

Anna SZEWCZENKO¹, Michał SITEK², Weronika MAZURKIEWICZ³,
Anna KARAGIANNI⁴, Paweł KASPROWSKI⁵, Barbara ROŻAŁOWSKA⁶

KOMPONENT BADAWCZY W TWORZENIU SKUTECZNEGO SYSTEMU ODNAJDYWANIA DROGI W BUDYNKU SZPITALA

W artykule zaprezentowano efekty badań nad jakością przestrzeni Narodowego Instytutu Onkologii w Gliwicach (NIO) z uwzględnieniem wykorzystania technologii AR do ułatwienia pacjentom i personelowi odnajdywania drogi w skomplikowanej przestrzeni Instytutu. Realizacja zadania badawczego została podzielona na dwa etapy: diagnozę problemów związanych z istniejącym systemem informacji wizualnej oraz opracowanie prototypu aplikacji nawigującej pacjentów w przestrzeni Przychodni Przyklinicznej. Zastosowano triangulację badań, posługując się metodami jakościowymi oraz metodą składni przestrzeni (Space Syntax). Wyniki prac pozwoliły zidentyfikować niezbędne zmiany w przestrzeni komunikacyjnej Instytutu (w tym kluczowe dla orientacji obszary i lokalizację głównych punktów decyzyjnych wymagających wprowadzenia skutecznego systemu informacji wizualnej), a także określić założenia narzędzi z wykorzystaniem technologii AR pozwalającej na modyfikację doświadczeń użytkowników. Zaprezentowane działania są przykładem międzysektorowej współpracy między inwestorem (NIO), organizacją pozarządową (Górnośląska Fundacja Onkologiczna) i uczelnią (Wydział Architektury Politechniki Śląskiej).

Słowa kluczowe: wayfinding, jakość behawioralna, Augmented Reality, szpitale, środowisko terapeutyczne, dostępność architektoniczna i cyfrowa

1. WPROWADZENIE

Obiekty opieki zdrowotnej z uwagi na swoją złożoną strukturę oraz ciągły proces modyfikacji układu funkcjonalnego i organizacyjnego stwarzają wiele

¹ Politechnika Śląska, Wydział Architektury. ORCID: 0000-0002-3441-7934.

² Politechnika Śląska, Wydział Architektury. ORCID: 0000-0001-7348-1923.

³ Politechnika Gdańska, Wydział Architektury. ORCID: 0000-0001-5486-2886.

⁴ Technical University of Crete, School of Architecture. ORCID: 0000-0002-3812-8785.

⁵ Politechnika Śląska, Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki. ORCID: 0000-0002-2090-335X.

⁶ Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania. ORCID: 0000-0003-3455-1073.

wyzwań dla pacjentów i personelu w trakcie użytkowania przestrzeni. Jest to ściśle powiązane ze sprawnością obsługi pacjentów, zwłaszcza w przypadku rozbudowanych stref przychodni przyszpitalnych lub przyklinikicznych. Niejednokrotnie strefa obsługi pacjenta ambulatoryjnego jest mocno rozproszona w szpitalu, co utrudnia jej logiczną organizację i stawia przed pacjentem wymagające zadanie w odnajdywaniu drogi do poszczególnych punktów docelowych. Niewątpliwie prowadzi to do obniżenia poziomu kontroli, co – zgodnie ze środowiskową teorią środowiska terapeutycznego Ulricha [Ulrich 1991] – stanowi czynnik stresogenny. Przyjmując koncepcję wdrażania zasad środowiska terapeutycznego za nadrzędną w projektowaniu szpitali, należy podjąć wszelkie możliwe działania, aby zapewnić pacjentom jak najbardziej komfortowe warunki podczas leczenia. System odnajdywania drogi jest w tym kontekście rozpatrywany zarówno w kategoriach czynników behawioralnych, jak i fizycznych, a perspektywa ta została przyjęta w wielu narzędziach audytowych, wykorzystywanych przez badaczy i projektantów do definiowania głównych cech systemu odnajdywania drogi [Morag, Heylighen 2016; Apelt, Crawford, Hogan 2007; NHS Wayfinding 2008; Harper 2020; Bubric 2021]. Aby osiągnąć bardziej precyzyjne wyniki analiz dotyczących wzorców zachowań użytkowników, stosowane są metody syntaktyczne, np. Space Syntax. Badania zrealizowane przez Peponis, Zimring i Choi [1990] wykazały, że analityczny opis układu funkcjonalnego budynku i ścieżek eksploracji odwzorowuje specyficzny dla budynku wzorec zachowań. Aby uzyskać precyzyjne wyniki badań zagadnienia, stosowane są metody wykorzystujące symulacje zachowań użytkowników, jak np. metoda Space Syntax. Należy jednak podkreślić, że jest ona skoncentrowana na definiowaniu reguł określających wzorce zachowań użytkowników i opisywaniu konfiguracji przestrzeni pod względem atrybutów społecznych i kulturowych, ograniczając analizę cech przestrzennych pod kątem ich dostępności, tj. czynników behawioralnych, które dostarczają użytkownikowi wiedzy o tym, jak korzystać z przestrzeni [Sadek, McCuskey Shepley 2016]. Wyniki prac badawczych Sadek i McCuskey Shepley pokazują, że metoda Space Syntax stosowana w projektowaniu i badaniach obiektów opieki zdrowotnej została w ostatnich latach rozszerzona o skorelowane cechy behawioralne i percepcyjne fizycznego środowiska opieki zdrowotnej [Sadek, McCuskey Shepley 2016]. W badaniach najczęściej stosuje się mapę osiową i analizę izowistyczną [Chen, Ko, Hsieh 2021; Geng, Chau 2021]. Natomiast dzięki połączeniu metod jakościowych z metodą Space Syntax można uzyskać bardziej szczegółowe wyniki na temat modyfikacji układu funkcjonalnego i dostępności poszczególnych stref szpitala [Sari 2021]. Podejście to zostało rozwinięte w projekcie badawczym, aby sformułować założenia dla systemu identyfikacji wizualnej w przestrzeni Instytutu.

Podstawowym celem zrealizowanych badań było zdiagnozowanie problemów z odnajdywaniem drogi przez pacjentów i personel w budynku Narodowego Instytutu Onkologii w Gliwicach oraz opracowanie założeń do wdrożenia zmian

w wymiarze przestrzennym i organizacyjnym. W poszukiwaniu rozwiązań kluczowa była współpraca na trzech płaszczyznach między Wydziałem Architektury PŚ, Narodowym Instytutem Onkologii (NIO) w Gliwicach i Górnośląską Fundacją Onkologiczną (GFO). Każda ze stron uczestniczyła w projekcie według swoich kompetencji: NIO jako instytucja reprezentująca personel szpitala, dostarczając informacji o sposobach użytkowania przestrzeni szpitala i organizacji procesu leczenia, GFO jako organizacja reprezentująca pacjentów oraz WA PŚ z udziałem badaczy jako ekspertów w realizacji zadania. W badaniach przyjęto perspektywę projektowania zorientowanego na użytkownika. Zrealizowane prace obejmowały m.in. analizę możliwych wariantów układu funkcjonalnego, wprowadzenie elementów charakterystycznych we wnętrzach budynku oraz zastosowanie odpowiedniej kolorystyki wnętrz i systemu identyfikacji wizualnej. Z uwagi na dynamikę zmian lokalizacji poszczególnych funkcji w szpitalu poszukiwano także innowacyjnych i elastycznych rozwiązań dających możliwość modyfikacji elementów systemu identyfikacji wizualnej. W projekcie badawczym wykorzystano również technologię AR (Augmented Reality) dającą szansę na uzyskanie rozwiązania elastycznego, pozwalającego na dynamiczne i intuicyjne prowadzenie użytkownika w przestrzeni budynku. Podjęto próbę opracowania prototypowego narzędzia, aplikacji na urządzenia mobilne, dla ułatwienia pacjentom poruszania się po obiekcie i sprawnego dostarczania aktualnych informacji o lokalizacji najważniejszych funkcji w trakcie procesu leczenia.

2. METODYKA BADAŃ

W niniejszej pracy przyjęto metodę triangulacji badań, wykorzystując zarówno metody jakościowe, jak i syntaktyczną metodę analizy cech przestrzeni Space Syntax (tab. 1). Na etapie pierwszym określono wytyczne dla systemu identyfikacji wizualnej Przychodni Przyklinicznej z uwzględnieniem cech funkcjonalnych i przestrzennych obiektu. Postawione pytania badawcze dotyczyły następujących kwestii:

- Jakie są zasadnicze zależności między istniejącym systemem identyfikacji wizualnej w strefach dla pacjentów ambulatoryjnych a ich zachowaniem?
- Jakie są główne możliwości modyfikacji przestrzeni budynków Instytutu wpływające na dostępność systemu odnajdywania drogi?

W badaniach wykorzystano zmodyfikowane listy sprawdzające do testowania sprawności systemu odnajdywania drogi. Natomiast analizy wariantów modyfikacji układu komunikacji przeprowadzono za pomocą narzędzia open-source używanego przez społeczność Space Syntax: depthmapX (wcześniej znanego jako Depthmap). Kluczowe kryteria poddane analizie dotyczyły trzech grup zagadnień:

- cech przestrzennych wpływających na orientację: charakterystyczne elementy w budynku, strefowanie układu funkcjonalnego;

- cechy istniejącego systemu informacji wizualnej: widoczność systemu identyfikacji wizualnej, czytelność systemu oznakowania, charakterystyczne znaki w okrągłym obszarze;
- czynników behawioralnych: nadmiar informacji i elementów ograniczających widoczność, bariery poznawcze, w tym dobór pojęć w nazewnictwie.

W wyniku badań zdefiniowano główne punkty decyzyjne wymagające wzmocnienia systemu informacji wizualnej oraz określono uwarunkowania przestrzenne decydujące o stopniu orientacji przestrzennej użytkowników. Stanowiło to podstawę realizacji drugiego etapu projektu, mającego na celu wsparcie nowego systemu identyfikacji wizualnej narzędziem technologicznym. Drugi etap współpracy obejmował opracowanie aplikacji mobilnej wykorzystującej rozszerzoną rzeczywistość jako narzędzie IT wspomagające pilotowanie i odnajdywanie drogi w obiektach opieki zdrowotnej, z uwzględnieniem wymagań potencjalnych użytkowników. Na podstawie wcześniejszych badań wybrano drogę dojścia do gabinetu mammografii jako trasę do testowania aplikacji oraz zdefiniowano grupę docelową: pacjentki poradni w wieku 30-60 lat. Ten etap badań był realizowany wspólnie z ośrodkiem zagranicznym (TUC Crete). Pytania badawcze, na które poszukiwano odpowiedzi, dotyczyły:

- potencjalnych narzędzi nawigujących z możliwością optymalizacji doświadczeń użytkowników w istniejącym budynku;
- metod śledzenia użytkowników w budynku oraz powiązania danych lokalizacyjnych z danymi dotyczącymi użytkownika (np. poziomem stresu).

Wstępnym etapem pracy było przygotowanie cyfrowego bliźniaka w postaci modelu 3D wraz z teksturami, z wykorzystaniem procesów skanowania wnętrza korytarzy w budynkach Instytutu. Przy opracowaniu prototypu aplikacji pomocne okazały się informacje od użytkowników zebrane w ramach badania fokusowego, definiujące kluczowe problemy przestrzenne i organizacyjne. Zastosowano także zasady WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) definiujące kluczowe aspekty dostępności cyfrowej aplikacji oraz Apple Human Interface Guidelines, określające zasady projektowania interfejsu AR w zakresie ergonomii, intuicyjności oraz spójności wizualnej interfejsów, co pozwoliło na opracowanie bardziej funkcjonalnych i estetycznych rozwiązań. Istotnym aspektem drugiego etapu badań była koncentracja uwagi na optymalizacji doświadczeń użytkownika, czyli na zagadnieniach związanych z psychologią koloru, warunkach oświetlenia oraz możliwych modyfikacjach obrazu przestrzeni za pomocą narzędzi AR. W rezultacie stworzono prototyp aplikacji będącej istotą projektu wykonany przy użyciu silnika Unity 6000.12 wraz z wtyczką Vuforia Engine. Rozwiązanie bazuje na chmurze punktów reprezentującej fragment budynku, w którym odbywały się testy. W końcowej fazie przetestowano aplikację stacjonarnie, uzyskując zasadnicze wyniki w zakresie nawigowania użytkownika oraz funkcjonalności aplikacji.

Tab. 1. Zastosowane metody badawcze w projekcie

Metoda badawcza	Główne kryteria analizy
Pierwszy etap badań	
Spacery badawcze z udziałem wolontariuszy (n = 22)	<ul style="list-style-type: none"> – znaki kierunku i lokalizacji: widoczność znaków i ich lokalizacja, czytelność tekstu – występowanie punktów orientacyjnych – charakterystyka punktów orientacyjnych: czytelność i widoczność istniejącego systemu identyfikacji wizualnej z wykorzystaniem percepcji wolontariuszy
Spacery badawcze z udziałem pacjentów (n = 8)	<ul style="list-style-type: none"> – charakterystyczne cechy przestrzeni (punkty orientacyjne, kolory wnętrza, wyposażenie, elementy graficzne, widoki z okna itp.) – czytelność i widoczność istniejącego systemu identyfikacji wizualnej z wykorzystaniem percepcji pacjenta
Mapowanie zachowań	– identyfikacja cech przestrzennych, zachowań użytkowników i zjawisk oraz ich lokalizacji na rzutach obiektów, definiowanie punktów decyzyjnych
Metoda Space Syntax	– sprawdzanie wizualnej głębokości kroku (Visual Step Depth) dla wybranego punktu początkowego na pierwszym piętrze i analiza wnętrza budynku jako analiza wykresu widoczności (VGA)
Drugi etap badań	
Spotkanie fokusowe z udziałem pracowników Instytutu (n = 15)	<ul style="list-style-type: none"> – określenie kluczowych powiązań między strefami funkcjonalnymi ważnymi dla pacjentek poradni chorób piersi, zdefiniowanie punktów charakterystycznych – określenie najważniejszych funkcjonalności i cech aplikacji
Testowanie rozwiązania (n = 14)	<ul style="list-style-type: none"> – ocena interfejsu aplikacji, klarowności prezentowanych komunikatów i informacji uzupełniających – użyteczność aplikacji w kontekście nawigacji i orientacji w obiekcie

Źródło: opracowanie własne na podstawie Mazurkiewicz, Sitek 2024.

3. WYNIKI BADAŃ

3.1. Wyniki badań jakościowych – zdefiniowanie cech obiektu kluczowych dla nawigacji w budynku Instytutu

Najważniejszym wynikiem spacerów badawczych było określenie punktów decyzyjnych w przestrzeni Przychodni Przyklinicznej (miejsca zagęszczenia oznaczeń), które wymagają opracowania skutecznej informacji wizualnej oraz wzmocnienia przekazu za pomocą rozwiązań w architekturze wnętrza (korekta kolorystyki

zintegrowanej z systemem identyfikacji). Rysunek 1 jest przykładowym rezultatem mapowania zachowań wskazującym na lokalizację zarejestrowanych zdarzeń.



Rys. 1. Wyniki mapowania zachowań dla trasy prowadzącej do rezonansu magnetycznego [opracowanie: A. Szewczenko]

W celu uzyskania bardziej szczegółowej analizy zjawisk przeprowadzono pogłębione wywiady z wybranymi pacjentami ($n = 8$), co pomogło sprecyzować najważniejsze trudności pacjentów w odnajdywaniu drogi i orientacji. W badaniu zidentyfikowano preferowane sposoby dotarcia do Instytutu, elementy ułatwiające poruszanie się po placówce, zapamiętywanie charakterystycznych elementów ułatwiających orientację oraz preferencje dotyczące uzyskiwania informacji o punktach docelowych. W odniesieniu do przyjętych kryteriów uzyskano następujące wskazania:

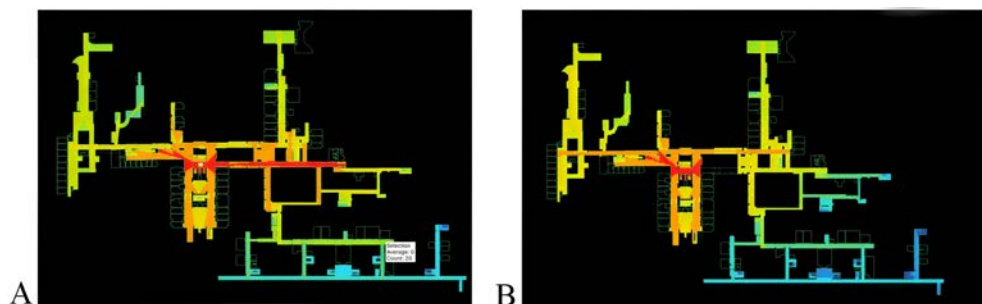
- cechy przestrzenne budynku: brak czytelnego podziału na strefy funkcjonalne, swobodne rozlokowanie funkcji często oddalonych od siebie, nieczytelność układu komunikacyjnego (np. liczne klatki schodowe niewyróżniające się w przestrzeni komunikacji), mało punktów orientacyjnych ułatwiających zapamiętanie tras, wielokrotne zmiany kierunku;
- w zakresie istniejącego systemu identyfikacji wizualnej: lokalizacja oznakowań w miejscach niewidocznych z punktów decyzyjnych, niezrozumiałe treści w nazewnictwie;

- w zakresie czynników behawioralnych: zbyt duża ilość informacji do przetworzenia, stres generowany brakiem potwierdzonych informacji o właściwym kierunku poruszania się, poczucie zagubienia.

3.2. Wyniki analiz układu przestrzeni Instytutu

Celem zastosowania analizy Space Syntax była identyfikacja kluczowych danych przestrzennych w odnajdywaniu drogi i ich analiza dla dwóch modeli przestrzeni: pierwszy – z uwzględnieniem podziału na przestrzeń ogólnodostępne i zamknięte pomieszczenia, a drugi – ujmujący wyłącznie przestrzeń dostępne dla pacjentów. W pierwszej fazie badań posłużono się analizą wizualnej głębokości kroku (Visual Step Depth), a następnie wykonano analizę wykresu widoczności VGA (Visibility Graph Analysis) dla dwóch wariantów zmiany układu korytarza (rys. 2):

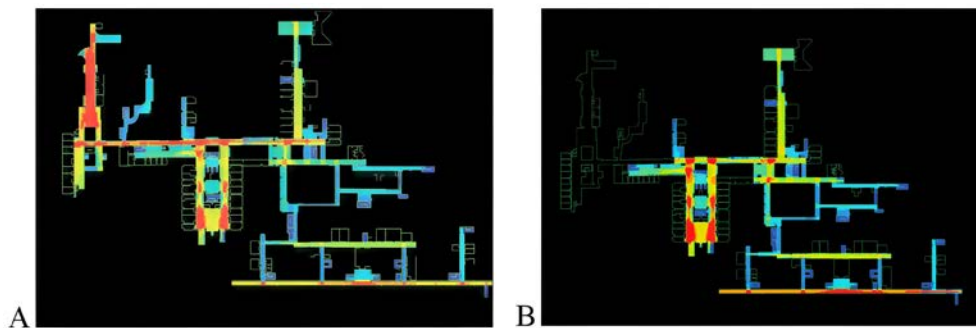
- zamknięcie korytarza łączącego blok środkowy i prawy NIO (zmiana A); przestrzeń najdłuższego korytarza jawi się jako kluczowa w całym systemie, ponieważ łączy trzy części Instytutu Onkologii;
- zamknięcie korytarza łączącego wszystkie bloki NIO oraz wyłączenie części obejmującej Zakład Radioterapii (zmiana B); zmiana ta miała na celu sprawdzenie, jak zmieni się wykres widoczności dla każdej z części.



Rys. 2. Analiza wizualnej głębokości kroku (Visual Step Depth) dla modelu 1: sytuacja przed zmianą, zgodna z aktualnym układem komunikacji (A); model po zmianie A odcinającej korytarz między blokiem środkowym i prawym (B)
[opracowanie: W. Mazurkiewicz]

Wprowadzenie w modelu 1 głównego ciągu komunikacyjnego łączącego wszystkie bloki Instytutu jako jedyne powiązania komunikacyjnego (zmiana A) wydaje się korzystne dla czytelności układu. Analiza wykresu widoczności pokazuje, że po wprowadzeniu zmiany A przestrzeń ta jest najlepiej dostępna, a na każdym skrzyżowaniu z innym korytarzem wykazuje właściwości wzmocnienia dostępności (wyraźnie zaznaczone obszary pomarańczowe, rys. 3A). Natomiast zamknięcie przejścia pomiędzy Zakładem Radioterapii (blok z lewej) a blokiem centralnym może zaburzyć logiczny proces poszukiwania przejścia w całym obiekcie. Ponadto przy oddzieleniu Zakładu

Radioterapii nastąpiłoby wzmocnienie dostępności części administracyjnej, co nie jest wskazane, biorąc pod uwagę cel poprawy dostępności innych przestrzeni (rys. 3B).

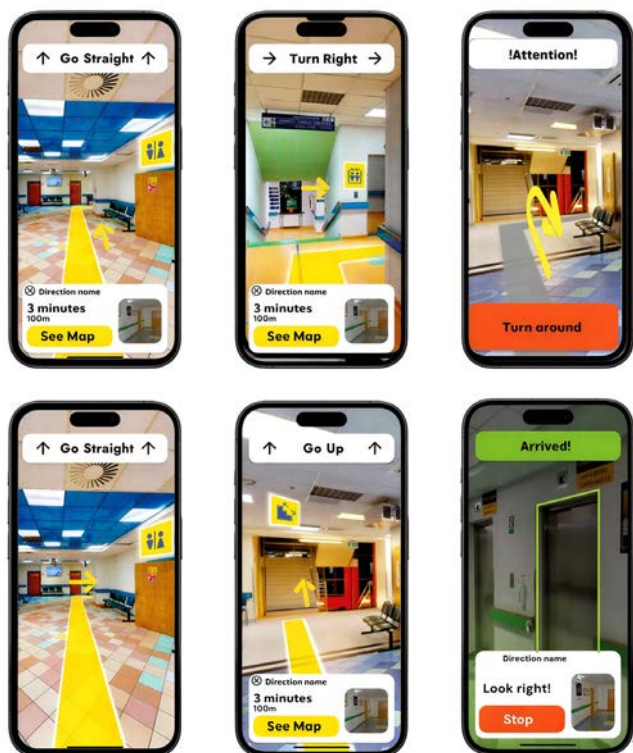


Rys. 3. Analiza VGA dla zmiany A w modelu 1, parametr connectivity (min. 4, max. 629) (A); analiza VGA dla zmiany B w modelu 1 – po odcięciu komunikacji z Zakładem Radioterapii, parametr connectivity (min. 15, max. 1605) [opracowanie: W. Mazurkiewicz]

Przeprowadzone analizy dla obu modeli wykazały, że wzmocnienie dostępności przestrzennej korytarza łączącego wszystkie części budynku poprzez zamknięcie alternatywnej drogi prowadzącej z bloku centralnego do bloku po prawej stronie może poprawić orientację w budynku i ograniczyć tym samym liczbę zmian kierunku na trasie między głównymi blokami Instytutu [Mazurkiewicz, Sitek, 2024].

3.3. Wyniki testowania aplikacji mobilnej uzupełniającej system informacji wizualnej

Proces opracowania prototypu aplikacji został podzielony na kilka zasadniczych etapów, które wymagały połączenia wiedzy z zakresu informatyki, dostępności cyfrowej i psychofizjologii widzenia. Koncepcja zakładała opracowanie technologii odwzorowania struktury budynku w bazie danych aplikacji oraz opracowanie funkcjonalności, spójności wizualnej interfejsu i elementów nawigacyjnych 3D. W przypadku interfejsu AR istotnym wyzwaniem była interakcja z istniejącym obiektem, w tym z wielokolorowymi wnętrzami budynku. W celu maksymalnego wyróżnienia elementów nawigujących w rozszerzonej rzeczywistości przeanalizowano dominujące kolory występujące we wnętrzach budynku, wykorzystując zdjęcia stanu istniejącego. Na podstawie przeprowadzonych badań zdecydowano się na zastosowanie odcienia koloru żółtego, który wykazywał najwyższą czytelność i widoczność w różnych warunkach oświetleniowych oraz pozwalał na wprowadzanie kontrastowego, czarnego koloru grafik i tekstów. Następnie wymodelowano przykładowe elementy nawigacyjne, umieszczono je wewnątrz zeskanowanego modelu budynku i opracowano animacje, które pozwoliły na przeprowadzenie symulacji użytkownika interfejsu w rzeczywistym środowisku.



Rys. 4. Przykładowe widoki interfejsu aplikacji
[opracowanie: Z. Ścibura, P. Olszówka]

Przed przystąpieniem do implementacji interfejsu w docelowym środowisku aplikacji wykonano prototyp kluczowych ekranów. Do tego celu zastosowano oprogramowanie Figma, które umożliwiło szybkie iterowanie i testowanie różnych rozwiązań projektowych. Przygotowano kilka wariantów interfejsu, co pozwoliło na ocenę ich czytelności, estetyki oraz ergonomii. Dzięki wykorzystaniu narzędzi do prototypowania możliwe było przeprowadzenie wczesnych testów użytkowych oraz zebranie opinii na temat zastosowanych rozwiązań. Analiza uzyskanych wyników pozwoliła na dopracowanie interfejsu pod kątem intuicyjności, kontrastu oraz zgodności z wytycznymi dostępności.

Testowanie aplikacji zostało podzielone na dwa etapy. Pierwszy z nich był związany z testowaniem samego systemu nawigacji wewnątrz budynku. Na tym etapie wyeliminowano kosztowne i nieefektywne rozwiązania wspierające orientację urządzeń mobilnych w obiektach kubaturowych bez dostępu do systemu GPS: beacony, kody QR, nawigacja inercyjna i oparta na polu magnetycznym mierzonym w środowisku i mapującym w sposób stały przestrzeń, w której poruszają się użytkownicy. Przyjęte rozwiązanie bazuje na chmurze punktów reprezentującej fragment budynku będący trasą do gabinetu mammografii. Po dopracowaniu

rozwiązania zrealizowano testy aplikacji w warunkach rzeczywistych z udziałem 14 użytkowników. Wyniki testowania wykazały przede wszystkim:

- pozytywną ocenę łatwości użycia aplikacji, przyjazny wygląd interfejsu;
- czytelność przyjętych elementów nawigujących;
- potrzebę rozszerzenia funkcjonalności aplikacji o informacje takie jak: nazwa działu, numery gabinetów i pięter, dodanie asystenta głosowego, wprowadzenie schematu wyszukiwania obiektów oraz wprowadzenie mapy obiektu.

Z powodu problemów technicznych związanych z funkcjonowaniem systemu nawigacji (np. jasność obiektywu urządzeń mobilnych) nie przeanalizowano wszystkich możliwości modyfikowania doświadczeń użytkownika, np. w zakresie wprowadzenia wirtualnych płaszczyzn kolorystycznych, transparentnych ułatwiających tworzenie map mentalnych.

4. PODSUMOWANIE

Przedstawione badania ukierunkowane na poprawę jakości systemu odnajdywania drogi są przykładem kompleksowego podejścia zarówno w zakresie metodyki, jak i organizacji procesu badawczego angażującego kluczowych interesariuszy. Omówiony dwuetapowy model współpracy zakładał aktywny udział pacjentów oraz personelu Instytutu różnych szczebli. Ich wkład zapewniał nie tylko inkluzywność całego procesu, ale także dawał szansę na pozyskanie danych zapewniających optymalizację proponowanych rozwiązań. Pogłębiona analiza zjawisk dotyczących zachowań użytkowników była ważnym etapem określenia założeń do projektu nowego systemu identyfikacji wizualnej, która została opracowana dla Instytutu. Kompleksowe podejście obejmuje również dwuwymiarowe rezultaty projektu badawczego – zarówno w zakresie wytycznych dotyczących efektywnego systemu odnajdywania drogi, w którym elementy nawigacji są powiązane z architekturą wnętrza, jak i w zakresie wykorzystania nowoczesnych technologii uzupełniających informację przestrzenną o elementy wirtualne.

Sam proces badawczy obejmował badania jakościowe, które są kluczowe w perspektywie skoncentrowanej na użytkownika, oraz metodę syntaktyczną ułatwiającą obiektywną analizę cech przestrzeni. To kompleksowe podejście wymaga uzupełnienia metodami symulacyjnymi wykazującymi przepływ użytkowników.

LITERATURA

- Apelt R., Crawford J., Hogan D., 2007, *Wayfinding System Audit*, CRC for Construction Innovation, Brisbane.
- Bubric K., Harvey G., Pitamber T., 2021, *A user-centered approach to evaluating wayfinding systems in healthcare*, "HERD: Health Environments Research & Design Journal", 14 (1), pp. 19-30.

- Chen M.-S., Ko Y.-T., Hsieh W.-C., 2021, *Exploring the Planning and Configuration of the Hospital Wayfinding System by Space Syntax: A Case Study of Cheng Ching Hospital*, "ISPRS Int. J. Geo-Inf.", 10, 570.
- Geng S., Chau H.-W., Yan S., Zhang W., Zhang C., 2021, *Comparative analysis of hospital environments in Australia and China using the space syntax approach*, "International Journal of Building Pathology and Adaptation", vol. 39, no. 3, pp. 525-546.
- Harper C.A., Duke T., Avera A., Crosser A., Jefferies S., Klisans D.V., 2020, *Exploring Hospital Wayfinding Systems: Design Guidelines for Wayfinding Interfaces*, International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics.
- Mazurkiewicz W., Sitek M., 2024, *Spatial and behavioural cognition of wayfinding system in hospital buildings in terms of oncology patients' comfort*, "Architecture Civil Engineering Environment", 17, <https://doi.org/10.2478/acee-2024-0029>.
- Morag I., Heylighen A., Pintelon L., 2016, *Evaluating the inclusivity of hospital wayfinding systems for people with diverse needs and abilities*, "Journal of Health Services Research & Policy", 21(4), pp. 243-248.
- NHS, 2005, *Effective wayfinding and signing systems guidance for healthcare facilities*, TSO (The Stationery Office), NHS Estates, an Executive Agency of the Department of Health London.
- Peponis J., Zimring C., Choi, Y., 1990, *Finding the building in wayfinding*, "Environment and Behavior", 22, pp. 555-590.
- Sadek A.H., McCuskey Shepley M., 2016, *Space Syntax Analysis: Tools for Augmenting the Precision of Healthcare Facility Spatial Analysis*, "Health Environments Research & Design Journal", vol. 10 (1), pp. 114-129.
- Sari D.P., Alhamdani M.R., 2021, *Spatial and behavior analysis for improving the Siantan Hilir health center into a Type-D Hospital*, "IOP Conference Series: Earth and Environmental Science", p. 780.
- Ulrich R., 1991, *Effects of interior design on wellness: theory and recent scientific research*, "Journal of Health Care Interior Design: Proceedings from the Symposium on Health Care Interior Design. Symposium on Health Care Interior Design", vol. 3, pp. 97-109.

THE RESEARCH COMPONENT IN CREATING AN EFFECTIVE WAYFINDING SYSTEM IN A HOSPITAL BUILDING. CASE STUDY: BUILDINGS OF THE NATIONAL INSTITUTE OF ONCOLOGY IN GLIWICE

Summary

The article presents the results of research work on the quality of space at the National Institute of Oncology in Gliwice (NIO), in the context of using AR technology to solve wayfinding problems faced by patients and staff within the Institute's complex spatial structure. The research task was carried out in two stages: diagnosing issues related to the existing visual information system and developing a prototype application to navigate patients through the Outpatient Clinic area. A triangulation approach was applied, combining qualitative methods and the Space Syntax method. The results made it possible to identify necessary changes in

the Institute's communication space – such as key orientation areas and locations of main decision points that require the implementation of an effective visual information system – and to establish the foundations for tools using AR technology aimed at modifying user experience. The activities presented also serve as an example of cross-sectoral collaboration between the investor (NIO), a non-governmental organization (Upper Silesian Oncology Foundation), and a university (Faculty of Architecture, Silesian University of Technology).

Keywords: wayfinding, behavioral quality, Augmented Reality, hospitals, therapeutic environment, architectural and digital accessibility