designu. Tutaj istotną kwestią jest uświadomienie sobie, że z niepełnosprawnością można się urodzić, można ją nabyć, można ją przeżyć w czasowo ograniczonym okresie życia oraz można do niej dożyć (rys. 1). Dobrym przykładem na zobrazowanie stanu rzeczy może być fragment życia kobiety - macierzyństwo. W tym okresie kobiety przechodzą przez wiele ograniczeń w funkcjonowaniu. Zaczynając od okresu ciąży, w której wielokrotnie następują problemy z poruszaniem, spłycony oddech, bóle kręgosłupa czy zwykły problem z wiązaniem butów, do wzmożonej konieczności korzystania z toalet i ławek na prostym odcinku drogi, który dla osoby pełnosprawnej nie stanowiłby żadnego problemu. Następnie przechodząc do okresu opieki nad niemowlęciem, kiedy niejednokrotnie występuje konieczność trzymania niemowlaka na jednej ręce, a drugą np. pchania wózka, do okresu, w którym dziecko coraz bardziej się usamodzielnia, ale występuje konieczność noszenia ze sobą niezliczonej liczby przedmiotów – od ubrań na zmianę, jedzenia, po rowerki biegowe, przy jednoczesnym prowadzeniu dziecka za rękę. Ten krótki okres w życiu kobiety, zakładając że trwa maksymalnie 4 lata, daje doświadczenie osób z co najmniej pięcioma różnymi niepełnosprawnościami). Projektowanie uniwersalne stara się minimalizować wymagania wobec użytkowników, obejmuje możliwie jak najszerzy zakres funkcjonowania. Już na etapie założeń projektowych jest przeznaczone dla wszystkich użytkowników. Realizacja w tym paradygmacie wymaga, by projekt nie był postrzegany jako specjalnie kierowany do osób z niepełnosprawnością. Projektowanie uniwersalne redukuje koszty opieki zdrowotnej. Technologia wspierająca zadaje sobie pytanie: co możemy dodać, by pomóc osobie z niepełnosprawnością? Projektowanie Uniwersalne pyta: jak zaprojektować przestrzeń, by była przeznaczona dla wszystkich już na poziomie projektu? Podsumowując, omówiony rodzaj definiowania przestrzeni jest przeznaczony dla każdego użytkownika już na poziomie projektowania; premiue aktywność, uczestnictwo, jest inkluzywny. Łączy w sobie design codzienny ze specjalistycznym. Stara się dostosować do użytkowników, a nie odwrotnie. Nie generuje dodatkowych kosztów.

Rysunek 1. Różne rodzaje i okresy trwania niepełnosprawności sensorycznej wg Microsoft Design Toolkit by Kat Holmes.



Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://pl.linkedin.com/pulse/design-inkluzywny-czyli-o-tym-jak-nie-budować-barier-kwiatkowska> [dostęp: 13.12.2022 r.].

Na gruncie krajowym, projektowanie uniwersalne jako podejście metodyczne i projektowe jest aktualnie w procesie wprowadzania, zarówno do projektowania, jak i nauczania przyszłych architektów. Mimo że w 2012 roku została ratyfikowana przez Polskę Konwencja o prawach osób niepełnosprawnych (przyjęta przez ONZ w 2006 r.), to dopiero w 2015 r. po raz pierwszy (w ustawie o rewitalizacji z dnia 9 października 2015 r. art. 3 ust. 2 pkt 3) w polskim akcie prawnym podkreślona została konieczność stosowania zasad projektowania uniwersalnego.

Dotychczasowe wskazania, zalecenia do stosowania oraz niewielkie wymogi prawne nie stały się standardami projektowymi pozwalającymi na kształtowanie przestrzeni bez barier, zarówno we wnętrzach, terenach zurbanizowa-

nych, jak i terenach otwartych. Przystąpienie Polski do programu Dostępność Plus w latach 2018–2025 oraz dofinansowanie zmian w kraju w dziedzinach: architektury, transportu, zdrowia, konkurencyjności, cyfryzacji, koordynacji, usług, edukacji i zdrowia na kwotę 23 miliardów złotych³, jak i uchwalenie ustawy z dnia 19 lipca 2019 r. o zapewnieniu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami, przybliżyła osiągnięcie celu jakim jest stworzenie przestrzeni dostępnej, dobrej, przyjaznej dla wszystkich. Dofinansowanie przyspieszyło również wprowadzenie zasad projektowania uniwersalnego w edukacji przyszłych architektów, architektów krajobrazu czy inżynierów.

2. Przegląd aktualnego stanu wiedzy i stanu prawnego

Idea projektowania uniwersalnego swoją genezą sięga prawie 40 lat wstecz, dzięki szerokiej działalności R. Mace’a i jego współpracowników (Bettye Rose Connell, Molly Story, Ron Mace, Abir Mullick, Jim Mueller Elaine Ostroff, Jon Sanford, Ed Steinfeld, Mike Jones, i Gregg Vanderheiden). W 1997r. opracowane zostały podstawowe zasady, którymi należy się kierować w projektowaniu⁴:

1. Equitable Use – Użyteczności zastosowania dla osób o różnym poziomie sprawności.
2. Flexibility in Use – Elastyczność w użytkowaniu.
3. Simple and Intuitive Use – proste i intuicyjne użytkowanie.
4. Perceptible Information – łatwa w percepcji informacja.
5. Tolerance for Error – tolerancja na błędy.
6. Low Physical effort – użytkowanie bez wysiłku fizycznego.
7. Size and Space for Approach and Use) – wymiar i przestrzeń do podejścia i użycia – bez względu na wielkość ciała użytkownika, jego kondycję lub zdolności poruszania się.
8. Perception of Equality – percepcja równości⁵.

Coraz większa dostępność źródeł wskazujących na rozwiązania projektowe promujące inkluzyjność oraz nowe podręczniki i centra doskonałości w projektowaniu uniwersalnym (np. The Centre for Excellence in Universal Design | Centre for Excellence in Universal Design) są już szeroko rozpowszechnione. Nowoczesne technologie informacyjne i komunikacyjne sprawiają, że łatwiejsze jest pokonywanie barier i trudności percepcyjnych w zrozumieniu potrzeb różnych grup społecznych. Szczególnie jest to pomocne przy edukacji architek-

³ <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/fundusze-europejskie-bez-barier/dostepnosc-plus/o-programie/> [dostęp:13.12.2022 r.].

⁴ <https://universaldesign.ie/> [dostęp 13.12.2022 r.].

⁵ Kaletsch K., *Design for All*, "Newsletter Design For All", vol. 4/2009, Institute of India, New Delhi 2009.

tów, projektantów, inżynierów czy architektów krajobrazu, którzy w swoim życiu nie posiadają doświadczeń uwrażliwiających na niepełnosprawność lub nawet nie doświadczyli kontaktu z osobami z niepełnosprawnościami.

Pomimo wzrastającej wiedzy, wrażliwości i świadomości projektantów na potrzeby osób z różnego rodzaju ograniczeniami, zarówno fizycznym, psychicznymi, jak i sensorycznymi, oczywistym staje się uwzględnienie projektowania uniwersalnego w codziennej praktyce projektowej i realizacyjnej. Zauważone zostało, że projektowanie przestrzeni w myśl zasad projektowania uniwersalnego, stwarza dobrze wykreowaną przestrzeń, przestrzeń komfortową. Aczkolwiek zakres prawodawstwa polskiego przy braku precyzyjności i lakoniczności wymogów stawianych przez przepisy budowlane dotyczące warunków technicznych jest niewystarczający do tego, aby współcześnie kreowane przestrzenie były pozbawione barier, przynajmniej w warunkach polskiego prawa".

Wiele miast, aby zwiększyć swoją dostępność przystąpiło do wdrożenia Standardów Dostępności obowiązujących na terenie konkretnej gminy. Niejednokrotnie standardy mają wzmacniać i doprecyzowywać zapisy ogólne zawarte np. w Prawie budowlanym, Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi i ich usytuowanie. W źródłach natomiast, niewielki jest udział opracowań dotyczących projektowania przestrzeni parkowych, zieleni wysokiej czy zieleni niskiej, które mogą działać w sposób terapeutyczny. Niedostatecznym wydaje się zapożyczenie osiągnięć i wiedzy związanej z hortiterapią w kształtowaniu terenów zieleni i przestrzeni publicznych miasta.

3. Mapy barier architektonicznych

Mapy barier, jako narzędzie do diagnozowania wadliwie funkcjonującej przestrzeni zurbanizowanej, są powszechnie wykorzystywane w procesie transformacji tkanki miasta. W rzeczywistości jednak, po przeanalizowaniu obecnie dostępnych map w Polsce, autorzy zaobserwowali, że mapy te uwzględniają jedynie podstawowe bariery architektoniczne: w zdecydowanej większości są to jedynie bariery utrudniające funkcjonowanie osobom na wózkach inwalidzkich, pomijając praktycznie inne schorzenia narządu ruchu, a o barierach ważnych dla osób z dysfunkcjami sensorycznymi, osób ze szczególnymi problemami (często zupełnie innymi niż dysfunkcje narządów ruchu) nie wspominają w ogóle. Odrębną kwestią jest brak zauważenia problemów związanych z terenami zieleni (parki, skwery, zieleńce, promenady czy bulwary) i ich dostępnością dla różnych grup społecznych. Takie podejście jest dodatkowo zadziwiające, biorąc pod uwagę wpływ zieleni na jakość życia mieszkańców miast. Przykładem takich rozwiązań są np. mapy barier miasta Warszawy czy Poznania. Dla Warszawy wyodrębniono sześć rodzajów barier związanych tylko z komunikacją (przejście dla pieszych wymagające przebudowy, schody z bra-

kiem pochylni lub windy, kładka bez pochylni lub windy, przejście podziemne bez odpowiedniej pochylni, nieodpowiedni przystanek komunikacji miejskiej oraz przeszkoda na drodze). I choć może wydawać się to pokłosiem tradycyjnego sposobu myślenia o niepełnosprawnościach, to dziwić może, zdaniem autorów, takie zachowawcze opracowanie dla kampusu studenckiego Kortowa. Niczym to jest jednak w kontekście mapy barier Wejherowa, która praktycznie od roku jest... w budowie!

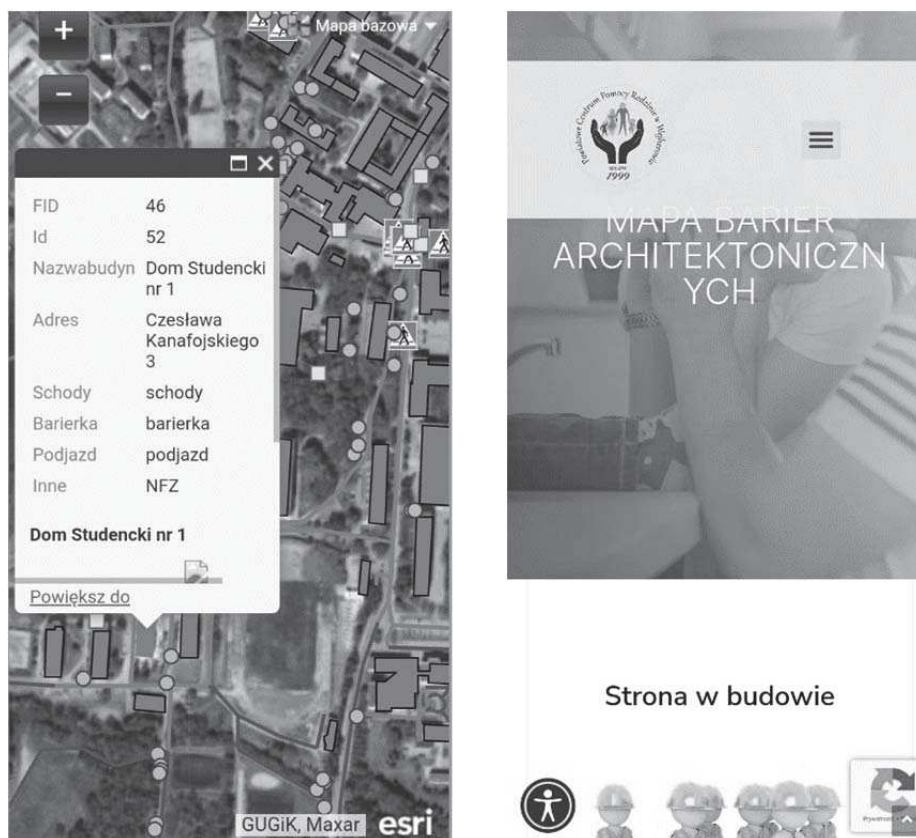
Rys. 2, 3. Mapa barier Warszawy i Poznania.



Źródło: Mapa barier | Warszawska Mapa Barier (siskom.waw.pl), [dostęp: 06.12.2022].

Źródło: <https://www.google.com/maps/d/u/2/viewer?mid=1xEprC-GxxickX5uO-eHj7mPR6vA&ll=52.407829403532375%2C16.926971970623754&z=14>, [dostęp: 06.12.2022].

Rys. 4, 5. Mapa barier Kortowa i Wejherowa.



Źródło: Mapa barier architektonicznych – Międzynarodowe Koło Naukowe Geodezji Satelitarnej i Nawigacji GeoSiN (uwm.edu.pl), [dostęp: 06.12.2022 r.].

Źródło: MAPA BARIER ARCHITEKTONICZNYCH – Powiatowe Centrum Pomocy Rodzinie Wejherowo (pcprwejherowo.pl), [dostęp: 06.12.2022 r.]

Przedstawione powyżej przykłady są opracowane zarówno na mapach własnych, będących w zasobach gmin, jak i z zastosowaniem aplikacji mapowej Google, co pokazuje, jak współczesne narzędzia mogą być pomocne w takich opracowaniach, choć niewątpliwie niedosyt budzą w autorach dość lakoniczne informacje, a część z nich może wręcz wprowadzać w błąd; dajmy na to brak schodów na konkretnej trasie nie jest tożsamy z dostępnością dla osób na wózkach. Na części map dostępne są jedynie informacje o schodach lub braku pochylni, na innych wyłącznie informacje dotyczące dostosowania lub braku dostosowania budynków (bez podania zakresu barier).

Oczywiście przytoczone przykłady nie mają służyć dyskredytacji tego narzędzia, lecz pokazaniu jak wiele jeszcze jest do zrobienia w materii mitygacji barier.

Przeprowadzony eksperyment z użyciem symulacji niepełnosprawności w technologii VR pozwolił uczestnikom zrozumieć specyfikę poszczególnych dysfunkcji i zweryfikować poprawność oraz zasadność stosowanych rozwiązań w mapach barier oraz w przyszłych działaniach projektowych. Zintegrowane wykorzystanie symulatorów niepełnosprawności sensorycznych i motorycznych uzmysłowiło uczestnikom, że dopiero kompleksowe i komplementarne rozwiązania mitygujące bariery w przestrzeni zabudowanej będą skutecznym narzędziem stymulującym działania inkluzywne.

4. Metodologia badań

W ramach przedstawionego w niniejszym artykule eksperymentu zastosowano poniższe metody badań:

1. Badania literaturowe.

Przeszukano dostępne zasoby literaturowe w zakresie stosowanych na świecie rozwiązań mających na celu mitygację barier architektonicznych w przestrzeni użytkowanej przez osoby z niepełnosprawnościami, jak również zrealizowanych budynków służących osobom z dysfunkcjami. Nacisk położono na poszukiwanie przykładów i rozwiązań zagranicznych, uwzględniających różne rodzaje niepełnosprawności (w tym niepełnosprawności rozszerzone wspomnianą już Konwencją Nowojorską), ale tworzących przestrzeń, w której są one ujęte w naturalne środki wyrazu.

Wybrano do analizy te rozwiązania, które zakresem i tematem projektowym obejmują niepełnosprawności analogiczne do tych dysfunkcji, z jakimi można potencjalnie spotkać się wśród użytkowników przestrzeni sopockiej uczelni (niepełnosprawności sensoryczne, niepełnosprawności motoryczne, dysfunkcje społeczne) oraz te rozwiązania przestrzenne, które funkcją i użytkowaniem obiektów nawiązują do budynku uczelni Hazelwood School⁶ oraz kampusu Uniwersytetu w Leuven⁷.

Użytkownicy uczelni ze szczególnymi potrzebami zostali określani na podstawie działającego na uczelni Biura ds. osób z niepełnosprawnością (tab.1).

⁶ <https://architizer.com/blog/inspiration/collections/the-architecture-of-perception/> [dostęp 06.12.2022 r.].

⁷ Heylighen Ann, *Transferring disability experience to design practice* 2013, https://www.researchgate.net/publication/246112157_Transferring_disability_experience_to_design_practice [dostęp: 24.01.2024 r.]; Heylighen Ann, *Inclusive Built Heritage as a Matter of Concern: A Field Experiment* 10.1007/978-1-4471-2867-0-21, 2012.

Tabela 1. Charakterystyka niepełnosprawności wśród studentów SANS.

Rok	Liczba studentów z niepełnosprawnością	Ograniczenia ruchowe	Ograniczenia sensoryczne – wzrok	Ograniczenia laryngologiczne	Ograniczenia psychiczne	Inne
2022	24	12	2	2	3	7
2021	30	14	3	3	5	11
2020	20	10	4	4	3	8
2019	14	5	3	3	0	8

Źródło: Opracowanie własne.

Spośród tych przykładów, analizie poddano wybrane rozwiązania, uwzględniając kryterium rodzaju przestrzeni (przestrzeń publiczna) oraz pełnionej funkcji (funkcja oświatowa). Spośród nich odrzucono następnie te realizacje, w których rozwiązania nosiły znamiona "typowych", czyli ogólnie stosowanych w przestrzeni zurbanizowanej. Do dalszej analizy pozostawiono rozwiązania "nieoczywiste", wykorzystujące nowatorskie sposoby interpretacji przestrzeni antropogenicznej i zastosowanego sposobu komunikacji pomiędzy poszczególnymi użytkownikami. Celem takiej kalibracji badań, zdaniem autorów, było raczej znalezienie reprezentatywnych rozwiązań z zakresu niwelowania i mitygacji barier, niż adaptacja do nich przez osoby z niepełnosprawnościami.

Kolejną metodą badawczą było przeanalizowanie dostępnych w Polsce wytycznych do tworzenia przyjaznych osobom z dysfunkcjami przestrzeni inkluzywnych, w których zarówno osoby sprawne, jak i osoby z niepełnosprawnościami będą czuły się równoprawne. Przeanalizowano dostępne przewodniki i katalogi dobrych praktyk popularyzowane przez władze samorządów i organizacje zajmujące się statutowo działalnością na rzecz osób z niepełnosprawnościami, kładąc jednak nacisk na standardy dostępności opracowane dla Sopotu. Synteza powyższych analiz dała autorom zbiór dobrych praktyk z zakresu przystosowania przestrzeni architektonicznej dla osób z dysfunkcjami.

2. Badania eksperymentalne z użyciem symulatorów wirtualnej rzeczywistości i weryfikacja wyników w terenie z wykorzystaniem narzędzi, jakim są rozszerzone sensoryczno-motoryczne mapy barier, opracowane przez autorów artykułu.

W eksperymencie wykorzystano cztery symulatory niepełnosprawności dostępne na uczelni⁸, działające w oparciu o modelowanie wirtualnej rzeczywistości z wykorzystaniem sprzętów rehabilitacyjnych oraz symulowanych wad motorycznych i sensorycznych bezpośrednio w VR: wykorzystano badania z symulatorem osoby poruszającej się na wózku inwalidzkim w strukturze

⁸ Symulatory pozyskane w ramach programu Uczelnia Dostępna, POWERPU26/1-2021 w ramach doposażenia pracowni projektowania uniwersalnego w Sopotkiej Akademii Nauk Stosowanych.

miasta z zadanymi scenariuszami do wykonania w przestrzeni wirtualnej. Działania te zostały tak zaprogramowane, aby były jak najbardziej typowe dla statystycznego użytkownika przestrzeni miejskiej: wizyta w banku oraz dostanie się do teatru z użyciem komunikacji miejskiej. Symulator umożliwiał stworzenie problemów realnie występujących w tkance urbanistycznej, takich jak: korek, zbyt blisko zaparkowane pojazdy uniemożliwiające poruszanie się, zepsute drzwi, drzwi obrotowe, brak dostosowania przejścia dla pieszych czy wejście tylnymi drzwiami do teatru, spóźnienia będące konsekwencją szukania właściwej ścieżki w obszarze zatłoczonej ulicy, autobus niedostosowany do przewożenia osób na wózkach, nierówności nawierzchni oraz źle zaprojektowane rampy, najazdy itp.).

Kolejne symulatory to odpowiednio: symulator starości, umożliwiający wierne odtworzenie warunków poruszania się osoby starszej i osoby z nadwagą, symulator osoby niesłyszącej, symulatory różnych wad i schorzeń narządu wzroku. Symulatory dysfunkcji integracji sensorycznej oparte są o scenariusze otwarte, w których badacz sam wybiera sposób rozwiązania problemu. Zaproponowane problemy, tak jak w przypadku symulatora wózka rehabilitacyjnego, to problemy „z życia wzięte”: wizyta w przychodni, obsługa podstawowych spraw w mieszkaniu, zakupy w sklepie, przejazd komunikacją publiczną. Badania przeprowadzono na próbie czterech osób prowadzących (pracowników naukowo-badawczych i dydaktycznych uczelni) oraz na grupie kilkudziesięciu studentów na zajęciach z przedmiotu „Projektowanie uniwersalne” na kierunkach Architektury i Architektury krajobrazu. Na obu kierunkach łącznie czynny udział w badaniach wzięło 30 studentów, pracując na wszystkich dostępnych symulatorach, co pozwoliło poznać całe spektrum niepełnosprawności wybranych do analizy (niepełnosprawności ruchowe w postaci poruszania się na wózku, ograniczenia ruchowe odtwarzające dysfunkcje związane ze starością, symulatory niepełnosprawności sensorycznych – słuchu i wzroku. W przypadku symulacji wad wzroku zastosowano różne kombinacje wad, począwszy od starczowzroczności, poprzez astygmatyzm, zaburzenia percepcji kolorów, a na zwyrodnieniu plamki żółtej kończąc). Wyniki eksperymentu przedstawiono w rozdziale 5. Rzeczywistość wirtualna w mitygacji barier architektonicznych.

Weryfikacja uzyskanych wyników polegała na przetransponowaniu ich na rozszerzone mapy barier sensoryczno-motorycznych, opracowanych w ramach zajęć z projektowania uniwersalnego, prowadzonych przez autorów na Sopotskiej Akademii Nauk Stosowanych. Bazują one na doświadczeniach wcześniejszych map barier, ale poszerzone zostały o bariery sensoryczne oraz bariery skojarzone, zdefiniowane podczas eksperymentów w wirtualnej rzeczywistości, a także bariery funkcjonujące w sferze mentalnej (wszelkie obawy i lęki związane z niepewnością przestrzeni, brakiem logicznych układów przestrzennych).

5. Rzeczywistość wirtualna w mitygacji barie architektonicznych

W Sopotckiej Akademii Nauk Stosowanych obecnie wykorzystywanych jest 5 symulatorów, z czego cztery z nich służą kształceniu w zakresie projektowania uniwersalnego; są to: symulator wózka inwalidzkiego, pracujący w oparciu o wirtualną rzeczywistość i specjalnie skonstruowany trenażer, symulatory wad wzroku oraz wad słuchu, pracujące w oparciu o technologię wirtualnej rzeczywistości i okularów interaktywnych oraz symulator starości, będący połączeniem dwóch poprzednich oraz dodatkowo elementów obciążających i usztywniających, imitujących w ten sposób zwyrodnienia stawów. Symulatory te, wraz z wózkiem rehabilitacyjnym oraz łaskami dla niewidomych, wykorzystywane są do kształcenia studentów z zakresu projektowania uniwersalnego. Co ciekawe, symulatory wad sensorycznych, pracujące w oparciu o technologię VR, można również implementować do zobrazowania rzeczywistości odbieranej przez osoby o nietypowym wzroście.

W ramach scenariusza obsługiwanego z użyciem wózka inwalidzkiego, do wykorzystania jest obszar wirtualnego miasta i zadane ćwiczenie przedostania się z banku do teatru, w tym z użyciem chodników oraz autobusu. Symulator pozwala studentom zorientować się, jak wygląda życie osoby poruszającej się na wózku; student może osobiście zderzyć się z, wirtualną wprowadzie, ale jednak rzeczywistością, gdzie czekają na niego problemy do niedawna uważane za banalne. Dzięki wdrożeniu do procesu kształcenia symulatora wózka, można uwrażliwić studentów na fakt, że chodnik – nawet jeśli jest szeroki, to nie oznacza, że można go nawet chwilowo zaanektować na parking; w deszczu i w nocy nikt z osób poruszających się na wózku nie będzie się przecież zastanawiał, czy i kiedy auto odjedzie, pozwalając dotrzeć do celu. Można osobiście poczuć, dlaczego nachylenie rampy jest tak ważne, a czasem jej nieumiejętne zaprojektowanie może być wręcz niebezpieczne; możemy również poczuć, jak jeździ się wózkiem po nierównych chodnikach i ścieżkach. Korzystając z symulatora wózka można pokazać naszym studentom, że nawet zbyt wysoko zainstalowane tablice informacyjne czy rozkład jazdy mogą być problemem dla osoby poruszającej się w pozycji siedzącej.

Zdjęcie 1. Symulator poruszania się na wózku inwalidzkim; studentka podczas próby dojechania do budynku teatru.



Źródło: Fot. Autora.

Symulatory wirtualnej rzeczywistości bazujące na okularach i technologii VR służą do obrazowania świata, w jakim funkcjonują osoby z wadami wzroku i słuchu. Z ich użyciem można wybrać konkretne zaburzenie i poprosić studenta o wykonanie scenariuszy, które dla osób zdrowych wydawać się mogą prozaicznymi – pójście do przychodni czy kupienie produktów w sklepie. Takie ćwiczenia są bardzo ważne w procesie kształcenia projektowania uniwersalnego, gdyż pozwalają uwrażliwić studentów na całe spektrum niepełnosprawności, również tych sensorycznych, których istnienia nie dostrzega się w przestrzeni publicznej. Miasto to często prywatne, osobiste, „pola bitew” osób niewidzących, niedowidzących, ale również osób niesłyszących (którym dla przykładu informacja głosowa o zmianie odjazdu pociągu lub informacja głosowa o numerze w kolejce nic nie da). Dysfunkcje sensoryczne i mentalne to te niepełnosprawności, których nie widać, a które istnieją w społeczeństwie i utrudniają życie na równi ze zbyt wąskimi drzwiami.

Zdjęcie 2. Symulator poruszania się na wózku inwalidzkim; studentka podczas poruszania się w przestrzeni publicznej miasta.



Źródło: Fot. Autora.

W związku z postępującym starzeniem się społeczeństwa, coraz większego znaczenia nabiera dostosowanie przestrzeni publicznej do osób o specjalnych potrzebach, wynikających z ich wieku. Wspomniane symulatory wad wzroku i słuchu możemy dodatkowo połączyć z symulatorem starości, który „usztynia” ruchy, sprawiając, że możliwe jest zobrazowanie funkcjonowania osoby starszej.

Zdjęcie 3. Symulator wad wzroku z użyciem technologii VR w trakcie użytkowania.



Źródło: Fot. Autora.

Zdjęcie 4. Symulator wad wzroku z użyciem technologii VR; na ekranie monitora widać symulację zwyrodnienia plamki żółtej.

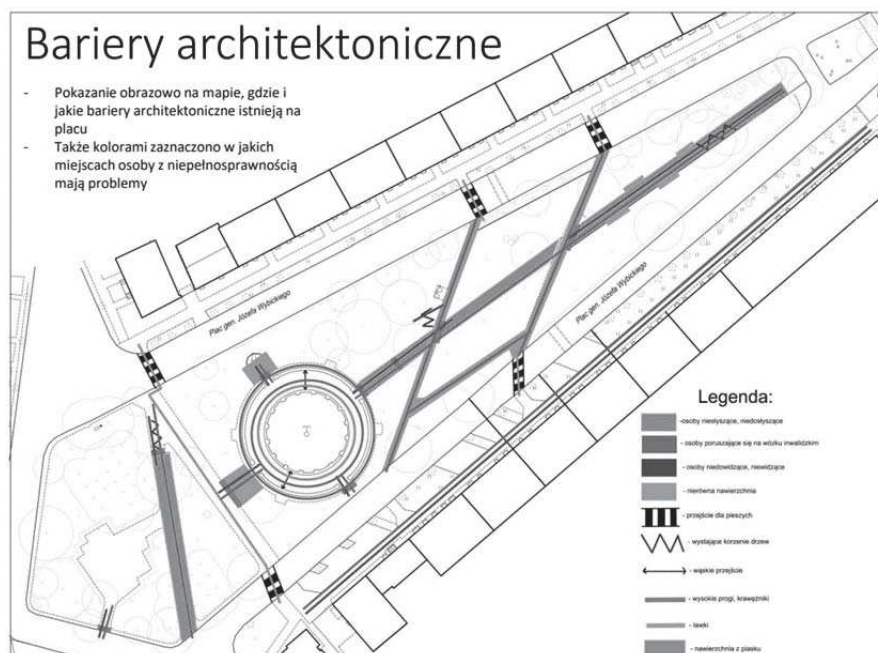


Źródło: Fot. Autora.

Wykorzystanie opisanych powyżej symulatorów ma na celu uwrażliwienie studentów na istnienie barier i przeszkód, nie tylko natury architektonicznej, które mogą w sposób skuteczny uniemożliwić korzystanie z przestrzeni publicznej osobom z niepełnosprawnościami i szczególnymi potrzebami. Po wprowadzeniu symulatorów w proces nauczania i przeprowadzeniu ćwiczeń ze studentami okazało się, że pozyskana przez nich wiedza pozwoliła na przededefiniowanie postrzegania przestrzeni miejskiej. Studenci poproszeni o wykonanie map barier, czyli ćwiczenia polegającego na zidentyfikowaniu potencjalnych barier w zadanym obszarze, potrafili nie tylko zdiagnozować potencjalne zagrożenia dla osób poruszających się na wózku – typowe dla osób mało wtajemniczonych w problematykę (brak rampy, zbyt wysoki krawężnik), ale potrafili również dostrzec bariery i problemy, na które uwrażliwili się ewidentnie po zajęciach na symulatorach. Studenci diagnozowali jako problem zbyt długie dojścia do punktu zaopatrzonego w informację wizualną, co ich zdaniem było niewłaściwe ze względu na wysiłek (osoba na wózku to nie tylko osoba młoda), szerokość dojścia uniemożliwiająca wyminięcie się dwóch osób na wózku, wyminięcie użytkownika wózka i np. osoby z psem, który potencjalnie może być zagrożeniem. Co więcej, studenci poprawnie łączyli potencjalne możliwe niepełnosprawności; zbyt długi dojazd do informacji wizualnej będzie również problemem dla osoby niedowidzącej lub osoby z problemami psychologicznymi (brak umiejętności odnalezienia się w przestrzeni nieintuicyjnej, niedostrze-

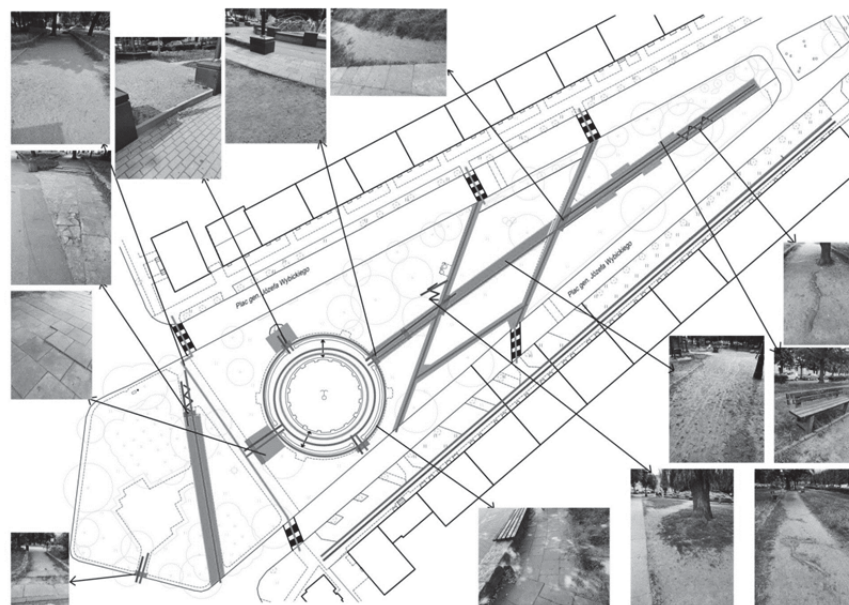
żenie informacji). Bariery drogowe służące *de facto* osłonie użytkowników pieszych, mogą się okazać problemem dla osoby niewidomej, gdyż są zbyt niskie, przez co mogą wpłynąć na zaburzenie równowagi. Dotychczas zagrożenie od strony pojazdu samochodowego skutkowało działaniem w postaci wprowadzenia bariery energochłonnej, jako bariery przed wjazdem pojazdu w strefę ruchu pieszego; studenci słusznie zauważali, że osoba z problemami sensorycznymi może nie dostrzec w porę bariery lub stracić przy niej równowagę, co skutkować może potencjalnym niebezpiecznym wypadnięciem na jezdnię. Zbyt szerokie chodniki diagnozowane były przez studentów jako potencjalnie zaburzające orientację osobom niewidomym lub niedowidzącym, podczas gdy były diagnozowane w tym samym czasie jako poprawne ze względu na użytkowników wózków. Wpusty drogowe lokalizowane przy chodniku, czyli w miejscu, gdzie akurat osoba na wózku może próbować wjechać na jezdnię, mogą potencjalnie zablokować koło wózka (wpusty montowane są otworami równoległe do ruchu koła wózka). Brak oznaczeń, czy po drugiej stronie jezdni krawężnik również jest wtopiony, może okazać się brzemienno w skutkach dla osoby poruszającej się na wózku, jeśli dodatkowo obciążona jest ona wadą wzroku (nie widzi z daleka wyraźnie krawężnika) lub słuchu (nie usłyszy samochodu podczas manewrowania, szukając dogodnego miejsca na podjazd). Nieodpowiednie wysokości umieszczenia infrastruktury miejskiej (biletomaty, kasowniki, parkometry) często uniemożliwiają skorzystanie z danej przestrzeni.

Rysunek 6. Przykładowa mapa barier – opracowanie studenckie.



Źródło: opracowanie: Patrycja Nitkowska.

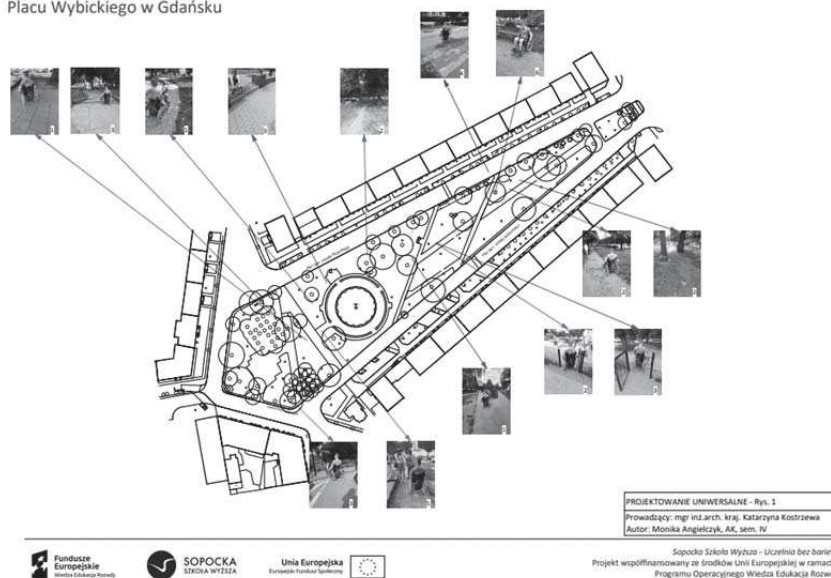
Rysunek 7. Przykładowa mapa barier – opracowanie studenckie.



Źródło: opracowanie Patrycja Nitkowska.

Rysunek 8. Przykładowa mapa barier – opracowanie studenckie.

BARIERY ARCHITEKTONICZNE W PRZESTRZENI DLA OSÓB Z NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIĄ RUCHOWĄ na podstawie Placu Wybickiego w Gdańsku



Źródło: Opracowanie: Monika Angielczyk.

6. Wnioski końcowe

Jak przedstawiono powyżej, wachlarz problemów, które zostały zdiagnozowane przez studentów świadomych specyfiki funkcjonowania osób z wybranymi niepełnosprawnościami, których doświadczyli oni na sobie sprawił, że ich kompetencje projektowe i społeczne znacząco wzrosły. Pozwala to stwierdzić, że w kontekście dydaktyki, implementacja nowych technologii otworzyła dodatkowe możliwości kształcenia, niedostępne w przypadku używania konwencjonalnych metod nauczania.

Ważnym podkreślenia jest fakt, że doświadczenie niepełnosprawności oraz tego, w jaki sposób dysfunkcje wpływają na odbiór przestrzeni, a także możliwości korzystania z różnych miejsc przez użytkowników dzięki nowym technologiom są bezpieczne i łatwe do weryfikacji. Połączenie kompetencji pozyskanych w sposób interaktywny z możliwością przełożenia wiedzy na mapy barier mogą stać się skutecznym narzędziem popularyzacji inkluzywnego myślenia na temat przestrzeni miejskiej, a czynne uczestniczenie w symulacji z użyciem technologii VR daje studentom poczucie sprawczości, jakże ważne w życiu projektanta.

Bibliografia:

1. Boy J., *Disability, Space, Architecture: A Reader*, Routledge Taylor& Francis Group, Abingdon-on-Thames 2017.
2. Kaletsch K., *Design for All*, "Newsletter Design For All", vol. 4/2009, Institute of India, New Delhi 2009.
3. Heylighen A., *Inclusive Built Heritage as a Matter of Concern: A Field Experiment*. 10.1007/978-1-4471-2867-0-21, 2012.
4. Heylighen A., *Transferring disability experience to design practice* 2013, https://www.researchgate.net/publication/246112157_Transferring_disability_experience_to_design_practice [dostęp: 24.01.2024 r.]
5. <https://bip.brpo.gov.pl/pl/content/konwencja-onz-o-prawach-osob-niepelnosprawnych> [dostęp: 06.12.2022 r.].
6. <https://universaldesign.ie/> [dostęp 13.12.2022 r.].
7. <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/fundusze-europejskie-bez-barier/dostepnosc-plus/o-programie/> [dostęp:13.12.2022 r.].
8. <https://architizer.com/blog/inspiration/collections/the-architecture-of-perception/> [dostęp 06.12.2022 r.].
9. https://www.researchgate.net/publication/246112157_Transferring_disability_experience_to_design_practice [dostęp 24.01.2024 r.].

10. Meuser P., *Construction and Design Manual Accessible Architecture*, DOM Publisher, Berlin 2009.
11. Przybylski Ł., Błaszczak M., *Rzeczy są dla ludzi. Niepełnosprawność i idea uniwersalnego projektowania*, Scholar, Warszawa 2010.
12. Trociuk S. i in., *Najważniejsze wyzwania po ratyfikacji przez Polskę Konwencji ONZ o Prawach Osób Niepełnosprawnych*, Biuro Rzecznika Praw Obywatelskich, Warszawa 2012.

Informacje o autorach:

mgr inż. arch. kraj. Katarzyna Kostrzewa,
Sopocka Akademia Nauk Stosowanych,
Wydział Architektury, Inżynierii i Sztuki, Polska,
e- mail: katarzyna.kostrzewa@ssw-sopot.pl

dr inż. arch., prof. SANS Bartosz Felski,
Sopocka Akademia Nauk Stosowanych,
Wydział Architektury, Inżynierii i Sztuki, Polska,
e-mail: bartosz.felski@ssw-sopot.pl