

An accessibility analysis of websites of selected types of universities

Analiza dostępności stron internetowych wybranych rodzajów uczelni wyższych

Maciej Banaszak*, Mariusz Dzieńkowski

Department of Computer Science, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka 36B, 20-618 Lublin, Poland

Abstract

The aim of the study is to analyze and evaluate the accessibility of websites of various types of selected universities in Poland, taking into account the type of the university. Accordingly, a study consisting of two stages was performed. The first stage consisted in conducting an expert analysis using a proprietary checklist to verify whether a given website contains selected accessibility features. The second stage consisted in an audit using automated tools that checked various aspects of the application associated with accessibility. Thirty websites were used as research material, each belonging to one of 6 types of higher-education institutions. The results obtained from the first part of the survey show that university websites are equipped with standard accessibility tools, regardless of which group they belong. The second part of the survey showed that the greatest discrepancies between the different types of universities occurred in the aspect of website performance.

Keywords: accessibility; usability; automated accessibility testing tools; checklist

Streszczenie

Celem artykułu jest analiza i ocena dostępności serwisów internetowych wybranych uczelni wyższych w Polsce, z uwzględnieniem rodzaju uczelni. W związku z tym zrealizowano badania składające się z dwóch etapów. Pierwszy etap polegał na przeprowadzeniu analizy eksperckiej przy wykorzystaniu autorskiej listy kontrolnej, która miała sprawdzić czy dany serwis zawiera wybrane funkcje dostępności. Drugi etap polegał na przeprowadzeniu audytu za pomocą automatycznych narzędzi, które sprawdzały różne aspekty aplikacji związane z dostępnością. Jako materiału badawczego użyto 30 serwisów, z których każdy należał do jednego z 6 rodzajów uczelni. Wyniki uzyskane z pierwszej części badania pokazują, że strony internetowe szkół wyższych są wyposażone w standardowe narzędzia dostępności, niezależnie do której grupy należą. Druga część badań wykazała, że największe rozbieżności między poszczególnymi typami uczelni wystąpiły w aspekcie wydajności serwisów.

Słowa kluczowe: dostępność; użyteczność, automatyczne narzędzia do badania dostępności; lista kontrolna

*Corresponding author

Email address: maciej.banaszak@pollub.edu.pl (M. Banaszak)

©Published under Creative Common License (CC BY-SA v4)

1. Wstęp

Dostępność cyfrowa (ang. digital accessibility) oznacza tworzenie serwisów internetowych, aplikacji mobilnych, multimediiów i usług elektronicznych w sposób uniwersalny, tak aby były one dostępne dla jak największej grupy użytkowników [1]. Jest to szczególnie ważne przy tworzeniu stron internetowych podmiotów publicznych takich jak państwowe uczelnie wyższe.

Ze stron uczelni korzystają między innymi studenci, kandydaci na studia oraz pracownicy. Część z tych osób jest dotknięta różnego rodzaju niepełnosprawnościami, przez co osoby te mają specjalne wymagania, które są stawiane serwisom oraz aplikacjom mobilnym i internetowym [2-4]. W celu umożliwienia takim osobom wygodnego korzystania z aplikacji www kwestie dostępności, wydajności i użyteczności powinny być uwzględnione już na etapie projektowania.

Istnieje wiele sposobów na zapewnienie dostępności w aplikacjach internetowych [5]. Jednym z nich jest umożliwienie użytkownikom wyświetlania stron za pomocą różnych przeglądark internetowych oraz urządzeń mobilnych. Kolejnym jest dostarczenie na stronach

www popularnych narzędzi, które pozwalają co najmniej na dostosowanie kontrastu i zmianę wielkości czcionki. Ważne jest również to, żeby strony były wyposażone w wygodną wyszukiwarkę, narzędzie do zmiany języka oraz możliwość wyświetlenia mapy strony.

Do badania poziomu dostępności oraz wykrywania błędów związanych z dostępnością stron/aplikacji internetowych można wykorzystać automatyczne narzędzia, które z łatwością można znaleźć w Internecie. Przykładami mogą być: Accessibility Evaluator (ACE), AChecker, czy Functional Accessibility Evaluator (FAE) [6]. Oprócz określenia poziomu dostępności narzędzia te pokazują, które elementy mają problemy z danym aspektem i podpowiadają w jaki sposób można określić wady naprawić. Inną metodą oceny dostępności jest analiza ekspercka realizowana za pomocą list kontrolnych, będących zestawem pytań/stwierdzeń, dotyczących różnych aspektów systemu i ocenianych przez ekspertów.

Celem artykułu jest analiza dostępności serwisów internetowych wybranych uczelni wyższych w Polsce. Uczelnie pogrupowano według ich rodzaju oraz przea-

nalizowano i porównano poziom dostępności tych grup, z których każda składała się z pięciu serwisów www.

2. Przegląd literatury

Dostępność internetowa jest obecnie bardzo ważnym aspektem serwisów, aplikacji internetowych i mobilnych. Jej zapewnienie sprawia, że aplikacja może być stosowana przez szerokie grono użytkowników oraz osoby z niepełnosprawnościami. Podmioty publiczne tj. państwowe uczelnie wyższe są prawnie zobligowane do zapewnienia dostępności na swoich portalach internetowych. Udostępniane oprogramowanie musi posiadać nie tylko opcje dostosowania wielkości czcionki i kontrastu, ale także musi spełniać wiele innych wymogów dotyczących odpowiedniego formatowania tekstu czy obsługi za pomocą klawiatury [7].

Problematyka dostępności aplikacji internetowych była podejmowana w wielu pracach. Autorzy artykułu [8] badali poziom dostępności stron uczelni wyższych w Lublinie i porównali je z dwiema innymi uczelniami w Polsce. Do badań została wykorzystana lista kontrolna oraz automatyczne narzędzia badania dostępności. Badacze stwierdzili, że poziom dostępności serwisów uczelni wyższych w Lublinie jest niski. Powtarzające się problemy dotyczyły braku deklaracji dostępności, niemieszczania zeskanowanych dokumentów w formie plików PDF oraz braku dostosowania serwisu do urządzeń mobilnych.

W artykule [9] również wykorzystano listę kontrolną i automatyczne narzędzia badania dostępności do wyznaczenia wskaźników ogólnego poziomu dostępności serwisów gmin województwa lubelskiego. Po przeprowadzeniu badań wskaźnik dla analizy automatycznej wyniósł 74,92%, natomiast dla eksperckiej 45,99%. W podsumowaniu autorzy zwrócili uwagę na to, że oba wskaźniki były niższe od początkowo zakładanych wartości, co pokazało, że w sferze dostępności stron internetowych jednostek publicznych województwa lubelskiego jest wiele aspektów, które wymagają poprawy.

Badaniem dostępności zajmowali się również Irańscy naukowcy. W artykule [10] zbadana została dostępność stron internetowych uniwersytetów medycznych w Iranie. Przed przeprowadzeniem badań uczelnie zaklasyfikowano do jednej z trzech grup, biorąc pod uwagę poziom ich kształcenia. Następnie wykonano testy serwisów za pomocą dwóch automatycznych narzędzi do badania dostępności: AChecker i Functional Accessibility Evaluator (FAE) [11]. Na koniec, sprawdzono istotność różnic w poziomach dostępności między poszczególnymi grupami, wykorzystując do tego celu statystyczny test Kruskala-Wallisa [12]. Okazało się, że spośród 50 badanych stron tylko dwie nie miały problemów z zapewnieniem odpowiedniego poziomu dostępności.

3. Metody badawcze

W ramach tej pracy opracowano i przeprowadzono trzyetapowy eksperyment polegający na zbadaniu dostępności stron internetowych uczelni wyższych. Na

początku dokonano wyboru i klasyfikacji serwisów. Następnie wykonano analizę ekspercką, polegającą na tym, iż specjalista - osoba zaznajomiona z tematyką dostępności cyfrowej, wykonała audyt tych stron - stanowiących materiał badawczy oraz przyznawała punkty w kategoriach wymienionych w Tabeli 1.

Tabela 1: Lista kontrolna do weryfikacji wybranych funkcji dostępności

Wielkość czcionki	0	brak możliwości zmiany wielkości czcionki na stronie
	1	możliwość zmiany wielkości czcionki na stronie
Kontrast	0	brak możliwości zmiany kontrastu na stronie
	1	możliwość zmiany wielkości czcionki na stronie
Język	0	strona jest dostępna tylko w jednej wersji językowej
	1	strona jest dostępna w co najmniej dwóch wersjach językowych
Wyszukiwarka	0	brak wyszukiwarki na stronie
	1	obecność wyszukiwarki na stronie
Mapa strony	0	brak mapy strony w serwisie
	1	obecność mapy strony w serwisie
Animacje	-1	brak możliwości zatrzymania animacji na stronie
	0	brak animacji na stronie
	1	możliwość zatrzymania animacji na stronie
Pliki do pobrania	0	brak informacji o formacie i wielkości w tytułach plików możliwych do pobrania
	1	tytuły plików możliwych do pobrania zawierają informacje o formacie i ich wielkości

W drugiej części pracy skorzystano z automatycznych narzędzi: Utilitia [13], Google Mobile-Friendly Test [14] oraz Google PageSpeed Insights [15]. Narzędzia te badają różne aspekty składające się na szeroko pojętą dostępność, włączając w nią użyteczność i wydajność. Walidator Utilitia jest najbardziej uniwersalnym narzędziem, badającym strony pod względem m.in. poprawności kodu html i css. Analizy przeprowadzane przez Google MobileFriendly Test skupiają się na sprawdzeniu dostosowania stron do urządzeń mobilnych, natomiast głównym zadaniem testów przeprowadzanych przez Google PageSpeed Insights jest wydajność stron. Po przeprowadzeniu pierwszej i drugiej części eksperymentu uzyskano szereg wskaźników, które przeliczono na wartości procentowe, aby ułatwić ich porównywanie. W ostatniej części eksperymentu przeprowadzono badanie za pomocą narzędzia accessiBe [16], które testuje zgodność stron z wytycznymi Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) na poziomie 2.1 [17].

3.1. Materiał badawczy

Materiał badawczy obejmował 30 wybranych serwisów www uczelni wyższych w Polsce. Przed przystąpieniem do badań uczelnie wyższe zakwalifikowano według ich typu do jednej z sześciu grup:

1. uniwersytety (UU),
 2. uczelnie techniczne (UT),
 3. uczelnie ekonomiczne (UE),
 4. uczelnie pedagogiczne (UP),
 5. uczelnie rolnicze/przyrodnicze (UR),
 6. uczelnie wychowania fizycznego (UF).
- Do każdej grupy dobrano po 5 serwisów uczelni, które następnie poddano analizom.

3.2. Stanowisko badawcze

Eksperyment został zrealizowany na komputerze mobilnym skonfigurowanym w ten sposób, aby możliwe było płynne i bezproblemowe działanie najnowszej wersji przeglądarki internetowej Mozilla Firefox. Laptop był włączony do sieci za pomocą przewodu Ethernet, by uniknąć opóźnień i przerw, które mogłyby wystąpić przy połączeniu bezprzewodowym. Dokładna specyfikacja stanowiska badawczego została przedstawiona w Tabeli 2.

Tabela 2: Specyfikacja stanowiska badawczego

Model laptopa	Asus a15 FA 506II
Procesor	AMD Ryzen 5 4600H
Pamięć RAM	16 GB (DDR4, 3200MHz)
Ekran	15,6'' LED
Karta graficzna	AMD Radeon Graphics 1500 MHz
Karta sieciowa	Lan Rj-45 1 Gb/s
Dysk	SSD M.2 NVMe PCIe 3.0 512 GB
System operacyjny	Windows 10 Home 22H2
Przeglądarka	Mozilla Firefox 109.0

4. Wyniki badań

Po zrealizowaniu badań otrzymano wyniki, które znormalizowano, a następnie uśredniono i uogólniono do postaci pięciu wskaźników reprezentujących:

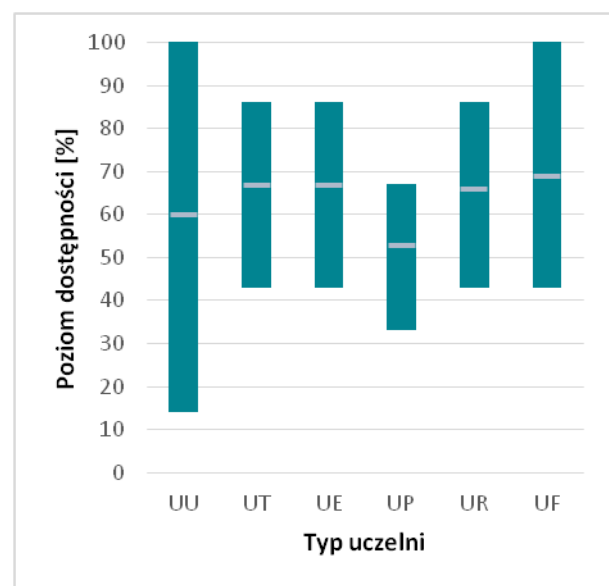
- poziom dostępności - otrzymany na podstawie analizy eksperckiej,
- poziom dostępności - obliczony za pomocą walidatora Utilitia, określający spełnienie konkretnych wytycznych dotyczących standardu WCAG 2.0 i poprawność kodu HTML i CSS,
- poziom dostosowania serwisów do urządzeń mobilnych - wyznaczony za pomocą narzędzia Google Mobile Friendly Test,
- poziom zgodności stron z wytycznymi WCAG 2.1 - określony za pomocą narzędzia accessiBe,
- poziom wydajności stron - zmierzony przy pomocy Google PageSpeed Insights.

4.1. Analiza ekspercka

Pierwsza część badań skupiała się na przeglądzie zastosowanych narzędzi dostępności, w jakie były wyposażone strony uczelni. Ta część badań została zrealizowana za pomocą przygotowanej do tego celu listy kontrolnej. Na Rysunku 1 przedstawiono uśrednione wyniki dostępności serwisów dla poszczególnych typów szkół wyższych. Oś pionowa reprezentuje średni poziom

dostępności wyrażony w procentach, wyznaczony na podstawie kryteriów, które zostały wzięte pod uwagę przy konstruowaniu listy kontrolnej. Oprócz średniej wykres przedstawia wartości minimalne i maksymalne.

Według Rysunku 1 średni poziom dostępności dla wszystkich badanych uczelni wyniósł 63,67%. Na skutek dokonanych uśrednień różnice między poszczególnymi rodzajami uczelni są niewielkie. Najlepiej wypadły uczelnie wychowania fizycznego ze średnią 69%, nieco gorzej uczelnie techniczne i ekonomiczne (po 67%), a najłagodniej uniwersytety i uczelnie pedagogiczne z wynikami odpowiednio 60% i 53%. Wyniki dwóch serwisów uniwersytetów (Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu – 14%, Uniwersytet Gdański – 29%) zaniżyły średnią uniwersytetów, pomimo, że pozostałe dwa (Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie i Uniwersytet Wrocławski) otrzymały noty maksymalne.



Rysunek 1: Dostępność cyfrowa serwisów www poszczególnych grup uczelni wyznaczona na podstawie analizy eksperckiej.

4.2. Walidator Utilitia

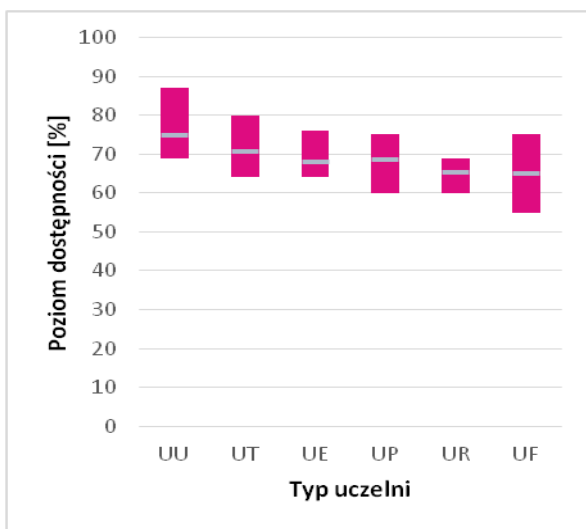
W drugiej części badania przeprowadzono audyt stron www za pomocą narzędzia Utilitia, które daje wynik w postaci liczby punktów w przedziale od 0 do 10. Na Rysunku 2 przedstawiono średni procentowy poziom dostępności wyznaczony dla każdej grupy uczelni.

W tym badaniu poziom dostępności dla wszystkich badanych uczelni wyniósł 68,83%. Tutaj także wystąpiły małe różnice w poziomie dostępności między poszczególnymi grupami uczelni. W tym porównaniu najlepiej wypadły serwisy uniwersytetów (75%), a najgorzej serwisy uczelni rolniczych i uczelni wychowania fizycznego (około 65%).

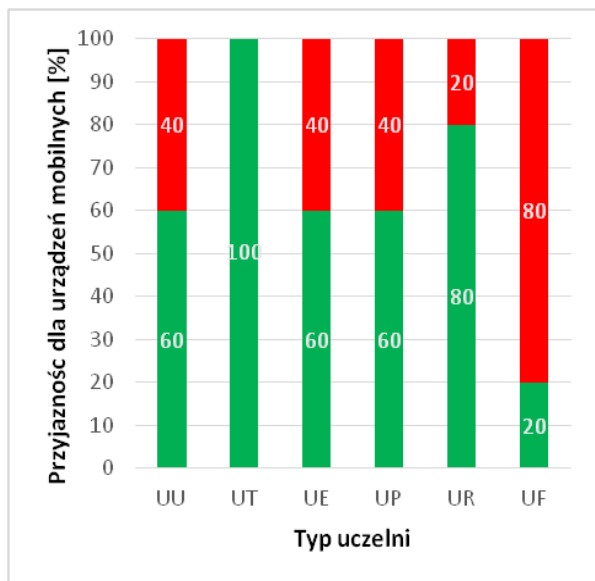
4.3. Google Mobile Friendly Test

W celu sprawdzenia dostosowania serwisów do urządzeń mobilnych użyto narzędzia Google Mobile Friendly Test, które daje wynik pozytywny, jeśli strona jest przystosowana do urządzeń mobilnych, a negatywny, jeśli strona nie wyświetla się poprawnie na tych urzą-

dzeniach. Na Rysunku 3 przedstawiono poziom przyjazności serwisów www dla urządzeń mobilnych pogrupowanych w zależności od ich. Kolorem zielonym zaznaczono procent uczelni, które uzyskały wyniki pozytywne, a czerwonym negatywne.



Rysunek 2: Poziom dostępności serwisów uczelni wg rodzaju uczelni wyznaczonej za pomocą walidatora Utilitia.



Rysunek 3: Poziom przyjazności dla urządzeń mobilnych serwisów www pogrupowanych w zależności od typu uczelni.

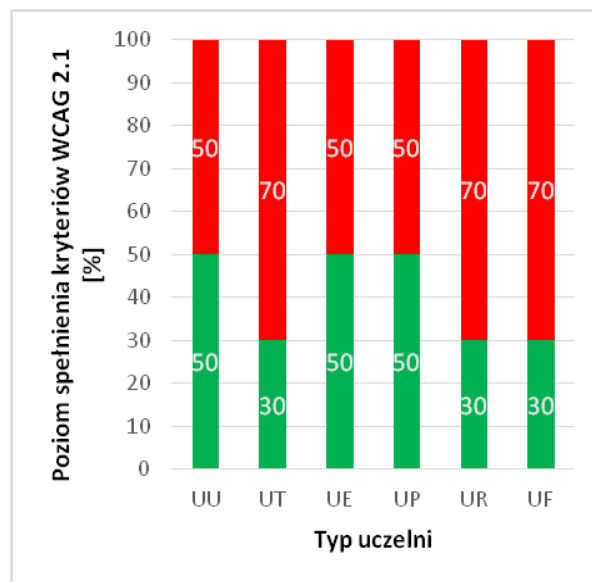
Średni poziom przyjazności serwisów dla urządzeń mobilnych pogrupowanych według rodzaju uczelni wyniósł 63,33%. W tym porównaniu bardzo źle wypadły uczelnie wychowania fizycznego, z których tylko jedna spełniała to kryterium. Z kolei najlepiej wypadły uczelnie techniczne, których wszystkie serwisy okazały się przyjazne dla urządzeń mobilnych.

4.4. WCAG 2.1

W kolejnej części badań przeprowadzono audyt stron narzędziem accessiBe pod kątem ich zgodności z wytycznymi Web Content Accessibility Guidelines w wersji 2.1. Na Rysunku 4 przedstawiono procentowy

poziom spełnienia kryteriów WCAG 2.1 przez serwisy uczelni należące do poszczególnych grup uczelni.

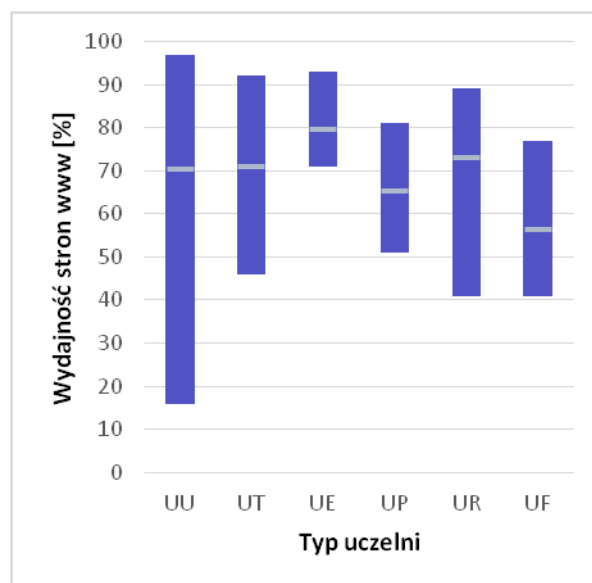
Średni poziom pokrycia kryteriów przez serwisy uczelni pogrupowanych względem rodzaju uczelni był niski i wyniósł 40%. Większość badanych serwisów (22 z 30) tylko częściowo spełnia wytyczne WCAG 2.1. Ostatecznie tylko jedna uczelnia spełniła wszystkie kryteria WCAG 2.1. Był to Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie.



Rysunek 4: Poziom spełnienie kryteriów WCAG 2.1 przez serwisy uczelni pogrupowane według typu uczelni.

4.5. Google PageSpeed Insights

Narzędzie Google PageSpeed Insights wykorzystano w celu określenia wydajności badanych stron. Po przeprowadzeniu testów obliczono średnie wartości w każdej grupie i przedstawiono je w postaci procentowej. Na Rysunku 5 pokazano wydajność serwisów www dla poszczególnych typów uczelni.



Rysunek 5: Wydajność serwisów www według typów uczelni wyznaczona na podstawie narzędzia Google PageSpeed Insights.

Średnia szybkość działania stron dla wszystkich badanych uczelni wyniosła 69,40%. Zaobserwowano duże rozbieżności między średnimi poszczególnych grup uczelni, które wahają się w przedziale 56,4% – 79,6%. Szczególnie duże różnice wystąpiły w szybkości działania stron uniwersytetów (różnica 81%), a nieco mniejsze w przypadku uczelni technicznych (różnica 46%) i uczelni rolniczych (różnica 48%). Najwyższe wskaźniki wydajności osiągnęły strony uczelni ekonomicznych, ze średnią 79,6%.

5. Wnioski

Na podstawie zaprezentowanych wyników nasuwają się następujące wnioski. Średni poziom dostępności stron wszystkich badanych uczelni uzyskany w wyniku przeprowadzenia analizy eksperckiej za pomocą listy kontrolnej wyniósł 63,67%. Oznacza to, że istnieje jeszcze duże pole do działania w kierunku poprawy tego wskaźnika. Najwyższy wynik osiągnęły uczelnie wychowania fizycznego (69%), a najniższy uczelnie przyrodnicze i rolnicze (53%). Ponadto analiza ekspercka pokazała, że uczelnie na swoich stronach internetowych stosują typowe narzędzia dostępności oraz że uczelnie modernizują swoje serwisy i uwzględniają przy tym kwestie dostępności. Zdarzają się również uczelnie, które już w tym momencie stosują wymogi prawa oraz w swoich serwisach i aplikacjach posiadają szeroką gamę narzędzi dostępności.

Analizy automatycznie wykonane przy użyciu narzędzi Utilitia, Google Mobile-Friendly Test oraz accessiBe dały zróżnicowane i niejednoznaczne wyniki. Według walidatora Utilitia najwyższy poziom dostępności uzyskały uniwersytety (75%), a najniższy uczelnie przyrodnicze i rolnicze oraz wychowania fizycznego (65%). Testy dostosowania serwisów do urządzeń mobilnych wykazały, że najlepszy wynik osiągnęły uczelnie techniczne (100%), a najniższy uczelnie wychowania fizycznego (20%). Kolejna analiza pokazała, że największą zgodność z kryteriami WCAG 2.1 miały uniwersytety, uczelnie ekonomiczne i pedagogiczne (50%), a najniższą uczelnie techniczne, rolnicze i przyrodnicze oraz wychowania fizycznego.

Szybkość działania serwisów ma istotny wpływ na zadowolenie użytkowników. Porównując serwisy różnych typów uczelni, można zauważyć dość duże różnice występujące w wydajności stron www. W tym porównaniu strony uczelni ekonomicznych uzyskały najlepszy wynik, podczas gdy strony uczelni wychowania fizycznego osiągnęły najniższą wydajność. Płyń z tego wniosku, że uczelnie powinny dbać o wydajność swoich stron internetowych, aby szybko się wczytywały i płynnie działały.

Analiza dostępności stron internetowych uczelni wykazała, że spełnienie wymogów dostępności to proces ciągły. Konieczne jest regularne monitorowanie, ocenianie i aktualizowanie stron i aplikacji, aby zapewnić im zgodność z obowiązującymi standardami dostępności. Również deklaracje dostępności powinny szczegółowo i precyzyjnie przedstawiać elementy, które

wymagają poprawy w zakresie dostępności oraz powinny wskazywać perspektywę czasową ich dostosowania.

Podsumowując, analiza dostępności stron internetowych uczelni wyższych wykazała potrzebę kontynuowania działań mających na celu poprawę dostępności, wydajności i użyteczności tych stron. Zapewnienie dostępności dla wszystkich użytkowników, w tym osób z niepełnosprawnościami, powinno być priorytetem dla uczelni, aby zapewnić równość szans i pełne uczestnictwo w edukacji oraz dostęp do informacji oferowanych na stronach a także w aplikacjach internetowych uczelni.

Literatura

- [1] Czym jest dostępność cyfrowa, <https://utilitia.pl/czym-jest-dostepnosc-cyfrowa/>, [11.12.2022].
- [2] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/2102 z dnia 26 października 2016 r. w sprawie dostępności stron internetowych i mobilnych aplikacji organów sektora publicznego (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 327/1, 2.12.2016).
- [3] Konieczny Dostępność cyfrowa. Omówienie wymogów dostępności cyfrowej dla podmiotów publicznych, <https://www.gov.pl/web/dostepnosc-cyfrowa/omowienie-wymogow-dostepnosc-cyfrowej-dla-podmiotow-publicznych>, [11.12.2022].
- [4] Ustawa z dnia 4 kwietnia 2019 r. o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych (Dz. U. 2019 poz. 848).
- [5] D. Paszkiewicz, J. Dębski, Dostępność serwisów internetowych. Dobre praktyki w projektowaniu serwisów internetowych dostępnych dla osób z różnymi niepełnosprawnościami, Stowarzyszenie Przyjaciół Integracji, Warszawa, 2013, https://www.researchgate.net/publication/284182660_Do_stepnosc_serwisow_internetowych.
- [6] Accessibility Evaluator (ACE), <https://ace.accessibe.com/>, [11.12.2022].
- [7] W3C, Supported States and Properties, <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>, [11.12.2022].
- [8] W. Stasiak, M. Dzieńkowski, Accessibility assessment of selected university websites, Journal of Computer Sciences Institute 19 (2021) 81-88, <https://doi.org/10.35784/jcsi.2462>.
- [9] M. Bednarczyk, M. Dzieńkowski, Evaluation of the availability of websites of communes in the Lubelskie Province, Journal of Computer Sciences Institute 19 (2021) 114-120, <https://doi.org/10.35784/jcsi.2618>.
- [10] S. Rahmatizadeh, S. Valizadeh-Haghi, Monitoring for accessibility in medical university websites: Meeting the needs of people with disabilities, Journal of Accessibility and Design for All, 8 (2), (2018) 102-124, <http://www.jaccs.org/index.php/jaccs/article/view/150/201>.
- [11] AChecker, Functional Accessibility Evaluator (FAE), <https://fae.disability.illinois.edu/anonymous/?Anonymous%20Report=/>, [11.12.2022].

- [12] E. Ostertagová, O. Ostertag, J. Kováč, Methodology and Application of the Kruskal-Wallis Test, Applied Mechanics and Materials 611 (2014) 115-120 <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.611.115>.
- [13] Walidator utilitia, <https://validator.utilitia.pl/>, [11.12.2022].
- [14] Google Mobile-Friendly Test, <https://search.google.com/test/mobile-friendly>, [11.12.2022].
- [15] Goggle PageSpeed Insights, <https://pagespeed.web.dev/?hl=pl>, [11.12.2022].
- [16] accessiBe, <https://accessibe.com/accessscan>, [11.12.2022].
- [17] J. Dębski, WCAG 2.1 w skrócie, <https://www.gov.pl/web/dostepnosc-cyfrowa/wcag-21-w-skrocie>, [11.12.2022].