

# PORÓWNANIE WALIDATORÓW DO BADANIA DOSTĘPNOŚCI STRON WWW

ŁUKASZ KRAWIEC<sup>1</sup>, HELENA DUDYCZ<sup>2</sup>

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

Katedra Technologii Informatycznych

<sup>1</sup> e-mail: lukasz.krawiec@ue.wroc.pl

<sup>2</sup> e-mail: helena.dudycz@ue.wroc.pl

## SŁOWA KLUCZOWE

dostępność, badanie dostępności, walidator, strona WWW

## STRESZCZENIE

Bardzo ważnym aspektem współczesnych stron internetowych jest ich dostępność. Dzięki nowoczesnym, ciągle rozwijającym się technologiom możliwe jest tworzenie serwisów przyjaznych dla każdego użytkownika, niezależnie od jego stanu zdrowia. Dostępność stron WWW może być rozważana zarówno w aspektach ich funkcjonalności, jak i czytelności. Jedną z metod badania tego zagadnienia jest zastosowanie walidatorów, tzn. automatycznych testów sprawdzających poprawność składni dokumentów umieszczonych w internecie. Celem niniejszego artykułu jest porównanie wybranych narzędzi ze wskazaniem rekomendacji. W pierwszej kolejności wyjaśniono znaczenie dostępności stron WWW, następnie krótko scharakteryzowano wybrane walidatory i przedstawiono wyniki ich oceny. Artykuł kończą wnioski ze zrealizowanego badania.

## Wprowadzenie

Strona WWW jest to dokument HTML, który może zawierać uporządkowane względem siebie elementy, takie jak tekst, obrazy, animacje, dźwięki, filmy oraz odnośniki do innych stron lub miejsc w tym samym dokumencie (Benicewicz-Miazga, 2003, s. 24). Natomiast serwisem lub też witryną internetową nazywamy zazwyczaj zbiór powiązanych ze sobą stron (Ziemia, 2005, s. 27).

Profesjonalna, dobrze wykonana i utrzymywana witryna powinna być tworzona z uwzględnieniem dobrych praktyk projektowania. Wśród cech pożądanых wymienia się: widoczność (web-Visibility), zapewnienie korzyści (web-Benefit), użyteczność (web-Usability) oraz dostępność (web-Accessibility) (zob. *Informatyka gospodarcza*, 2010, s. 227). Ostatni parametr ma szczególne znaczenie, ponieważ niezależnie od przesłanek ich tworzenia, cel funkcjonowania serwisów WWW sprowadza się przede wszystkim do efektywnej prezentacji treści i skutecznego przekazywania informacji jak największej grupie odbiorców. Oznacza to, że należy dążyć do tego, aby jak najwięcej osób (zarówno zdrowych, jak i niepełnosprawnych) mogło zapoznać się z informacjami zawartymi na nich, jak i skorzystać z ich funkcjonalności.

Na razie nie ma żadnej uniwersalnej metody przeprowadzania oceny dostępności strony WWW. Jednym z podejść jest zastosowanie walidatorów, czyli automatycznych testów. Pozwalają one na sprawdzenie stron WWW pod kątem ich zgodności ze standardami (np. wytycznymi Web Content Accessibility Guidelines – WCAG). Poprawność użytej technologii z jej specyfikacją jest niezwykle istotnym elementem dostępności informacji. Jeżeli treść zakodowano w sposób nieprawidłowy, wtedy oprogramowanie wspierające może napotykać trudności z jej interpretacją lub prezentacją.

Celem niniejszego artykułu jest porównanie wybranych walidatorów dostępności stron WWW, przeprowadzone według zaproponowanych kryteriów ich oceny. W związku z tym w pierwszej kolejności przeprowadzono badania literaturowe oraz analizę dostępnych i stosowanych w praktyce tego typu narzędzi. Następnie wybrano walidatory, które poddano szerszej analizie oraz ocenie. Są to: Utilitia, HTML Validator, Wave Toolbar, aChecker oraz Functional Accessibility Evaluator. Oceny wybranych walidatorów przeprowadzono według zaproponowanych kryteriów.

## Dostępność stron WWW oraz sposoby jej badania

Zdaniem Paszkiewicza dostępność stron WWW oznacza, że „osoby niepełnosprawne mają pełny dostęp do [...] treści, mogą je zrozumieć oraz skorzystać z wygodnej nawigacji czy interakcji z serwisem” (Paszkiewicz, 2011). Inaczej jest to stopień, w jakim strona może być postrzegana, rozumiana i przeglądana przez każdego użytkownika, niezależnie zarówno od [...] upośledzeń i cech, jak i stosowanego przez niego sprzętu i oprogramowania.

Dostępność stron WWW jest związana z interakcją człowieka z komputerem i oznacza cechę interfejsu użytkownika, pozwalającą korzystać z niego wszystkim osobom, niezależnie od tego, jaki wykorzystują sprzęt, oprogramowanie lub jaką posiadają niepełnosprawność. Interfejs użytkownika stanowi zaś element pośredniczący między człowiekiem a urządzeniem bądź programem. Może to być na przykład ekran monitora oraz wyświetlające się na nim okna, mysz oraz klawiatura bądź komunikacja głosowa.

Badanie i ocenę, czy określony serwis internetowy spełnia zasady dostępności, a jeśli tak, to w jakim stopniu, można wykonać na trzy sposoby:

- 1) zastosowanie walidatorów (ang. validator), czyli automatycznych testów sprawdzających poprawność składni zbudowanych stron WWW (określane jako badania ilościowe),

- 2) przeprowadzenie audytu przez ekspertów z dziedziny dostępności, np. przy zastosowaniu metod inspekcyjnych,
- 3) testowanie strony WWW przez użytkowników charakteryzujących się różnymi rodzajami niepełnosprawności, np. przy zastosowaniu testów zadaniowych.

Dostępność strony WWW powinna być rozpatrywana w dwóch wzajemnie ze sobą powiązanych i skorelowanych płaszczyznach, tj. informacyjnej oraz technicznej. Ocenę dostępności informacyjnej można przeprowadzić, stosując metody eksploracyjne, inspekcyjne (mające postać obserwacji i wywiadów) oraz testy z użytkownikami (szerzej opisane w: Maliszewski, 2015; Sikorski, 2010). Natomiast ocenę dostępności technicznej można przeprowadzić z zastosowaniem walidatorów. Jest to oprogramowanie, które monitoruje serwis oraz informuje o stopniu realizacji wymogów w badanym zakresie. Przeprowadzanie badania za pomocą tych narzędzi jest zautomatyzowane oraz bardzo szybkie, lecz nie potrafi ono sprawdzić każdego elementu wpływającego na dostępność. Często w badaniach tej samej witryny różnymi walidatorami otrzymuje się inną liczbę błędów, mimo stosowania identycznych kryteriów.

### Krótką charakterystyka wybranych walidatorów do badania dostępności stron WWW

Ocenie poddano następujące walidatory: Utilitia, HTML Validator, Wave Toolbar, aChecker oraz Functional Accessibility Evaluator. Opisy narzędzi poszerzono o rysunki przedstawiające efekty walidacji strony Urzędu Miejskiego Wrocławia ([bip.um.wroc.pl](http://bip.um.wroc.pl)).

Utilitia to narzędzie internetowe, umożliwiające automatyczne zbadanie serwisów internetowych pod kątem konkretnych wytycznych dotyczących standardu WCAG 2.0 oraz zgodnością z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2012 roku. Zostało stworzone przez polską spółkę Utilitia, powołaną przez Fundację Instytut Rozwoju Regionalnego. Prócz weryfikacji zgodności z WCAG 2.0, Utilitia sprawdza też poprawność kodu HTML oraz arkuszy CSS. Podczas badania tych ostatnich narzędzie odwołuje się do walidatorów<sup>1</sup>, które udostępnia konsorcjum W3C (The World Wide Web Consortium). Konstrukcja narzędzia Utilitia umożliwia praktycznie przebadanie wszystkich podstron analizowanych serwisów. Istnieje możliwość porównywania uzyskanych wyników z analizami archiwalnymi, zamieszczonymi na koncie użytkownika. Interfejs tej usługi w całości jest w języku polskim. Pozwala zweryfikować tylko te kryteria standardu WCAG 2.0, które są możliwe do zbadania w sposób zautomatyzowany i zaprogramowany. Utilitia jest dostępna zarówno jako produkt bezpłatny, jak i komercyjny. W darmowej wersji narzędzie jest w stanie analizować maksymalnie cztery podstrony badanego serwisu. Komercyjne, bardziej zaawansowane użytkowanie wymaga zakupienia jednego spośród czterech dostępnych pakietów abonamentowych. Wyjątki stanowią jednostki administracji publicznej, które mogą korzystać z darmowego pakietu, przygotowanego specjalnie dla nich. Narzędzie dostępne jest na stronie [www.utilitia.pl](http://www.utilitia.pl). Na rysunku 1 przedstawiono raport generowany przez Utilitię.

<sup>1</sup> Jest to: W3C Markup Validation Service, <https://validator.w3.org/> (dostęp 11.02.2016).

**Rysunek 1.** Wynik walidacji strony Urzędu Miejskiego Wrocławia przy użyciu serwisu Utilitia dnia 26.10.2016 r.

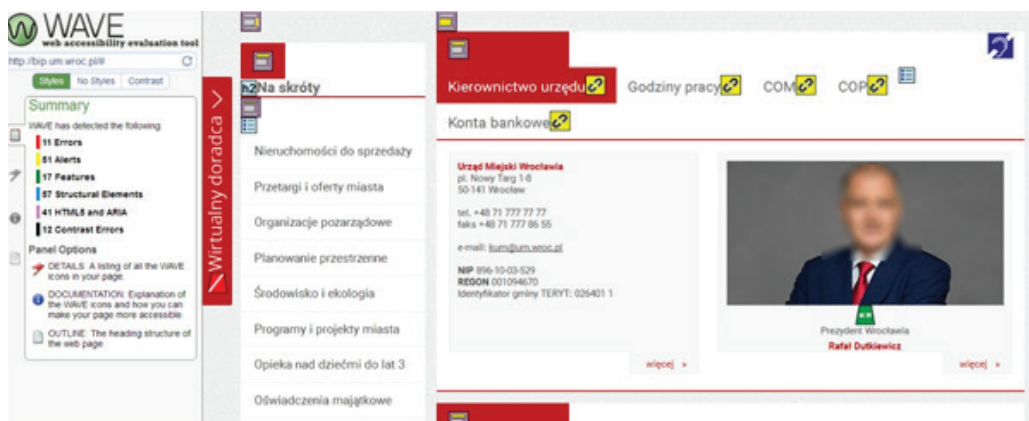
Źródło: opracowanie własne przy użyciu walidatora Utilitia.

HTML Validator to stworzone poprzez konsorcjum W3C (ang. World Wide Web Consortium) automatyczne narzędzie wykorzystywane do weryfikowania poprawności znaczników używanych w języku XHTML, HTML oraz HTML 5. Analizuje, czy znaczniki osadzone na stronie są zgodne ze specyfikacją konkretnej wersji języka HTML. Pozwala równocześnie przebadać tylko jedną podstronę. Niedogodnością jest także zastosowany w tym walidatorze specjalistyczny, techniczny język opisujący odnalezione błędy. Konsorcjum W3C bardzo dba o aktualność stworzonej przez siebie usługi oraz regularnie udostępnia rozszerzone i udoskonalone wersje tego narzędzia. HTML Validator jest bezpłatną usługą internetową, dostępną pod adresem: <http://validator.w3.org>. Jego licencja pozwala zarówno na komercyjne, jak i prywatne wykorzystanie narzędzia. Na rysunku 2 przedstawiono efekt jego działania.

**Rysunek 2.** Wynik walidacji strony Urzędu Miejskiego Wrocławia przy użyciu HTML Validator dnia 26.10.2016 r.

Źródło: opracowanie własne przy użyciu walidatora HTML Validator.

Wave Toolbar to automatyczne narzędzie, które opracowała organizacja pozarządowa WebAIM (tj. Web Accessibility in Mind), utworzona w roku 1999 przy centrum dla osób niepełnosprawnych Uniwersytetu Stanowego Utah. Wave Toolbar jest dostępne w dwóch postaciach: 1) jako narzędzie dostępne online (pod adresem: <http://wave.webaim.org/>) oraz 2) jako rozszerzenie (wtyczka) do przeglądarki Firefox (pod adresem: <http://wave.webaim.org/toolbar/>). Obydwa rozwiązania posiadają podobną funkcjonalność. Pierwsze z nich umożliwia korzystanie z każdej przeglądarki, natomiast drugie pozwala na wykonywanie bardziej rozszerzonych analiz, ponieważ można analizować strony z ograniczonym dostępem (np. wymagające logowania się) oraz kody przetworzone poprzez JavaScript. Narzędzie to jest proste w użyciu. Każdy użytkownik może zainstalować rozszerzenie oraz samodzielnie analizować dostępność strony. Po sprawdzeniu i zaznaczeniu na stronie nieprawidłowości, zostają one oznaczone odpowiednimi kolorami oraz opatrzone konkretnymi komentarzami, które zawierają wskazówki, ostrzeżenia oraz wiadomości o błędach. Odpowiednio użyty sposób wizualizowania informacji umożliwia sprawne odnajdywanie błędów oraz ich interpretację. Wave Toolbar nie ma wersji w języku polskim, co oznacza, że nie można analizować serwisów w tym języku. Jest to możliwe po wniesieniu opłaty oraz zaprojektowaniu własnych aplikacji, ponieważ dostępne jest API do narzędzia Wave Toolbar. Natomiast usługa online i rozszerzenie są oferowane bezpłatnie. Na rysunku 3 zaprezentowano podgląd strony poddanej walidacji opisywanym programem.

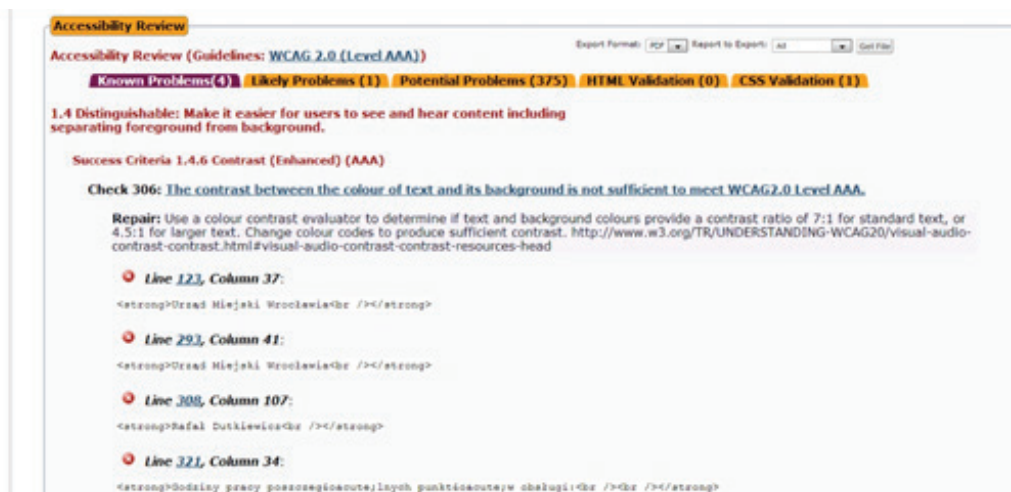


**Rysunek 3.** Wynik walidacji strony Urzędu Miejskiego Wrocławia przy użyciu Wave Toolbar dnia 26.10.2016 r.

Źródło: opracowanie własne przy użyciu walidatora Wave Toolbar.

Walidator aChecker został stworzony w 2011 roku przez Inclusive Design Institute (IDI), kanadyjski ośrodek badawczy zajmujący się teleinformatyką (ICT, Information and Communication Technologies), głównie w kontekście optymalizacji szeroko rozumianej dostępności informacji. Funkcjonuje w prowincji Ontario, stanowiąc regionalne centrum rozwoju ICT, współpracuje z wieloma przedsiębiorstwami i organizacjami, a także środowiskami akademickimi.

aChecker jest darmowym, automatycznym walidatorem, dostępnym pod adresem: <http://achecker.ca>. Występuje wyłącznie w wersji przeglądarkowej, a przy pojedynczym wywołaniu umożliwia testowanie tylko jednej strony internetowej. Aby skorzystać z narzędzia, należy podać adres WWW, przesłać plik HTML lub wprowadzić w odpowiednie okno fragment kodu strony. Dodatkowo użytkownik może zdecydować o tym, jakie aspekty techniczne oraz standardy dostępności mają być brane pod uwagę podczas walidacji. Wybrać można także format raportu końcowego. Narzędzie przygotowane przez IDI wyróżnia prostota i intuicyjność interfejsu. Wyniki analiz również prezentowane są w sposób jasny i czytelny. Rejestracja powiększa funkcjonalność witryny, na której umieszczony jest aChecker, ale nie wpływa na jakość działania samego narzędzia. Umożliwia natomiast wygodny przegląd stosowanych w walidatorze reguł, głównie WCAG. Projekt IDI przygotowany został z myślą o odbiorcach z USA, Niemiec i Włoch. Oprócz odpowiednich wersji językowych, narzędzie usprawniono o dodatkowe standardy dostępności serwisów internetowych, obowiązujące w wymienionych krajach. Na rysunku 4 umieszczono fragment raportu walidatora aChecker.



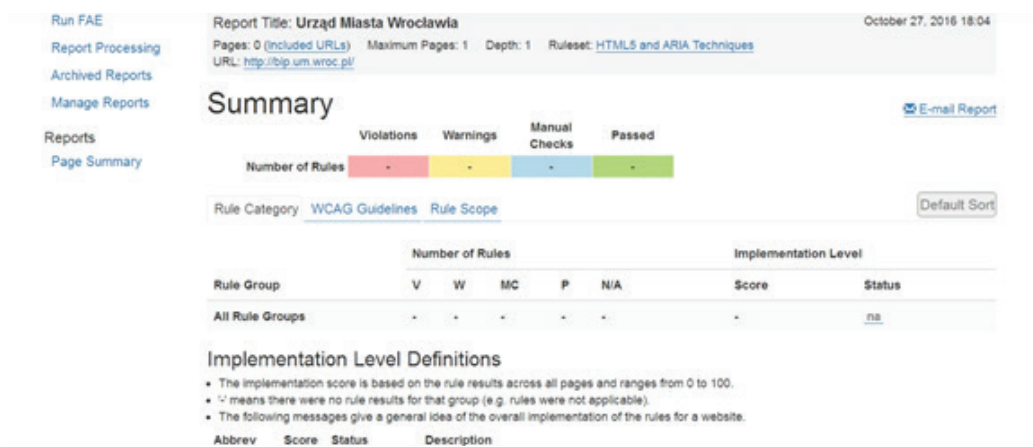
Rysunek 4. Wynik walidacji strony Urzędu Miejskiego Wrocławia przy użyciu aChecker dnia 26.10.2016 r.

Źródło: opracowanie własne przy użyciu walidatora aChecker.

Ostatnim wybranym do badania walidatorem jest Functional Accessibility Evaluator w wersji 2.0, dostępny na stronie: <https://fae.disability.illinois.edu>. Jak wskazuje domena, stworzony został na Uniwersytecie w Illinois (Champaign). Jest to projekt naukowy powstały w 2014 roku i nadal rozwijany jako open source. Można z niego skorzystać poprzez witrynę WWW lub zainstalować jako dodatek do przeglądarki Mozilla Firefox. Walidator FAE nie jest więc tak wszechstronny jak wcześniej opisywane narzędzia (brak kompleksowej weryfikacji WCAG 2.0), ale ma też mocne strony (analiza powiązanych podstron). Rejestracja znacznie rozszerza możliwości automatu, w tym wgląd w szczegóły wykorzystywanych standardów i historię wyników.



Dużą zaletą jest elastyczność przeprowadzanych testów, wybrać można liczbę i poziom (głębokość analizy) powiązanych podstron, które mają zostać poddane walidacji. Do wyboru są także standardy techniczne HTML4, HTML5 i ARIA. Zarówno interfejs, jak i prezentację wyników ocenić można wysoko ze względu na minimalizm i klarowność. Mimo niedociągnięć, Functional Accessibility Evaluator może stanowić doskonałe uzupełnienie analiz prowadzonych przy użyciu innych narzędzi tego typu. Wynik jego działania przedstawiono na rysunku 5.



**Rysunek 5.** Wynik walidacji strony Urzędu Miejskiego Wrocławia przy użyciu Functional Accessibility Evaluator dnia 26.10.2016 r.

Źródło: opracowanie własne przy użyciu walidatora Functional Accessibility Evaluator.

Wachlarz narzędzi służących badaniu dostępności serwisów internetowych jest olbrzymi. Do badania zostało wybranych pięć, cieszących się dużą popularnością, typu open source. Warto jednak wymienić także inne przykłady walidatorów, tj. ACTF aDesigner, AInspector Sidebar, Cynthia Says, EvalAccess, Fujitsu Web Accessibility Inspector, TAW Web Accessibility Test, Total Validator, Truwex Online, Vision Australia, Web Accessibility Toolbar.

## Ocena wybranych walidatorów do badania dostępności stron WWW

Do porównania i oceny scharakteryzowanych w poprzednim punkcie walidatorów wykorzystano metodę punktowa złożoną<sup>2</sup>. Technika ta charakteryzuje się skonstruowaniem listy kryteriów, które stanowią kategorie oceny, skala punktów dla nich oraz ustalenie poziomu istotności dla wyodrębnionych grup kryteriów. Najwyżej ocenionym walidatorem, czyli najlepszym, będzie ten, który zdobędzie największą liczbę punktów z uwzględnieniem ich wag.

<sup>2</sup> Metoda ta została szerzej opisana m.in. w: (Chmielarz, Szumski, Zborowski, 2011).

Zidentyfikowano osiem kryteriów istotnych w ocenie walidatorów<sup>3</sup>. W tabeli 1 przedstawiono ich wykaz wraz ze zbudowaną skalą ocen. Ponieważ kryteria te mają różne znaczenie dla oceny przydatności użycia walidatora do badania dostępności stron, kryteria te podzielono na dwie grupy. Do pierwszej należą te, które dotyczą tylko oceny walidatorów, czyli: 1) weryfikacja zgodności ze standardem WCAG 2.0; 2) weryfikacja zgodności z innymi standardami oraz dodatkowe opcje testowania; 3) liczba równoczesnego badania podstron; 4) sposób prezentacji wyniku. Do drugiej grupy zaś te kryteria, które możemy zastosować do oceny programów o całkiem różnej funkcjonalności i przeznaczeniu. Do tej grupy zaliczamy: 5) formę dostępu; 6) interfejs użytkownika; 7) aktualizację oprogramowania; 8) koszt narzędzia (usługi). Wyróżnione dwie grupy kryteriów mają różne znaczenie dla wyboru najlepszego walidatora, dlatego przypisano im następujące wagi:

- grupa pierwsza kryteriów – poziom istotności 0,6;
- grupa druga kryteriów – poziom istotności 0,4.

Ocenie poddano pięć programów typu open source, krótko scharakteryzowanych w poprzednim punkcie. Ponieważ skoncentrowano się na badaniu narzędzi niekomercyjnych, dlatego pominięto kryterium 8. Szczegółowe wyniki oceny wybranych walidatorów do przeprowadzania automatycznych testów dotyczących dostępności stron WWW ze względu na kryteria należące do grupy pierwszej przedstawiono w tabeli 2, zaś za względu na kryteria z grupy drugiej – w tabeli 3. Natomiast w tabeli 4 przedstawiono oceny walidatorów z uwzględnieniem wag przypisanych do grup kryteriów.

Najlepszym narzędziem okazała się Utilitia (4,8 pkt), natomiast najniższą ocenę otrzymał HTML Validator (2,4). Natomiast analiza punktów przydzielanych w ramach kryteriów wskazuje, że prawie wszystkie analizowane walidatory dostarczają złożone i szczegółowe raporty (kryterium 4 – 90%). Podstawową cechą większości walidatorów jest również możliwość weryfikacji stron WWW pod kątem zgodności ze standardem WCAG (kryterium 1 – 80%). Twórcy opisywanych narzędzi najmniejszy nacisk kładą natomiast na rozbudowę interfejsów i poszerzenie funkcjonalności z tym związanych (kryterium 6 – 27%).

**Tabela 1.** Kryteria oceny walidatorów do przeprowadzania automatycznych testów w zakresie dostępności stron WWW

Kryterium oceny	Skala oceny (liczba punktów)
1	2
1. Weryfikacja zgodności ze standardem WCAG	0 – brak takiej weryfikacji; 1 – występuje weryfikacja zgodności ze standardem WCAG 2.0.
2. Weryfikacja zgodności z innymi standardami (poza WCAG)	0 – brak weryfikacji ze względu na jakikolwiek inny standard; 1 – występuje weryfikacja zgodności ze względu na inne standardy lub elementy dodatkowe; 2 – występuje weryfikacja zgodności ze względu na inne standardy oraz elementy dodatkowe.

<sup>3</sup> Kryteria szerzej opisano w: (Krawiec, Dudycz, 2016). W literaturze są opisywane również inne kryteria pozwalające na ocenę narzędzi do przeprowadzenia automatycznych testów (zob. Kozłowski, Rotnicki, Trzeciakiewicz, Witek, Zadrozny, 2014).



1	2
3. Liczba równoczesnego badania podstron	0 – tylko jedna strona; 1 – do dziesięciu stron; 2 – więcej niż dziesięć lub wszystkie strony w obrębie danego serwisu.
4. Sposób prezentacji wyniku	0 – prosta ocena, zdanie podsumowania; 1 – ocena, proste wnioski; 2 – złożony raport.
5. Forma dostępu	0 – dostęp lokalny; 1 – dostęp online; 2 – obie możliwości.
6. Interfejs użytkownika	0 – interfejs graficzny lub znakowy; 1 – interfejs graficzny i znakowy; 2 – czytelny i intuicyjny interfejs graficzny lub znakowy; 3 – czytelny i intuicyjny interfejs graficzny i znakowy.
7. Aktualizacja oprogramowania	0 – brak na bieżąco aktualizacji programu; 1 – rzadko pojawiające się aktualizacje; 2 – występuje na bieżąco aktualizacja programu.
8. Koszt narzędzia (usługi)	0 – rozwiązanie komercyjne; 1 – rozwiązanie open source tylko dla niekomercyjnych stron WWW; 2 – rozwiązanie open source.

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Krawiec, Dudycz 2016).

**Tabela 2.** Ocena i porównanie walidatorów do badania dostępności stron WWW ze względu na pierwszą grupę kryteriów

Kryterium oceny	Utilitia	HTML Validator	Wave Toolbar	aChecker	Functional Accessibility E.	Suma	% w stosunku do maks. liczby punktów
1. Weryfikacja zgodności ze standardem WCAG	1	1	1	1	0	4	80%
2. Weryfikacja zgodności z innymi standardami	0	0	1	2	1	4	40%
3. Liczba równoczesnego badania podstron	1	0	0	0	2	3	30%
4. Sposób prezentacji wyniku	2	1	2	2	2	9	90%
Suma	4	2	4	5	5		
% w stosunku do maks. liczby punktów	57%	29%	57%	71%	71%		

Źródło: opracowanie własne.

**Tabela 3.** Ocena i porównanie walidatorów do badania dostępności stron WWW ze względu na drugą grupę kryteriów

Kryterium oceny	Utilitia	HTML Validator	Wave Toolbar	aChecker	Functional Accessibility E.	Suma	% w stosunku do maks. liczby punktów
5. Forma dostępu	2	1	1	1	1	6	60%
6. Interfejs użytkownika	2	0	2	0	0	4	27%
7. Aktualizacja oprogramowania	2	2	1	0	2	7	70%
Suma	6	3	4	1	3		
% w stosunku do maks. liczby punktów	86%	43%	57%	14%	43%		

Źródło: opracowanie własne.

**Tabela 4.** Zestawienie ocen walidatorów z uwzględnieniem wag przypisanym kryteriom oceny

Kryterium oceny	Utilitia	HTML Validator	Wave Toolbar	aChecker	Functional Accessibility E.	Suma	% w stosunku do maks. liczby punktów
Grupa pierwsza (0,6)	2,4	1,2	2,4	3	3	12	34%
Grupa druga (0,4)	2,4	1,2	1,6	0,4	1,2	6,8	19%
Suma	4,8	2,4	4	3,4	4,2		
% w stosunku do maks. liczby punktów	69%	34%	57%	49%	60%		

Źródło: opracowanie własne.

## Podsumowanie

W niniejszym artykule przeanalizowano pięć popularnych walidatorów typu open source, których można użyć do badania dostępności stron WWW. Narzędzia te poddano ocenie, opierając się na metodzie punktowej, a wyniki przedstawiono w tabeli. Walidatory oceniano ze względu na siedem kryteriów. Z przeprowadzonych badań wynikają poniższe wnioski.

Po pierwsze, zaletą stosowania walidatorów powinna być weryfikacja wszystkich stron określonego serwisu internetowego w stosunkowo krótkim czasie. Umożliwia to uzyskanie ogólnej oceny, w jakim stopniu sprawdzane serwisy są dostępne dla dowolnego użytkownika. Z przeprowadzonego badania wynika, że narzędzia typu open source w większości pozwalają na weryfikację tylko jednej strony.

Po drugie, analizowane w niniejszym artykule walidatory pozwalają zbadać stronę WWW ze względu na różne standardy oraz w różnym zakresie. Dlatego wskazane jest łączenie testowa-

nia strony z użyciem różnych narzędzi, ponieważ umożliwia to największe prawdopodobieństwo zbliżenia się do realnej oceny poziomu dostępności audytowanych serwisów WWW.

Po trzecie zaś, większość badanych walidatorów działa na podobnych zasadach, a ich zalety wzajemnie się uzupełniają. Przy odpowiednim doborze narzędzi można uzyskać zadowalające rezultaty. Dobrym zestawieniem powinny okazać się Utilitia, Wave Toolbar oraz Functional Accessibility Evaluator. Świadczą o tym zarówno uzyskane punkty, jak i szczegółowa charakterystyka.

Przedstawione badania będą kontynuowane. W pierwszej kolejności nastąpi pogłębienie przeprowadzonych badań dotyczących walidatorów, które będą polegać m.in. na weryfikacji wybranych stron WWW z ich użyciem. Później zaś nastąpi koncentracja badania tych stron pod kątem ich dostępności, przy zastosowaniu metod inspekcyjnych.

## Literatura

- Benicewicz-Miazga, A. (2003). *e-Business w Internecie i multimediach*. Warszawa: Wydawnictwo Mikom.
- Chmielarz, W., Szumski, O., Zborowski, M. (2011). *Kompleksowe metody ewaluacji jakości serwisów internetowych*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego.
- Kozłowski, G., Rotnicki, M., Trzeciakiewicz, M., Witek, P., Zadrozny, J. (2014). *Narzędzia do badania dostępności i tworzenia dostępnych treści*. Warszawa: FIRR.
- Krawiec, Ł., Dudycz, H. (2016). Kryteria oceny walidatorów do badania dostępności stron WWW. W: *Wiedza i Technologie Informacyjne w Kreowaniu Przedsiębiorczości*. Częstochowa: Wydawnictwo Politechnika Częstochowska, Wydział Zarządzania (przyjęty do druku).
- Maliszewski, M. (2016). *Metody badania użyteczności*. Pobrane z: <http://usability.edu.pl/metody-badania-uzytecznosci/> (12.05.2016).
- Paszkiewicz, D. (2011). *Dostępne strony. Dostępność serwisów internetowych – podręcznik na temat dobrych rozwiązań w projektowaniu dostępnych serwisów internetowych dla osób z różnymi rodzajami niepełnosprawności*. Warszawa: Państwowy Fundusz Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych.
- Sikorski, M. (2010). *Interakcja człowiek-komputer*. Warszawa: Wydawnictwo PJWSTK.
- W3C Markup Validation Service. Pobrane z: <https://validator.w3.org/>, (11.02.2016).
- Zawiła-Niedźwiecki, J., Rostek, K., Gąsiorkiewicz, A. (red.). (2010). *Informatyka gospodarcza*. Warszawa: C.H. BECK.
- Ziemia, E. (2005). *Metodologia budowy serwisów internetowych dla zastosowań gospodarczych*. Katowice: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach.

## COMPARISON OF VALIDATORS FOR STUDYING WEB-ACCESSIBILITY

KEYWORDS | accessibility, accessibility research, validator, website

ABSTRACT | A very important aspect of websites nowadays is their accessibility. Thanks to modern, constantly evolving technologies, it is possible to create friendly services for each user, regardless of his state of health. Web sites accessibility may be considered in aspects of their functionality and readability. One of methods for exploring this issue is the use of validators, i.e. automated tests to check the syntax of the documents posted on the Internet. The purpose of this article is to compare the selected tools. The structure of the article is as follows. Firstly, we explain the importance of the accessibility of the web sites. Then we briefly characterize selected validators and present the results of their evaluation. Article is completed with the summary containing the conclusions of the study.