

DOI: 10.21005/pif.2022.52.F-01

ACCESSIBLE CITY – USING DIGITAL TECHNOLOGIES TO IMPROVE THE ACCESSIBILITY OF PUBLIC SPACE FOR PERSONS WITH SPECIFIC NEEDS

MIASTO DOSTĘPNE – WYKORZYSTANIE TECHNOLOGII CYFROWYCH DO POPRAWY DOSTĘPNOŚCI PRZESTRZENI PUBLICZNEJ DLA OSÓB ZE SZCZEGÓLNYMI POTRZEBAMI

Katarzyna Krasowska

dr inż. arch.

Author's Orcid number: 0000-0002-9232-9596

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Wydział Architektury, Katedra Projektowania Architektonicznego, Zespół Symulatorium Dostępności

Adam Zwoliński

dr hab. inż. arch., prof. ZUT

Author's Orcid number: 0000-0001-9404-0748

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Wydział Architektury, Katedra Urbanistyki i Planowania Przestrzennego, Zespół Symulatorium Dostępności

ABSTRACT

A city is accessible when everyone can easily live in it and use its resources. Persons with disabilities are the largest social minority in the world, and it is estimated that a sixth of the European Union's citizens has a disability. This paper presents a review of current digital technologies that support persons with special needs in functioning in cities. The objective of the paper was to analyze existing digital tools that make city living easier to persons with various disfunctions and to formulate guidelines for the development of new tools that support making urban public spaces and services accessible.

Keywords: mobile applications, accessibility, accessible city, persons with special needs, universal design.

STRESZCZENIE

Miasto jest dostępne, jeżeli wszyscy mogą bez problemu w nim mieszkać i korzystać z jego zasobów. Osoby z niepełnosprawnościami to największa mniejszość społeczna na świecie, a w Unii Europejskiej co szósty obywatel i obywatelka ma niepełnosprawność. Artykuł przedstawia przegląd istniejących technologii cyfrowych wspomagających funkcjonowanie w mieście osób ze szczególnymi potrzebami. Celem artykułu jest analiza istniejących narzędzi cyfrowych służących ułatwieniu życia w mieście osobą z różnymi dysfunkcjami oraz sformułowanie wytycznych dla powstania nowych narzędzi wspomagających „udostępnianie” przestrzeni publicznej i usług miast.

Słowa kluczowe: aplikacje mobilne, dostępność, miasto dostępne, osoby ze szczególnymi potrzebami, projektowanie uniwersalne.

1. INTRODUCTION

The development of the contemporary city is highly complex, as is the life of its residents. Along with the progress of the information technology revolution, tendencies in increasing resident expectations concerning the quality of available information that is necessary for everyday functioning without digital, information and architectural barriers become apparent (Błaszka et al. 2017). The discussion on city accessibility should begin by identifying the cause of disability as poor social organization that creates physical, social, legal and economic barriers, instead of organically unique individuals (WHO, 2011). The strategic objective of developing cities should be converting living space to adapt it to all community members. Every person has a right to fully participate in public life, and providing public space accessibility is undoubtedly fundamental to this. This applies both to the ability to move freely within one's own dwelling, moving across a city, and access to public buildings. The architecture of apartments, buildings, the adaptation level of public transport, as well as the form of development of public space affect the quality of persons with disabilities the most (Szołtysek, 2013).

An interdisciplinary approach to functional-spatial changes and those that are programmed for institutions, buildings and public spaces is paramount in the process of making space more accessible. Creating new public accessibility tools and services is an important element of this process. This matter is one of the objectives and tasks of the Accessibility Simulation Lab that has been created at the West Pomeranian University of Technology.¹

This paper presents a review and analysis of current digital tools (applications) developed to increase the accessibility of space to all social groups. The paper's objective was to review and analyze the functionality of available digital tools that support urban living and to formulate guidelines for the development of new digital tools that can support the functioning of persons with special needs in cities as a part of the Accessibility Simulation Lab.

2. ACCESSIBILITY SIMULATION LAB

The year 2020 saw the founding of the so-called Accessibility Simulation Lab (ASL) at the West Pomeranian University of Technology in Szczecin, a nationally unique and modern education and research facility. The facility's interdisciplinary operations are focused on enhancing competencies in universal design both among teaching staff and students of all programs taught at the ZUT in Szczecin, and the implementation of interdisciplinary research and development initiatives associated with the enforcement of the Act of July 19, 2019, on providing accessibility to persons with special needs (Ustawa o dostępności, 2019). The operations areas supplement the popularization of knowledge on universal design principles and the creation of new amenities for persons with special needs, including technological and digital solutions.

The Accessibility Simulation Lab (ASL) is a unique, inter-faculty laboratory that has been operating at the ZUT since 2020. The ASL has been equipped with specialist equipment that simulates physical disability, limitations associated with vision disorders, and those that appear with age, along with specialist devices that support the functioning of persons with special needs in space. The physical disability and mobility limitation simulation equipment consists of specialist wheelchairs, walking frames, a multipurpose standing frame, various types of crutches, canes for persons with vision disorders and blindness, a multifunctional seniority simulator that can simulate around a dozen various limitations brought on by ageing. The laboratory also offers the ability to experience various types of disability in a multifunctional virtual reality simulator (which can also simulate using a wheelchair).

In terms of equipment that supports the functioning of persons with special needs, the Accessibility Simulation Lab is equipped with an eye-tracker that can be used to operate computers using eye movements, a Braille learning device, an electronic magnifier and a specialist system that simulates and analyzes force application that supports ergonomic design solutions.

¹ The Accessibility Simulation Lab was founded as a part of the Accessible Space Design Academy Project, NCBiR, POWR.03.05.00-IP.08-00-PUN/19 as a part of the Knowledge Education Development Operational Program, carried out at the West Pomeranian University of Technology in Szczecin.

One of the major operational fields of the Simulation Lab is research on and the development of new applications that support overcoming challenges with managing and developing accessibility ranging from the scale of the immediate environment to that of urban space.

3. METHODOLOGY

This paper presents research in the form of a multiple-case comparative study. An analysis of available digital tools (applications) that support the functioning of persons with special needs in public space was performed. The analysis covered eleven applications developed all around the world. Data on the tools' functionality, scope of operation, resource and geo-information data use and technical operational aspects were listed and compared.

4. REVIEW OF DIGITAL TOOLS

There is an observable increase in the number of solutions and applications that enhance accessibility that are available in digital space. The review of available solutions showed that digital platforms and applications develop on the global and local markets mainly in three areas: geolocation solutions that aid in mapping the accessibility of facilities and functions in urban space, applications that aid in the everyday functioning of people with disabilities, and solutions that aid in evaluating architectural, information, communication and digital accessibility (Fig. 1).

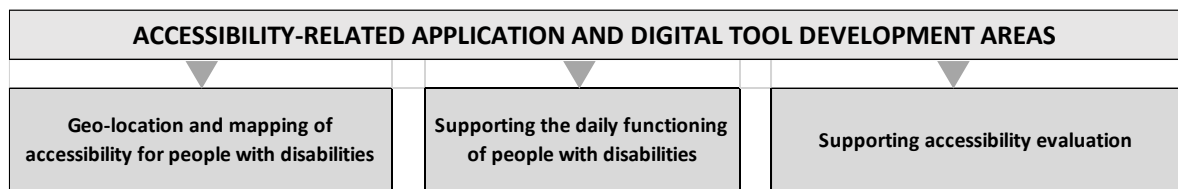


Fig. 1. Accessibility-related application and digital tool development areas. Source: original work

An analysis of eleven selected and representative digital tools was performed. The main objective or additional functionality of these tools was to support the functioning of persons with disabilities in public space. Table 1 presents a comparison of the functionality of seven, globally available (international) applications, as well as four local applications (that operate in specific countries). For the purpose of the analysis, applications that represent all three development areas were selected. Six applications from area 1, four applications from area 2, and one application from area 3 were analyzed. This proportion is not random, as the area of architectural, communication and information accessibility evaluation is still very limited.

Tab. 1. Functionality and operational scope of the applications investigated, divided by development areas. Source: original work

	APPLICATION	FEATURES	OPERATIONAL SCOPE
AREA 1	GOOGLE MAPS	<ul style="list-style-type: none"> - tagging places for persons with limited mobility - a new mode, accessible places, has been added - the map application highlights accessible places 	<p>Global - the use of Google's proprietary map resources, the functionality is available in Australia, Japan, Great Britain and the United States of America – the tool became globally available during the editing of this paper</p> <p>Availability: App Store, Google Play, Web App</p> <p>Languages: all the world's languages</p>

AREA 1	ACCESS EARTH	<ul style="list-style-type: none"> - repository of maps and reviews of locations in terms of accessibility for groups: physical accessibility, sensory accessibility, accessibility during the COVID-19 pandemic - users can rate services and institutions in terms of accessibility, e.g., of their restrooms, elevators, etc. 	<p>Global – it uses TomTom maps Availability: App Store, Google Play, Web App Languages: English</p>
AREA 1	AXSMAP	<ul style="list-style-type: none"> - architectural accessibility of entrances, interiors and restrooms - places and services can be rated: there is ranking and filtering functionality 	<p>Global - uses Google Maps Availability: Web App , Languages: English, Spanish, Chinese, French</p>
AREA 1	FLUSH Toilet Finder & Map	<ul style="list-style-type: none"> - public restroom architectural accessibility with amenities, limitations and requirements 	<p>Global - uses Apple Maps, Availability: App Store, Languages: English</p>
AREA 1	Miasta bez barier	<ul style="list-style-type: none"> - tags parking spaces for PwD - service 	<p>Local - uses Google Maps Availability: Web App, Google Play Languages: Polish</p>
AREA 2	SeeingAssistantMove	<ul style="list-style-type: none"> - environment monitoring: orientation points, intersection description, navigation for the blind and visually impaired - four modules: MOVE, HOME, MAGNIFIER, LIGHT - the application supports the functioning of the visually impaired by identifying colors, detecting light sources, offering electronic video magnification, tagging barcodes and QR codes, generating barcodes, scanning barcodes and QR codes 	<p>Global – uses Google Maps, Moovit, Apple maps Availability: App Store, Google Play, Web App Languages: Polish, English</p>
AREA 2	HearUs	<ul style="list-style-type: none"> - application for the mute - allows mute persons to easily communicate with their guardian, physician, bus driver or any person they encounter - allows calling for help - features a comprehensive library of expressions 	<p>Global Availability: App Store, Google Play, Web App Languages: Polish, English</p>
AREA 2	NaviLens	<ul style="list-style-type: none"> - a navigation system for the blind and visual impaired (live scanning) - movement using special, dedicated codes similar to QR codes 	<p>Global Availability: App Store, Google Play, Languages: English, Polish, Spanish, French, Japanese</p>
AREA 3	Dostępnościomierz	<ul style="list-style-type: none"> - mobile tool to investigate the architectural accessibility of public institutions (auditing) - allows for generating summaries 	<p>Local Availability: Google Play Languages: Polish</p>
AREA 2	AUTOBUS +	<ul style="list-style-type: none"> - audio guide integrated with geolocation -uses PSL (Polish Sign Language) - application created for the World Urban Forum 11 so that people with special needs could tour Katowice 	<p>Local - uses Google Maps Availability: App Store, Google Play Languages: English, Polish, Polish Sign Language, audio description</p>
AREA 1	Niepełnosprawnik	<ul style="list-style-type: none"> - web app - database of buildings accessible to people with disabilities - allows to search for accessible places and services 	<p>Local Availability: Web App Languages: Polish, English, Ukrainian</p>

When looking at the specificity of the applications, it should first be noted that continued operation and regular data updating is a fundamental problem. Digital solutions in area 1 are characterized by the longest continued operation, as they are typically various forms of applications that offer tagging

maps with locations with a specific accessibility levels to persons with disabilities (PwD) that use generally available and global map services (e.g., Google Maps, Apple Maps, etc.). Extensions to such map services include Access Earth (2022) or Accessible Places for Google Maps (2022). Accessible Places is an extension integrated with the main Google Maps map engine and is continuously updated as the platform develops and operates. Standard descriptions of each location on the map (e.g., restaurants, stores, etc.) are enhanced with information on the accessibility of each of the facility's elements and its surroundings (parking lot, entrance, restrooms, etc.). The widely used Google Maps added this additional functionality initially in four countries: Australia, Great Britain, Japan and the United States of America, and has begun offering it as a global product during the writing of this paper. It can be expected that the increase in the amount of and the general availability of information in this app will increase dramatically (Fig. 2). The application is based on the philosophy of open databases, which every user can modify and enhance with additional information on accessibility. Similar global solutions that offer geolocation and information on spaces accessible to PwDs include Access Earth and AXS Map (AXS, 2022).

Similar local solutions include Niepełnosprawnik (2022), or Miasta bez Barrier (Miasta, 2022). The first of these applications is a special case, as it operates as a database of information on urban facility accessibility that can be accessed from a search engine, but is not integrated with a map service (it offers no map-based geolocation) – while providing a location's address. The second unfortunately has problems in cooperating with Google Maps. The aforementioned Polish applications from area 1 use an analogous principle of allowing users to add new information to their databases. It is worth noting that Niepełnosprawnik is also available in two foreign languages (English and Russian). Miasta bez barrier offers a comprehensive database of locations of parking spots for PwDs.

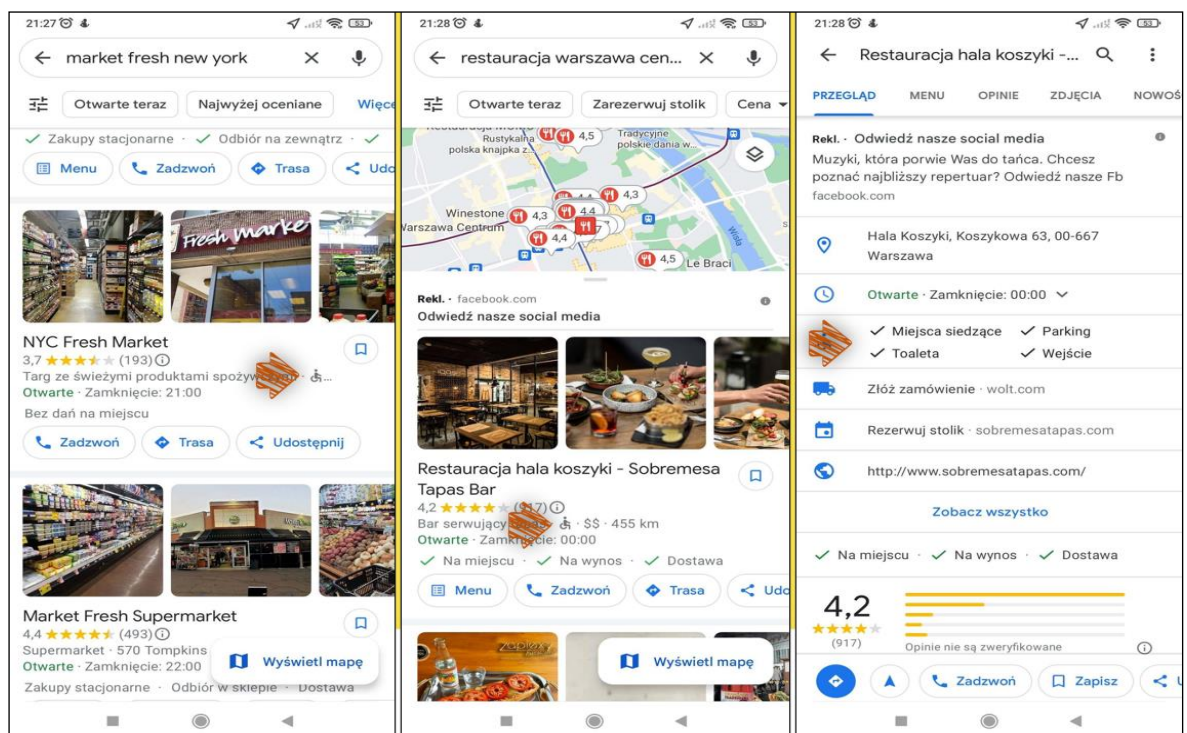


Fig. 2. Accessible Places for Google Maps – sample app screens with accessibility information. Source: Google Maps 2022
Ryc. 2. Accessible Places w Google Maps – widok przykładowych ekranów aplikacji z informacjami o dostępności. Źródło: Google Maps 2022

Unfortunately, many accessibility tools are episodic or fragmentary. They have been created by groups, institutions or persons who work on the behalf of persons with special needs at a local level. The main drawbacks of all of the investigated applications is the fragmentary nature of their data. This is associated with the localized activity of the applications' users, who co-author the data available in the applications. For instance, Access Earth was created by an Ireland-based start-up company as a TripAdvisor-type application dedicated to people with disabilities.

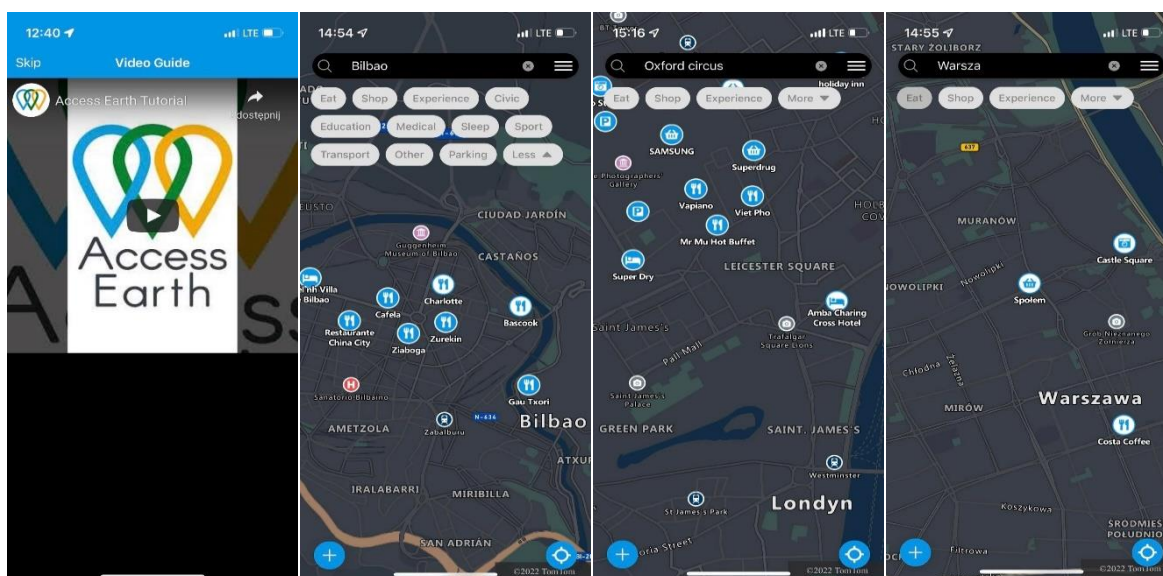


Fig. 3. Access Earth (mobile version) – sample screens from the accessibility information application. Source: Access Earth
Ryc. 3. Access Earth (wersja mobilna) – widok przykładowych ekranów aplikacji z informacjami o dostępności. Źródło: Access Earth

The application offers an immense database of information on locations in which its creators organized accessibility mapping events – in cities like London or Bilbao – but offers practically no information on other European cities such as Warsaw (Fig. 3). The difference in the amount of information on accessible locations on the map of the centers of three large European cities – Bilbao, London and Warsaw – was shown on the map offered by Access Earth (Fig. 2). In addition, blue circles were used on the map in the application to mark places that were rated and for which accessibility information was given. White markings are places that were not rated or included in the database.

Applications of this type significantly contribute to increasing the accessibility of a city's public space in the form of easily available information on places equipped with PwD accessibility solutions. When using standard tools offered by global map platforms (e.g., Google Maps) a user can find the distance to a location (default distance on foot, but not distance that accounts for accessibility barriers or limitations).

The most well-developed area in terms of applications that support accessibility (apart from applications that support auditing the digital accessibility of websites and applications from area 3) is supporting the everyday functioning of persons with disabilities. Depending on the type of disability (niepełnosprawni.pl defined twelve disability groups) (Niepełnosprawni, 2022), a diverse range of applications that support the everyday functioning of PwDs were developed. These solutions are dedicated to individual users with specific special needs. The tools have their practical application in aiding, among others, persons who are blind or visually impaired – SeeingAssistant (Seeing, 2022) and NaviLens (Navilens, 2022) – or mute – HearUs (2022). The applications selected for review act as personal assistants in the everyday lives of persons with disabilities who communicate using their phones. The applications work on all mobile devices, while their range and spread are limited only by their language versions.



Fig. 4. Main screen of SeeingAssistant with access to four modules: Move, Home, Magnifier and Light, Source: Seeing, 2022
 Ryc. 4. Ekran strony głównej aplikacji SeeingAssistant z dostępem do czterech modułów: Move, Home, Magnifier i Light, Źródło: Seeing, 2022

SeeingAssistant is a comprehensive solution that offers four independent modules that aid persons with visual impairments in everyday life (Fig. 4). The move module acts as a guide that can plan a route, identify directions and offers a database of location descriptions. It is a Polish product, while its range is limited by its availability in two languages (Polish and English). SeeingAssistant Home supports everyday functioning by offering various tools that makes it easier to function in a home space (e.g., light detection, product code reading, color identification). Magnifier acts as a personal magnifying glass, while Light can identify constant and flickering light sources or light intensity (Fig. 5).

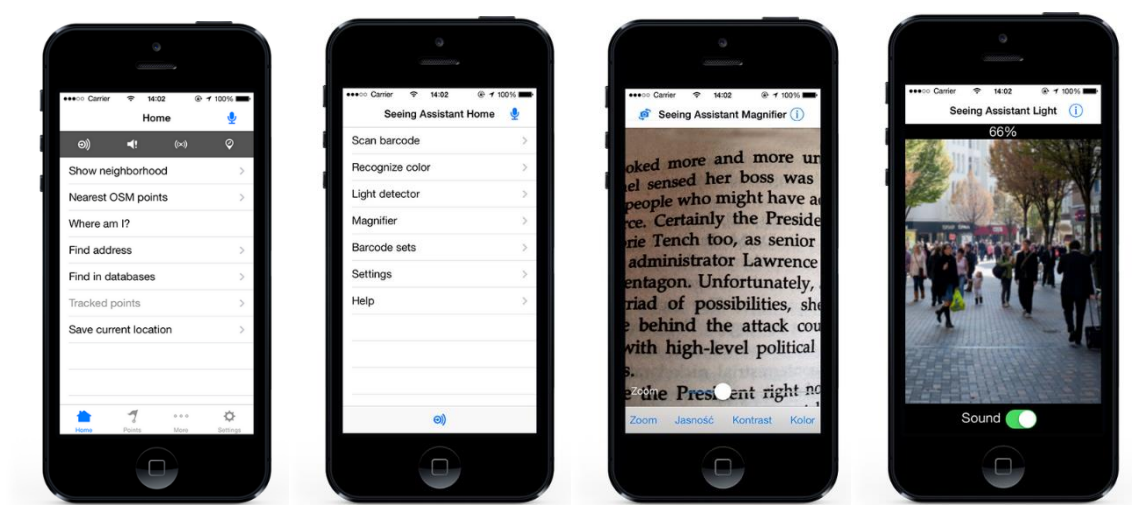


Fig. 5. The screens of four modules offered by the SeeingAssistant personal assistant application, Source: Seeing, 2022
 Ryc. 5. Ekran 4 modułów platformy asystentów osobistych SeeingAssistant, Źródło: Seeing, 2022

Another interesting solution from area 2 is NaviLens, a visual identification application and system. It is dedicated to assist the visually impaired in new environments that they have not explored previously. The application changes a mobile device into a personal space scanner, which identifies a system of color codes similar to QR codes (Fig. 6). The global spread of these code markings is a serious challenge.

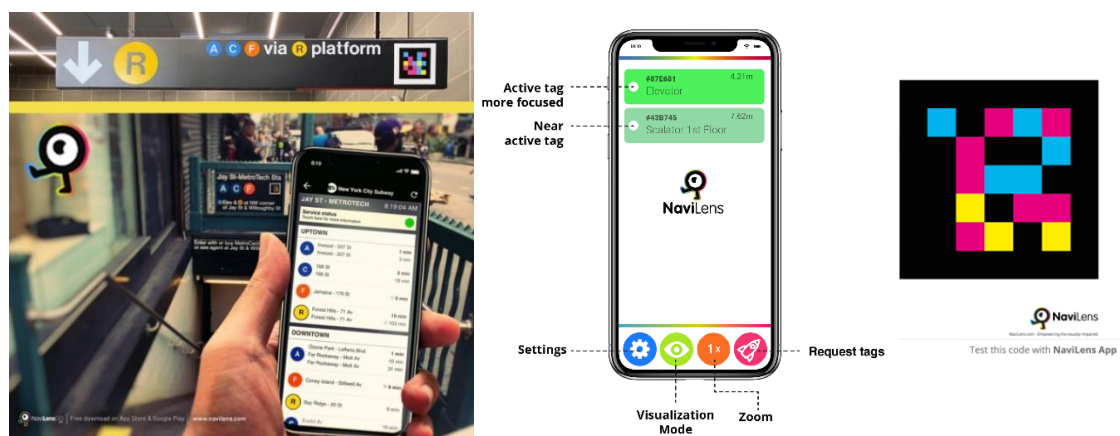


Fig. 6. NaviLens – scanner screen and the city code system (left), application screen with features (center), a NaviLens code (right). Source: NaviLens 2022

Ryc. 6. Aplikacja NaviLens – ekran skanera otoczenia i miejski system kodów (po lewej), ekran aplikacji z funkcjonalnościami (po środku), kod NaviLens (po prawej), Źródło: NaviLens 2022

NaviLens's base functionality is the continuous reading of codes via a mobile device (phone, tablet) and the ongoing generation of information. The application is used with one hand and does not require (contrary to other code systems) code elements to come into focus, has a long reading distance and gives accurate distances to and the orientation of objects in space. Such a comprehensive assistant solution has significant potential for global accessibility, but unifying a system of codes internationally, administering the system and maintaining code markings can be a challenge.

The local *Autobus+* application, developed for the World Urban Forum 2011 in Katowice and intended to be a personal guide along a special tourist bus trail across Katowice, was created by keeping in mind its potential widespread applicability. The application also offers audio description, can operate using Polish Sign Language (PSL) and was integrated with map locations (Fig. 7).

Another case of a solution that assists persons with speech disorders is *HearUs* – an everyday communication assistant. The application offers a comprehensive database of words and expressions that aid in communication (it uses Augmented and Alternative Communication – AAC). It is also a form of personal document, as it can read a user's personal data. *HearUs* also has safety-related functionality, as it has a system of calling for help (Fig. 7). The application is available only in Polish and English.

The smallest number of digital solutions and mobile applications can be found in area 3 – accessibility evaluation support, especially when it comes to architectural accessibility. The Act on ensuring accessibility to persons with special needs introduced the accessibility evaluation of public institutions (*Ustawa o dostępności*, 2019), which resulted in interest in tools that aid accessibility audits of public institutions and buildings. Local legal determinants concerning accessibility are the main constraint on the development of universal, global solutions in this area.

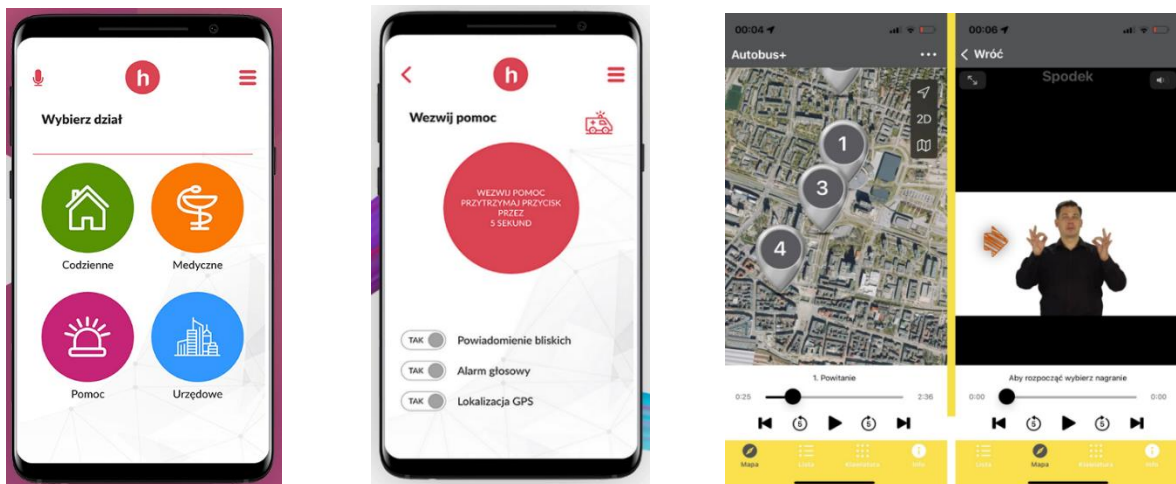


Fig. 7. HearUs – communication assistant screen (left), call for help function (center) and the Autobus+ screen prepared for the WUF11 event in Katowice (right), Source: HearUs 2022

Ryc. 7. Aplikacja HearUs – ekran asystenta komunikacji (po lewej), funkcja wzywania pomocy (po środku) i ekran z aplikacji Autobus+ przygotowanej na wydarzenie WUF11 w Katowicach, Źródło: HearUs 2022



Fig. 8. Dostępnościomierz – screens of the architectural accessibility evaluation tool for assessing a public institutions, Source: FADO 2022

Ryc. 8. Aplikacja Dostępnościomierz – ekrany narzędzia do wspomaganie audytu dostępności architektonicznej instytucji publicznej, Źródło: FADO 2022

However, it is worth examining the local mobile application Dostępnościomierz (2022), developed by the Fado Social Cooperative (Fado 2022). The tool allows for using a mobile device to audit architectural accessibility and generate a summary of identified problems with accessibility and barriers (Fig. 8). The application can also generate reports. The solution is integrated with running multimedia. Accessibility assessment is a continually developing field of digital solutions. The demand for such tools will increase along with the necessity to provide care and support to people with disabilities.

Below is a summary of the functionality and parameters of the applications analyzed (Fig. 9). In general, applications operate on all mobile device platforms, with the benefit of most solutions being free.

APPLICATION	GEOLOCATION	HEARING DISORDER	HEARING AND SPEECH DISORDER	VISION IMPAIRMENT	INTELLECTUAL IMPAIRMENT	DATA INPUT	WEB APP	APP STORE	GOOGLE PLAY	GLOBAL	LOCAL	FREE	PAID
GOOGLE MAPS	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
ACCESS EARTH	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
AXSMAP	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Flush - Toilet Finder & Map	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Miasta bez barier	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
SeeingAssistant	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
HearUs	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
NaviLens	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
DOSTĘPNOŚCIOMIERZ	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
AUTOBUS +	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Niepełnosprawnik	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Fig. 9. Matrix of functionality and parameters of the accessibility support digital tools analyzed, Source: original work

Ryc. 9. Matryca funkcjonalności i parametrów analizowanych rozwiązań cyfrowych wspomagających dostępność, Źródło: oprac. Własne

Applications in area 1 have similar features and the effective use of geolocation is crucial in this group. Compared against these solutions, the local Niepełnosprawnik presents a different approach to searching accessible places – without tying a search with a map service. When examining the specificity of applications from area 2, it is worth mentioning NaviLens, which offers a personal urban space use assistant combined with geolocation that determines distances to and the orientation of buildings. Dostępnościomierz, developed in area 3, is one of the first tools and at this stage of auditing application development it is difficult to perform a comparative analysis and define major trends and problems.

5. CONCLUSIONS AND GUIDELINES FOR NEW TOOLS

This multiple-case study allowed us to determine major benefits and drawbacks of digital tools dedicated to persons with special needs and to formulate guidelines for creating and developing universal tools for use at both local and global levels. The guidelines are key to justify and optimize implementation in the area of applications that support accessibility as a part of the Accessibility Simulation Lab of the ZUT presented in the paper. As a part of the analysis of three areas of application development, we formulated the following conclusions that can and are intended to direct the implementation of new digital solutions dedicated to accessibility:

- fragmentary features and limiting the global scope of applications. Global applications that use geolocation and the free editing of databases on the accessibility of places by users themselves are essentially local, confined to places that have been visited and placed in the database;

- increasing the universality of features is a key development field, especially in area 2 – current applications are dedicated to individual groups of persons with special needs, e.g., the blind, wheelchair users, etc. There is a lack of major comprehensive solutions on the market – which could be modular, as in the case of SeeingAssistant;
- there is a lack of universal availability of applications in terms of storefronts and platforms. Many applications run on different systems, but not all of them can be downloaded from all storefronts and used on all systems, e.g., iOS, Android, Web, etc.;
- the scope of many solutions is limited due to the currently limited availability of language versions and local legal determinants associated with accessibility (especially applicable to tools in area 3);
- applications from area 1 that use geolocation actually offer information on the accessibility and location of places, but do not model routes and movement across space that account for existing barriers.

General guidelines for the development of new digital accessibility support tools were also formulated:

- integration of applications that utilize geolocation with freely available GIS platforms used by a range of public institutions – e.g., the SIP of the City of Kołobrzeg (SIP, 2022);
- creating comprehensive solutions that support accessibility auditing while accounting for its types: architectural, information, communication and digital accessibility;
- widespread compatibility with all operating systems and platforms that offer access to mobile applications;
- enhancement and integration of databases belonging to global platforms to maximize information on accessible locations and their accessibility levels globally and universally, as well as building a global knowledge base;
- development links between applications from areas 1 and 2; i.e., further enhancing personal assistant applications to include navigation features;
- creating solutions and applications that allow for the individual interpretation of accessibility audits of public and other institutions (area 3).

An accessible city is a city that makes maximum use of the space of digital applications to support its functioning and development. The target group of persons with special needs has and will have substantial and increasing influence on the quality of cities and public spaces.

Finally, it is worth noting that, in alignment with the guidelines developed based on this study of current digital solutions, research and development operations of the ZUT Accessibility Simulation Lab are currently at the implementation stage of an area-3 application – AuditOmate – whose features will be presented in a separate academic publication.

MIASTO DOSTĘPNE – WYKORZYSTANIE TECHNOLOGII CYFROWYCH DO POPRAWY DOSTĘPNOŚCI PRZESTRZENI PUBLICZNEJ DLA OSÓB ZE SZCZEGÓLNYMI POTRZEBAMI

1. WSTĘP

Rozwój współczesnego miasta ma bardzo złożony charakter, podobnie jak życie jego mieszkańców. Wraz z postępującą rewolucją informacyjną widoczne są tendencje związane ze zwiększeniem oczekiwań mieszkańców co do jakości dostępnej informacji niezbędnej do codziennego funkcjonowania bez barier cyfrowych, informacyjnych i architektonicznych (Błaszka et al. 2017). Rozważania na temat dostępności miast warto rozpocząć od określenia przyczyny niepełnosprawności jako słabego zorganizowania społecznego, które stwarza bariery fizyczne, społeczne, prawne i ekonomiczne, a nie indywidulane organicznie jednostki (WHO, 2011). Celem strategicznym w rozwijających się miastach powinno być przekształcanie przestrzeni życiowej w taki sposób, aby była ona dostosowana dla wszystkich członków zbiorowości. Każdy człowiek ma prawo do pełnego uczestnictwa w życiu społecznym, a podstawą do tego jest niewątpliwie zapewnienie dostępności przestrzeni publicznej. Dotyczy to zarówno możliwości swobodnego poruszania się w obrębie własnego mieszkania, przemieszczania się w mieście, jak i dostępu do budynków użyteczności publicznej. W największym stopniu na jakość życia osób z niepełnosprawnościami wpływa architektura mieszkań, budynków, dostosowanie komunikacji publicznej, a także sposób zagospodarowania przestrzeni publicznej (Szołtysek, 2013).

W procesie „udostępniania” przestrzeni niezwykle ważne jest interdyscyplinarne podejście do zmian funkcjonalno-przestrzennych oraz programowanych dla instytucji, budynków i przestrzeni publicznych. Jednym z ważnych elementów tego procesu jest również tworzenie nowych narzędzi i usług publicznych w obszarze dostępności. Zagadnienie to jest jednym z celów i zadań utworzonego na Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym laboratorium Symulatorium Dostępności².

W artykule przedstawiono przegląd i analizę istniejących narzędzi cyfrowych (aplikacji), które zostały stworzone w celu zwiększenia dostępności przestrzeni dla wszystkich grup społecznych. Celem artykułu jest przegląd i analiza funkcjonalności dostępnych narzędzi cyfrowych wspomagających życie w mieście oraz wskazanie wytycznych dla tworzenia w ramach działalności Symulatorium Dostępności nowych cyfrowych narzędzi wspomagających funkcjonowanie osób ze szczególnymi potrzebami w mieście.

2. SYMULATORIUM DOSTĘPNOŚCI

W 2020 roku na Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie powstała unikalna w skali kraju nowoczesna jednostka dydaktyczno-badawcza, tzw. Symulatorium Dostępności (SD). Interdyscyplinarna działalność jednostki skupiona jest na podnoszeniu kompetencji z zakresu projektowania uniwersalnego zarówno kadry dydaktycznej jak i studentów wszystkich kierunków realizowanych na ZUT w Szczecinie oraz realizacja interdyscyplinarnych inicjatyw badawczo-rozwojowych związanych z wdrażaniem Ustawy z dnia 19 lipca 2019 r. o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami (Ustawa o dostępności, 2019). Obszary działalności uzupełniają szerzenie wiedzy dotyczącej zasad projektowania uniwersalnego i tworzenie nowych udogodnień dla osób ze szczególnymi potrzebami, w tym rozwiązań technologicznych i cyfrowych.

Symulatorium Dostępności (SD) jest unikalnym międzywydziałowym laboratorium utworzonym i funkcjonującym na ZUT od 2020 roku. SD wyposażone zostało w specjalistyczne sprzęty do symulowania niepełnosprawności ruchowych, ograniczeń związanych z wadami wzroku, ograniczeń po-

² Symulatorium Dostępności zostało utworzone w ramach realizowanego od 2020 r. na Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie projektu pn. Akademia Kształtowania Przestrzeni Dostępnej, NCBiR, POWR.03.05.00-IP.08-00-PUN/19 w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój

wstających wraz z procesem starzenia oraz specjalistyczne urządzenia wspomagające funkcjonowanie osób ze specjalnymi potrzebami w przestrzeni. Na sprzęt do symulacji niepełnosprawności i ograniczeń ruchowych składają się specjalistyczne wózki inwalidzkie, chodziki do poruszania się, wielofunkcyjne urządzenie pionizujące, różne rodzaje kul ortopedycznych, laski dla osób niedowidzących i niewidzących, wielofunkcyjny symulator starości umożliwiający symulowanie kilkunastu różnych ograniczeń wynikających z procesu starzenia. Laboratorium posiada również możliwość doświadczenia różnych rodzajów niepełnosprawności w wielofunkcyjnym symulatorze wirtualnej rzeczywistości (łącznie z możliwością poruszania się na wózku inwalidzkim).

W zakresie sprzętu wspomagającego funkcjonowanie osób ze specjalnymi potrzebami, Symulatorium Dostępności wyposażone jest w urządzenia typu eye-tracker służące obsłudze komputerów za pomocą wzroku, urządzenie do nauki języka Braille'a, elektroniczną lupę oraz specjalistyczne systemy do symulacji i analizy sił nacisku wspomagające ergonomiczne rozwiązania projektowe.

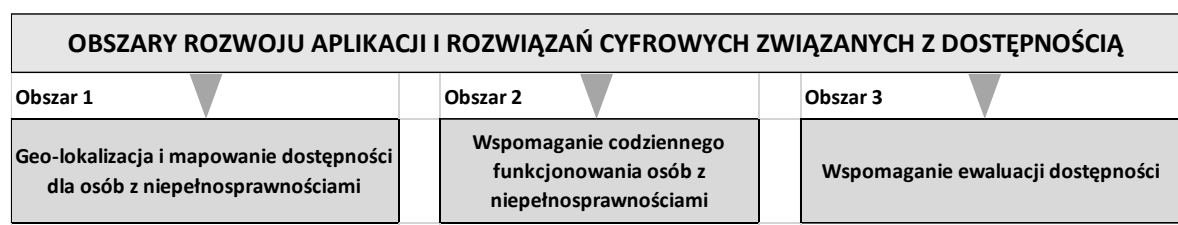
Jednym z ważniejszych obszarów działania Symulatorium są prace badawczo-wdrożeniowe nad opracowaniem i stosowaniem nowych aplikacji wspomagających realizację wyzwań związanych z obsługą i rozwojem dostępności – od skali bezpośredniego otoczenia do skali przestrzeni miejskiej.

3. METODOLOGIA

Na potrzeby niniejszego artykułu wykonano badania z wykorzystaniem metody wielokrotnego studium przypadku o charakterze porównawczym. Przeprowadzono analizę dostępnych narzędzi cyfrowych (aplikacji) wspomagających funkcjonowanie osób ze szczególnymi potrzebami w przestrzeni publicznej. Analizie poddano dwanaście aplikacji powstałych na całym świecie. Zestawiono i porównano dane w zakresie funkcjonalności tych narzędzi, zasięgu działania, wykorzystania zasobów i danych geo-informacyjnych oraz aspektów technicznych funkcjonowania aplikacji.

4. PRZEGLĄD NARZĘDZI CYFROWYCH

W przestrzeni cyfrowej obserwowany jest zdecydowany wzrost liczby rozwiązań i aplikacji wspomagających dostępność. Przegląd dostępnych rozwiązań wskazuje, że aplikacje i platformy cyfrowe rozwijają się na rynku globalnym i lokalnym głównie w trzech obszarach: rozwiązania geo-lokalizacyjne wspomagające mapowanie dostępności miejsc i funkcji w przestrzeni publicznej, aplikacje wspomagające codzienne funkcjonowanie osób z niepełnosprawnościami oraz rozwiązania wspomagające ewaluację dostępności - architektonicznej, informacyjno-komunikacyjnej, cyfrowej (Ryc. 1).



Ryc. 1. Obszary rozwoju aplikacji i rozwiązań cyfrowych związanych z dostępnością. Źródło: opracowanie własne

Przeprowadzono analizę 11 wybranych i reprezentatywnych narzędzi cyfrowych, których głównym celem lub dodatkową funkcjonalnością jest wsparcie funkcjonowania osób ze szczególnymi potrzebami w przestrzeni publicznej. W tabeli (Tab. 1) porównane zostały funkcjonalności poszczególnych

aplikacji oraz zasięg ich działania. Do próby badawczej wybranych zostało 7 aplikacji o zasięgu globalnym (międzynarodowym) oraz 4 aplikacji lokalnych (krajowych). Dla celów analizy wybrano aplikacje reprezentujące wszystkie 3 obszary rozwojowe. Analizowano 6 aplikacji z obszaru 1, 4 aplikacje z obszaru 2 oraz 1 aplikacja z obszaru 3. Nie jest przypadkiem taka proporcja wybranych do analizy rozwiązań cyfrowych, ponieważ w obszarze wspomaganie ewaluacji dostępności architektonicznej wciąż mamy najmniej dostępnych narzędzi (pomimo rosnącego zapotrzebowania). Należy pamiętać, że pojęcie dostępności obejmuje również dostępność cyfrową. W niniejszym artykule skupiono się jednak na wymiarze architektonicznym i przestrzennym dostępności. Dostępność cyfrowa funkcjonuje również w ramach odrębnej regulacji ustawowej, tj. w Ustawie o dostępności stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych (Ustawa o dostępności cyfrowej, 2019). O ile obszar ewaluacji dostępności cyfrowej jest najbardziej rozwiniętym i różnorodnym pod względem aplikacji służących analizom zgodności ze standardami cyfrowej dostępności WCAG, o tyle zasób rozwiązań cyfrowych służących ewaluacji dostępności architektonicznej i informacyjno-komunikacyjnej jest wciąż bardzo ograniczony.

Tab. 1. Funkcjonalności i zasięg działania badanych aplikacji z podziałem na obszary rozwojowe. Źródło: oprac. własne

	APLIKACJA	FUNKCJONALNOŚĆ	ZASIĘG DZIAŁANIA
OBSZAR 1	GOOGLE MAPS	<ul style="list-style-type: none"> - oznaczanie miejsc dla osób z dysfunkcją ruchu, - wprowadzono nowy tryb dostępności (ang. accessible places), - aplikacja mapowa wyróżnia dostępne miejsca 	<p>Globalny - wykorzystanie własnych zasobów mapowych Google, obecnie funkcjonalność dostępna jest w Australii, Japonii, Wielkiej Brytanii i Stanach Zjednoczonych) – w trakcie redakcji artykułu uruchomiono globalną dostępność narzędzia</p> <p>Dostępność: App Store, Google Play, Web App</p> <p>Wersja językowa: wszystkie języki świata</p>
OBSZAR 1	ACCESS EARTH	<ul style="list-style-type: none"> - baza danych map i recenzji miejsc pod kątem dostępności dla grup: dostępność fizyczna, dostępność sensoryczna, dostępność w trakcie epidemii COVID-19 - użytkownicy mają możliwość oceny usług, instytucji m.in. pod kątem dostępności toalet, wind 	<p>Globalny - wykorzystanie map TomTom</p> <p>Dostępność: App Store, Google Play, Web App</p> <p>Wersja językowa: język angielski</p>
OBSZAR 1	AXSMAP	<ul style="list-style-type: none"> - dostępność architektoniczna wejścia, wnętrza i toalety - możliwość oceny miejsc i usług: dostępna ocena rankingowa i możliwość filtrowania parametrów 	<p>Globalny - wykorzystanie map Google Maps</p> <p>Dostępność: Web App ,</p> <p>Wersja językowa: język angielski, hiszpański, chiński, francuski</p>
OBSZAR 1	FLUSH Toilet Finder & Map	<ul style="list-style-type: none"> - dostępność architektoniczna toalet publicznych z określeniem udogodnień, ograniczeń i wymogów 	<p>Globalny - wykorzystanie map Apple Maps,</p> <p>Dostępność: App Store,</p> <p>Wersja językowa: język angielski,</p>
OBSZAR 1	Miasta bez barier	<ul style="list-style-type: none"> - oznakowanie miejsc parkingowych przeznaczonych dla OzN - dostępność architektoniczna usług 	<p>Krajowy - wykorzystanie map Google Maps</p> <p>Dostępność: Web App, Google Play</p> <p>Wersja językowa: język polski</p>

OBSZAR 2	SeeingAssistant-Move	<ul style="list-style-type: none"> - monitorowanie otoczenia: punkty orientacyjne, opis skrzyżowań, nawigacja dla osób niewidomych i niedowidzących - 4 moduły: MOVE, HOME, MAGNIFIER, LIGHT - aplikacja wspomagająca funkcjonowanie osób z dysfunkcją wzroku poprzez: rozpoznawanie kolorów, wykrywanie źródła światła, elektroniczne szkło powiększające, etykietowanie kodów kreskowych i QR, generator kodów kreskowych, skaner kodów kreskowych i QR 	<p>Globalny – wykorzystanie map Google Maps, Moovit, Apple maps</p> <p>Dostępność: App Store, Google Play, Web App</p> <p>Wersja językowa: język polski, język angielski</p>
OBSZAR 2	HearUs	<ul style="list-style-type: none"> - aplikacja dla niemówiących, - pozwala na swobodną komunikację osoby nie mówiącej z opiekunem, lekarzem, kierowcą autobusu czy dowolną osobą spotkaną na ulicy - umożliwia wzywanie pomocy - rozbudowana biblioteka zwrotów 	<p>Globalny</p> <p>Dostępność: App Store, Google Play, Web App</p> <p>Wersja językowa: język polski, język angielski</p>
OBSZAR 2	NaviLens	<ul style="list-style-type: none"> - system nawigacji dla niewidomych i niedowidzących (skanowanie live) - poruszanie za pomocą specjalnych indywidualnych kodów, podobnych do kodów QR 	<p>Globalny</p> <p>Dostępność: App Store, Google Play,</p> <p>Wersja językowa: język angielski, język polski, język hiszpański, język francuski, język japoński</p>
OBSZAR 3	Dostępnościomierz	<ul style="list-style-type: none"> - mobilne narzędzie do badania dostępności architektonicznej instytucji publicznej (audytowania) - umożliwia generowanie podsumowania badania 	<p>Lokalny</p> <p>Dostępność: Google Play</p> <p>Wersja językowa: język polski</p>
OBSZAR 2	AUTOBUS +	<ul style="list-style-type: none"> - audioprzewodnik zintegrowany z geo-lokalizacją - obsługa PJM (Polski Język Migowy) - aplikacja stworzona na okoliczność wydarzenia World Urban Forum 11 do zwiedzania Katowic dla osób ze szczególnymi potrzebami 	<p>Lokalny - wykorzystanie map Google Maps</p> <p>Dostępność: App Store, Google Play</p> <p>Wersja językowa: język angielski, język polski, PJM, audiodeskrypcja</p>
OBSZAR 1	Niepełnosprawnik	<ul style="list-style-type: none"> - aplikacja webowa - baza danych dostępnych obiektów dla osób z niepełnosprawnościami - wyszukiwanie miejsc i usług dostępnych 	<p>Lokalny</p> <p>Dostępność: Web App</p> <p>Wersja językowa: język polski, język angielski, język ukraiński</p>

Przyglądając się specyficze aplikacji, na wstępie należy zauważyć, że jednym z podstawowych problemów jest trwałość i regularna aktualizacja danych. Rozwiązania cyfrowe w obszarze 1 cechują się największą trwałością, ponieważ są to najczęściej różne formy aplikacji oferującej oznaczone na mapie miejsca o określonej dostępności dla osób z niepełnosprawnością (OzN), korzystające z ogólnodostępnych i globalnych serwisów mapowych (m.in. Google Maps, Apple Maps itp.). Tego typu rozszerzeniami do serwisów mapowych są m.in. aplikacje Access Earth (Access Earth 2022) lub rozszerzenie Accessible Places do Google Maps (Google Maps 2022). Accessible Places jest rozszerzeniem zintegrowanym z głównym silnikiem mapowym Google Maps i aktualizowane jest na bieżąco wraz z rozwojem i funkcjonowaniem platformy. Do standardowych opisów poszczególnych miejsc na mapie (np. restauracje, sklepy itd.) dodano informacje o dostępności dla OzN poszczególnych elementów obiektu i otoczenia (parkingu, wejścia, toalety itd.). Powszechnie używana platforma Google Maps uruchomiła tę dodatkową funkcjonalność początkowo na obszarze czterech krajów: Australii, Wielkiej Brytanii, Japonii i Stanów Zjednoczonych, natomiast w trakcie pracy nad niniejszym artykułem została uruchomiona jako produkt globalny. Należy się spodziewać, że przyrost i powszechność informacji w tej aplikacji będzie rosła dynamicznie (Ryc. 2). Aplikacja bazuje na filozofii

otwartej bazy danych, do której każdy użytkownik może wprowadzić dodatkowe informacje o dostępności. Podobnymi globalnymi rozwiązaniami oferującymi geo-lokalizację i opis miejsc dostępnych dla OzN są m.in. Access Earth, AXS Map (AXS 2022).

Na rynku tego rodzaju rozwiązań lokalnych znaleźć możemy Niepełnosprawnik (Niepełnosprawnik 2022) czy też Miasta bez Barrier (Miasta 2022). Pierwsza z aplikacji jest szczególnym przypadkiem, ponieważ działa jako baza danych informacji o dostępności miejsc w mieście dostępna z poziomu wyszukiwarki, jednakże nie jest zintegrowana z serwisem mapowym (nie wskazuje geolokalizacji na mapie) – podaje natomiast adres lokalizacji. Druga niestety boryka się z problemami ze współpracą z platformą mapową Google Maps. Wspomniane polskie aplikacje z obszaru 1 wykorzystują analogiczną zasadę udostępniania użytkownikom możliwości wprowadzania nowych informacji do bazy danych. Warto zauważyć, że aplikacja Niepełnosprawnik dostępna jest również w 2 językach obcych (angielski i rosyjski). Miasta bez barrier ma rozbudowaną bazę lokalizacji miejsc parkingowych dla OzN.

Niestety wiele narzędzi dla dostępności ma charakter epizodyczny lub fragmentaryczny. Stworzone zostały przez grupy, instytucje lub osoby działające na rzecz osób ze szczególnymi potrzebami na poziomie lokalnym. Głównym mankamentem wszystkich badanych aplikacji jest fragmentaryczność zawartych w nich danych. Sytuacja ta wiąże się z aktywnością lokalną użytkowników aplikacji, którzy współtworzą zbiór danych w nich dostępnych. Na przykład aplikacja Access Earth stworzona została przez Irlandzki startup jako usługa typu TripAdvisor dla osób niepełnosprawnościami.

Aplikacja ma olbrzymią bazę danych dla lokalizacji, w których zorganizowała wydarzenia związane z mapowaniem przestrzeni pod kątem dostępności – m.in. w takich miastach jak Londyn czy Bilbao, natomiast praktycznie zerowy zasób danych w innych miastach europejskich takich jak np. Warszawa (Ryc. 3). Różnicę w ilości informacji dotyczących dostępnych lokalizacji na mapach centrów trzech dużych europejskich ośrodków miejskich – Bilbao, Londynu i Warszawy pokazano na widoku map w aplikacji Access Earth (Ryc. 2). Dodatkowo na mapach w aplikacji, okręgami wypełnionymi kolorem niebieskim, oznaczone zostały miejsca, w których przeprowadzono ocenę i dodano informacje pod kątem dostępności. Oznaczenia białe to miejsca, których nie oceniono lub nie wprowadzono do bazy danych.

Aplikacje tego typu mają istotny wkład w zwiększanie dostępności przestrzeni publicznej miasta w postaci ogólnodostępnej informacji o lokalizacjach miejsc posiadających rozwiązania w zakresie dostępności dla OzN. Przy użyciu standardowych narzędzi globalnych platform mapowych (np. Google Maps) użytkownik może określić dystans do poszczególnych lokalizacji (dystans domyślny pieszy, nie dystans uwzględniający przeszkody i ograniczenia dostępności).

Najbardziej rozwiniętym obszarem rozwoju aplikacji wspomagających dostępność (oprócz aplikacji wspomagających audyt cyfrowej dostępności stron i aplikacji z obszaru 3) jest wspomaganie codziennego funkcjonowania osób z niepełnosprawnością. W zależności od określonego rodzaju niepełnosprawności (wg niepełnosprawni.pl zdefiniowano 12 grup niepełnosprawności) (Niepełnosprawni, 2022) powstały różnorodne aplikacje wspomagające codzienne funkcjonowanie OzN. Rozwiązania te są dedykowane indywidualnemu użytkownikowi z określonymi specjalnymi potrzebami. Stworzone narzędzia mają swoje praktyczne zastosowanie m. in. dla osób niewidomych i niedowidzących – aplikacje SeeingAssistant (Seeing, 2022) i NaviLens (Navilens, 2022) oraz osób niemówiących – aplikacja HearUs (HearUs, 2022). Wybrane do przeglądu aplikacje pełnią rolę osobistych asystentów codziennego życia osób z niepełnosprawnościami komunikujących się za pomocą telefonu. Aplikacje działają na wszystkich urządzeniach mobilnych, natomiast ich zasięg i powszechność ograniczone są jedynie przez listę wersji językowych.

Platforma aplikacji SeeingAssistant jest rozwiązaniem kompleksowym oferującym 4 niezależne moduły wspomagające funkcjonowanie osób z dysfunkcją wzroku w ich życiu codziennym (Ryc. 4). Moduł Move oferuje funkcję przewodnika z możliwością planowania trasy, rozpoznawaniem kierunków oraz bazą danych opisów lokalizacji. Rozwiązanie jest produktem polskim, natomiast jego powszechność ograniczona jest do dwóch języków (polskiego i angielskiego). SeeingAssistant Home wspomaga codzienne funkcjonowanie oferując różne narzędzia ułatwiające funkcjonowanie w prze-

strzeni domu (m.in. wykrywanie światła, odczyt kodów produktowych, rozpoznawanie kolorów). Moduł Magnifier pełni funkcję osobistej lupy elektronicznej, a moduł Light oferuje m.in. rozpoznawanie źródeł światła stałego i migoczącego lub intensywności światła (Ryc. 5).

Drugim interesującym rozwiązaniem z obszaru 2 jest aplikacja i system identyfikacji wizualnej NaviLens. Aplikacja dedykowana jest problemowi funkcjonowania osób z dysfunkcją wzroku w otoczeniu, które jest nowe i nie rozpoznane. Aplikacja zamienia urządzenie mobilne w osobisty skaner otoczenia, który rozpoznaje wraz z aplikacją system kolorowych kodów przypominających nieco powszechnie stosowane kody QR (Ryc. 6). Upowszechnienie w ujęciu globalnych opracowanych oznaczeń kodowych jest dużym wyzwaniem.

Podstawową funkcjonalnością Navilens jest odczytywanie przez urządzenie mobilne (telefon, tablet) kodów w trybie ciągłym i generowanie informacji na bieżąco. Aplikacja użytkowana jest jedną dłonią, nie wymaga (w przeciwieństwie do innych systemów kodów) wyostrzenia elementów kodów, posiada długi dystans odczytu i podaje dokładne odległości i orientację obiektów w przestrzeni. Tego typu kompleksowe rozwiązanie asystujące ma duży potencjał dostępności globalnej, wyzwaniem jest ujednolicenie takiego lub innego systemu kodów w ujęciu międzynarodowym oraz administrowanie systemu i utrzymanie systemu oznaczeń.

W myśl tego typu rozwiązań pretendujących do szerokiego upowszechnienia powstała m.in. lokalna aplikacja Autobus+ opracowana na potrzeby wydarzenia World Urban Forum 2022 w Katowicach i będąca osobistym przewodnikiem na specjalnej turystycznej trasie wycieczki autobusowej po Katowicach. Aplikacja oferowała również audiodeskrypcję, obsługę Polskiego Języka Migowego (PJM) i zintegrowana była z lokalizacjami mapowymi (Ryc. 7).

Przykładem rozwiązania asystującego osobom z dysfunkcją narządu mowy jest aplikacja HearUs – asystent porozumiewania się na co dzień. Aplikacja oferuje bardzo rozbudowaną bazę danych słów i zwrotów umożliwiających komunikowanie się (wykorzystuje metodę AAC – Augmented and Alternative Communication). Stanowi również formę dokumentu osobistego posiadając funkcjonalność odczytu danych osobowych użytkownika. HearUs adresuje również swoją funkcjonalność problemom bezpieczeństwa – zapewnia system przyzywania pomocy (Ryc. 7). Aplikacja dostępna jest tylko w języku polskim i angielskim.

Najmniej rozwiązań cyfrowych i aplikacji mobilnych doszukać się można w obszarze 3 – wspomaganie ewaluacji dostępności, w szczególności architektonicznej. Ewaluację dostępności instytucji publicznych wprowadziła w 2019 r. Ustawa o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami (Ustawa o dostępności, 2019), co spowodowało zainteresowanie narzędziami do wspomaganie audytowania dostępności instytucji i obiektów. Ograniczeniem rozwoju rozwiązań uniwersalnych, o globalnym zasięgu są przede wszystkim lokalne uwarunkowania prawne dostępności.

Warto jednak przyjrzeć się lokalnej aplikacji mobilnej Dostępnościomierz (Dostępnościomierz, 2022) opracowanej przez Spółdzielnię Socjalną Fado (Fado, 2022). Narzędzie umożliwia wykonania przy pomocy urządzenia mobilnego audytu dostępności architektonicznej i wygenerowanie podsumowania zidentyfikowanych problemów z dostępnością oraz barier (Ryc. 8). Aplikacja posiada również funkcjonalność generowania raportów. Rozwiązanie jest jednak zintegrowane z obsługą multimedialną. Wspomaganie oceny dostępności jest wciąż rozwijającym się polem rozwoju rozwiązań cyfrowych. Zapotrzebowanie na takie narzędzie będzie zwiększało się wraz z wzrastającą koniecznością zapewniania opieki i wsparcia dla osób z niepełnosprawnościami.

Poniżej przedstawiono podsumowanie funkcjonalności i parametrów analizowanych aplikacji (Ryc. 9). Generalnie aplikacje działają na wszystkich platformach urządzeń mobilnych, a atutem jest darmowy dostęp do większości rozwiązań.

Aplikacje w obszarze 1 mają zbliżone funkcjonalności i kluczowe w tej grupie jest efektywne wykorzystanie geo-lokalizacji. Na tle tych rozwiązań, aplikacja lokalna Niepełnosprawnik prezentuje inne podejście do wyszukiwania miejsc dostępnych – nie wiążąc wyszukiwania lokalizacji z serwisem mapowym. Wśród specyfiki aplikacji z obszaru 2 warto zauważyć platformę NaviLens, która oferując funkcję osobistego asystenta korzystania z przestrzeni miasta, łączy ją również z funkcją geo-lokalizacji określając m.in. odległości i orientację obiektów. Opracowany w obszarze 3 Dostępnościomierz

stanowi jedno z pierwszych narzędzi i trudno jest na tym etapie rozwoju aplikacji audytujących na analizę porównawczą i specyfikację znaczących trendów lub problemów.

5. WNIOSKI I WYTYCZNE DLA NOWYCH NARZĘDZI

Przeprowadzone studium wielokrotnego przypadku pozwoliło na określenie głównych zalet i mankamentów narzędzi cyfrowych dedykowanych osobom ze szczególnymi potrzebami oraz skonstruowanie wytycznych dla tworzenia i rozwoju uniwersalnych narzędzi, które będą miały swoje zastosowanie na poziomie lokalnym i globalnym. Wytyczne te są kluczowe dla uzasadnienia i optymalizacji prac wdrożeniowych w obszarze aplikacji wspomagających dostępność prowadzonych w ramach przedstawionego w artykule zespołu Symulatorium Dostępności ZUT. W ramach analizy 3 obszarów rozwoju aplikacji nasuwają się następujące wnioski mogące i mające na celu ukierunkować wdrażanie nowych rozwiązań cyfrowych dla dostępności:

- fragmentaryczność działania i ograniczenie zasięgu globalnego aplikacji. Aplikacje globalne wykorzystujące geo-lokalizację i funkcjonalność uzupełniania danych o dostępności miejsc przez indywidualnych użytkowników mają w rzeczywistości charakter lokalny, ograniczony do miejsc, które zostały odwiedzone i wprowadzone do bazy danych;
- obszarem rozwoju, szczególnie w obszarze 2, jest zwiększenie uniwersalności funkcji – istniejące aplikacje dedykowane są poszczególnym grupom osób ze szczególnymi potrzebami m.in. osoby niewidome, poruszające się na wózkach itd. Brakuje na rynku dużych rozwiązań kompleksowych – np. modułowych tak, jak w przypadku narzędzi SeeingAssistant;
- brak uniwersalności dostępności aplikacji w zakresie platform, na których są dostępne i działają. Wiele z aplikacji działa na różnych platformach mobilnych, ale nie zawsze na wszystkich, np. iOS, Android, Web itp.;
- zasięg wielu rozwiązań jest ograniczony ze względu na dostępność wersji językowych i lokalne uwarunkowania prawne dostępności (szczególnie dla narzędzi w obszarze 3);
- aplikacje obszaru 1 wykorzystujące funkcjonalność geo-lokalizacji tak naprawdę oferują informacje o dostępności i lokalizacji miejsc, natomiast nie posiadają funkcji modelowania tras i poruszania się w przestrzeni uwzględniając istniejące bariery.

Zdefiniowano również ogólne wytyczne dla rozwoju nowych narzędzi cyfrowych wspomagających dostępność:

- integracja aplikacji wykorzystujących geo-lokalizację z ogólnodostępnymi platformami GIS wykorzystywanymi przez szereg instytucji publicznych – np. SIP Miasta Kołobrzeg (SIP, 2022);
- tworzenie kompleksowych rozwiązań wspomagających audytowanie dostępności z uwzględnieniem jej rodzajów: dostępności architektonicznej, informacyjno-komunikacyjnej i cyfrowej;
- upowszechnienie kompatybilności ze wszystkimi systemami operacyjnymi i platformami oferującymi dostęp do aplikacji mobilnych;
- wzmocnienie i integracja baz danych platform globalnych dla maksymalizacji informacji o lokalizacjach dostępnych i ich dostępności w ujęciu globalnym i uniwersalnym oraz budowania globalnej bazy wiedzy;
- rozwój połączeń między aplikacjami z obszaru 1 i obszaru 2, tj. rozbudowę aplikacji będących osobistymi asystentami o możliwości nawigacyjne w przestrzeni;
- tworzenie rozwiązań i aplikacji umożliwiających indywidualną interpretację wyników ewaluacji dostępności instytucji publicznych i innych (obszar 3).

Miasto dostępne to takie, które w maksymalnym stopniu wykorzystuje przestrzeń cyfrowych aplikacji dla wspomagania ich funkcjonowania i rozwoju. Grupa docelowa osób ze szczególnymi potrzebami ma i będzie miała coraz większe znaczenie dla jakości miast i przestrzeni publicznych.

Na zakończenie warto zauważyć, że wpisując się w wytyczne powstałe na podstawie badania istniejących rozwiązań cyfrowych, w ramach prac rozwojowych w Symulatorium Dostępności ZUT, na etapie wdrożenia jest aplikacja wpisująca się w obszar 3 – AuditOmate, której funkcjonalności prezentowane będą w odrębnej publikacji naukowej.

REFERENCES

- Access Earth, [online], <https://www.accessearth.com/>, Accessed: 20-11-2022
- Autobus Plus 2022, [online], <https://wuf11.katowice.eu/pl#/artykuly/1043.11.dost-pny-spacer-po-katowicach/-26-30-czerwca-2022>, Accessed: 20-11-2022
- AXS 2022, [online], <https://www.axsmap.com/>, Accessed: 20-11-2022
- Błaszka M., Fojud A., *Dostępność miast jako przedmiot interdyscyplinarnych badań*, Studia KPZK, No 176, PAN Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju, 2017 Accessed: 20-11-2022
- FADO 2022, Dostępnościomierz [online], <https://play.google.com/store/apps/details?id=pl.lodz.pzg.dostepnosciomierz>, Accessed: 20-11-2022
- Google Maps 2022, [online], <https://www.google.pl/maps>, Accessed: 20-11-2022
- HearUs, 2022, [online] <https://www.hearusapp.com/pl>, Accessed: 20-11-2022
- Miasta 2022, Miasta bez barier, [online], <http://www.miastabezbarier.pl/>, Accessed: 20-11-2022
- Navilens, 2022, [online], <https://www.navilens.com/en/>, Accessed: 20-11-2022
- Niepełnosprawnik 2022, [online], <http://www.niepelnosprawnik.pl/>, Accessed: 20-11-2022
- Niepełnosprawni 2022, *Rodzaje niepełnosprawności*, [online], <http://www.niepelnosprawni.pl/>, Accessed: 20-11-2022
- Seeing, 2022, SeeingAssistant, [online], <https://seeingassistant.tt.com.pl/pl>, Accessed: 20-11-2022
- SIP 2022, System informacji przestrzennej miasta Kołobrzeg, [online], <http://gis.kolobrzeg.pl/>, Accessed: 20-11-2022
- Szołtysek J., *Miasto dostosowane do potrzeb osób niepełnosprawnych – przykład Częstochowy i Gliwic*, Studia Ekonomiczne, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, no 175, p. 169-178, Accessed: 20-11-2022
- Ustawa o dostępności, Sejm RP, Ustawa o zapewnieniu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami z dnia 19 lipca 2019r (Dz.U. 2019 poz. 1696)
- Ustawa o dostępności cyfrowej, Sejm RP, Ustawa o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych z dnia 4 kwietnia 2019 r. (Dz. U. 2019 poz. 848)
- WHO (World Health Organization), ICF, Międzynarodowa Klasyfikacja Niepełnosprawności i Zdrowia, Genewa 2011, Accessed: 20-11-2022

AUTHOR'S NOTE

Katarzyna Krasowska Vice-dean in charge of FoA Organization and Development, head of the Accessible Space Design Academy project, which resulted in the nationally unique Accessibility Simulation Lab. Her academic interests are focused around cities and the accessibility of urban spaces to people with special needs.

Contact | Kontakt: kkrasowska@zut.edu.pl, symulatorium@zut.edu.pl

Adam Zwoliński Vice-dean in charge of FoA Organization and Development, architect, Head of the Chair of Urban Design and Spatial Planning, Head of the Accessibility Simulation Lab, Head of the Accessibility Knowledge Center Project, Kołobrzeg Municipal Architect, Head of the WZ Voivodeship Urban and Architectural Commission. His academic activity focuses on urbanism, public spaces, digital tools and accessibility.

Contact | Kontakt: azwolinski@zut.edu.pl, symulatorium@zut.edu.pl

O AUTORACH

Katarzyna Krasowska Prodzian ds. Organizacji i Rozwoju WA, Kierownik projektu Akademia Kształtowania Przestrzeni Dostępnej, w ramach którego powstało unikalne w skali kraju Symulatorium Dostępności. Zainteresowania naukowe koncentruje wokół rozwoju miast oraz dostępności przestrzeni miast dla osób ze szczególnymi potrzebami.

Adam Zwoliński Prodzian ds. Organizacji i Rozwoju WA, Architekt, Kierownik Katedry Urbanistyki i Planowania Przestrzennego, Kierownik Symulatorium Dostępności, Kierownik Projektu Centrum Wiedzy o Dostępności, Architekt Miasta Kołobrzeg, Przewodniczący Wojewódzkiej Komisji Urbanistyczno-Architektonicznej WZ. Działalność naukową skupia wokół zagadnień urbanistyki, przestrzeni publicznych, narzędzi komputerowych oraz dostępności.