

KESRA NERMEND

Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania
Uniwersytet Szczeciński

JAROSŁAW JANKOWSKI

Wydział Informatyki
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

AMMAR SHIHAB

Faculty of Science Baghdad University (Iraq)

Analiza porównawcza użyteczności wersji obcojęzycznych serwisów internetowych samorządów lokalnych w Polsce

1. Wstęp

Wraz ze wzrostem oczekiwań użytkowników systemów internetowych projektowanie tych systemów wymaga uwzględnienia szeregu aspektów funkcjonalnych. Coraz większego znaczenia nabiera użyteczność, która jest identyfikowana jako atrybut określający łatwość użytkowania interaktywnych urządzeń oraz aplikacji¹. Mierzenie użyteczności może odbywać się na podstawie dostępu do poszczególnych informacji, sposobu nawigacji, ilości czasu wymaganego do realizacji określonych funkcji. Badania zorientowane na analizie i poprawę użyteczności są prowadzone zazwyczaj w odniesieniu do komercyjnych systemów internetowych, takich jak: serwisy społecznościowe², systemy bankowości

¹ J. Nielsen, H. Loranger, *Prioritizing Web Usability*, New Riders, Berkley 2006.

² D. Fox, S. Naidu, *Usability Evaluation of Three Social Networking Sites*, „Usability News” 2009, vol. 11, issue 1, s. 1–11.

elektronicznej³ czy systemy turystyczne⁴. Inną specyfikę i cele mają zazwyczaj serwisy internetowe jednostek samorządowych. Badania prowadzone w tym obszarze nie są realizowane tak powszechnie jak w systemach komercyjnych. Dostępne w ostatnim okresie publikacje wskazują na realizację nowych dedykowanych badań w odniesieniu do systemów wybranych miast czy regionów⁵. Jest to obszar, który wymaga dodatkowych badań pod różnym kątem. Przykładowo, nie są dostępne badania powiązane z analizami użyteczności wersji witryn dla obcokrajowców, standardy organizacji informacji w tego typu systemach czy metody ewaluacyjne. Zazwyczaj strony samorządów w Polsce mają rozbudowane wersje polskojęzyczne i niewielki zakres dostępnych danych w językach obcych. Niewątpliwie jest to obszar, który wymaga usprawnienia. Strony samorządów powinny być traktowane jako wizytówki określonych regionów, stanowią one pierwszą formę kontaktu dla obcokrajowca i są podstawowym źródłem informacji. Mogą zadecydować o wyborze miejsca odpoczynku przez turystę, miejsca inwestycji czy też miejsca nauki przez potencjalnego studenta. Przekładać się to będzie na dochody uzyskiwane przez miasto i jego obywateli. Celem niniejszej publikacji jest opracowanie metodyki analizy witryn samorządowych oraz analiza porównawcza wersji obcojęzycznych wybranych witryn internetowych samorządów, określenie ich rankingu i poprzez odniesienie do najlepszych jednostek oraz określenie ich mocnych i słabych stron.

2. Użyteczność systemów internetowych i architektura informacji

Projektowanie stron internetowych integruje wiele obszarów interakcji człowiek–komputer i dziedzin takich, jak informatyka, socjologia i psychologia

³ M. Mannan, P.C. van Oorschot, *Security and usability: the gap in real-world online banking*, w: *Proceedings of the 2007 Workshop on New Security Paradigms (NSPW'07)*, ACM, New York 2008, s. 1–14.

⁴ D.S. Carstens, P. Patterson, *Usability Testing of Travel Websites*, „*Journal of Usability Studies*” 2005, vol. 1 (1), s. 47–61.

⁵ C. Pribeanu, R.-D. Marinescu, D.D. Iordache, M. Gheorghe-Moisii, *Exploring the Usability of Municipal Web Sites: A Comparison Based on Expert Evaluation Results from Four Case Studies*, „*Informatica Economică*” 2010, vol. 14, no. 4; D.D. Iordache, R.D. Marinescu, M. Gheorghe-Moisii, C. Pribeanu, *A case study in formative evaluation of a local administration web site*, „*Revista Română de Interacțiune Om-Calculator*” 2010, issue 3 (special issue RoCHI), s. 39–56.

czynników ludzkich⁶. Istotna jest tutaj użyteczność, którą J. Nielsen definiuje jako jakościowy atrybut łatwości korzystania z interaktywnych urządzeń i aplikacji⁷. Aby sprostać wymaganiom i poprawić doświadczenie użytkownika, użyteczność i funkcjonalność systemu są analizowane przy użyciu metod ewaluacyjnych⁸ i wielu innych podejść⁹. Definicję funkcjonalności przedstawia norma ISO 9241, według której funkcjonalność to stopień efektywności, wydajności i satysfakcji użytkownika¹⁰. W odniesieniu do sposobów komunikacji z systemami elektronicznymi rozwija się dziedzina HCI (ang. *Human-Computer Interaction*), która jest związana z projektowaniem, testowaniem i implementacją systemów komputerowych przeznaczonych dla użytkownika¹¹. Jej zakres obejmuje wydajność systemów, jakość pracy użytkownika z komputerem, struktury danych i sposoby komunikacji, czynniki ludzkie wpływające na komunikację, programowanie interfejsów oraz badanie i opisy zjawisk związanych z używaniem systemów komputerowych. Istotna też jest struktura elementów interakcji i interfejsów nawigacyjnych powiązanych z architekturą informacji IA (ang. *Information Architecture*)¹² i różnymi aspektami projektowania zorientowanego na użytkownika UCD (ang. *User Centered Design*)¹³. P. Morville wskazuje, że architektura informacji odnosi się do tworzenia struktury informacyjnej i elementów nawigacyjnych¹⁴. Zakres projektowania obejmuje proces organizacyjny, projekt nawigacji i systemów wyszukiwania pomocnych w pozyskiwaniu informacji. W.O. Galitz określa najważniejsze elementy IA, które obejmują: podział strony internetowej na funkcjonalne bloki, eliminację elementów struktury strony, które nie są istotne w procesie komunikacyjnym, wizualne łączenie dziedzin

⁶ A. Sears, J.A. Jacko, *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications*, CRC Press, Boca Raton 2007.

⁷ J. Nielsen, H. Loranger, op.cit.

⁸ M. Ivory, R. Sinha, M. Hearst, *Empirically, Validated Web Page Design Metrics in CHI 2001*, *ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, „CHI Letters” 2001, vol. 3 (1).

⁹ Y. Lee, K.A. Kozar, *Designing usable online stores: A landscape preference perspective*, „Inf. Manage.” 2009, vol. 46, no. 1, January, s. 31–41.

¹⁰ International Organization for Standardization, *International standards*, <http://www.iso.org>.

¹¹ M. Pearrow, *Funkcjonalność stron internetowych*, Helion, Gliwice 2006; H. Becker, C. Carey, *ACM SIGCHI curricula for human-computer interaction*, 1994, <http://sigchi.org>.

¹² P. Morville, L. Rosenfeld, *Information Architecture for the World Wide Web*, O'Reilly, Sebastopol 2006.

¹³ S. Krug, *Nie każ mi myśleć. O życiowym podejściu do funkcjonalności stron internetowych*, Helion, Gliwice 2006.

¹⁴ P. Morville, L. Rosenfeld, op.cit.

powiązanych w logiczny sposób¹⁵. Celem projektowania zgodnie z IA i UCD jest prosty i logiczny dostęp do informacji. Dzięki zaangażowaniu użytkowników w proces twórczy projektanci na podstawie informacji uzyskanych od użytkowników są w stanie zaprojektować serwis odpowiadający ich potrzebom. Dla metodyki UCD istnieje standard ISO 13407 (*human-centred design process*), definiujący obecność użytkownika w procesie wytwórczym produktu¹⁶. W kontekście projektowania zorientowanego na użytkownika można wyodrębnić również sferę doświadczenia użytkownika (ang. *user experience*) i projektowania (ang. *user experience design*). Opisują one całość wrażeń, jakich doświadcza użytkownik podczas korzystania z produktu interaktywnego, oraz proces projektowania produktów interaktywnych ze szczególnym zwróceniem uwagi na to, aby interakcja z nimi dostarczała użytkownikom pozytywnych doświadczeń. Produkt cyfrowy, jakim jest serwis internetowy, powinien prezentować się w sposób atrakcyjny dla użytkownika, być funkcjonalny, ergonomiczny, użyteczny, korzystanie z niego powinno sprawiać przyjemność i dawać satysfakcję i dostęp do poszukiwanych informacji. Duży wpływ na postrzeganie internetowych witryn mają także tzw. czynniki ludzkie. Dziedzina rozwijana jako psychologia czynników ludzkich zajmuje się badaniem wpływu tych czynników na projektowanie, ocenę i zastosowanie produktów. Połączenie omówionych elementów jest konieczne w procesie projektowania systemów internetowych również dla jednostek samorządu terytorialnego. Powinny być one uwzględnione pod kątem oceny systemów internetowych. Specyfika tych systemów powoduje potrzebę rozwoju metod dedykowanych, które uwzględnią ich charakterystykę i inne założenia oraz cele niż te zdefiniowane w systemach komercyjnych. W dalszej części niniejszego opracowania przedstawiono główne założenia proponowanego rozwiązania oraz wyniki badań empirycznych.

Strony samorządowe powinny być przyjazne dla każdego, kto z nich korzysta, bez względu na umiejętności lub wiedzę. Interfejs nawigacyjny powinien być prosty¹⁷ i nie powinien wymagać uczenia się mechanizmów dostępu do treści¹⁸. Strony internetowe powinny zawierać informacje, które umożliwią zdobycie wiedzy na temat instytucji lub świadczonych przez nią usług. W ostatnich latach

¹⁵ W.O. Galitz, *The Essential Guide to User Interface Design: And Introduction to GUI Design Principles and Techniques*, Wiley Publishing Inc., Indianapolis 2007.

¹⁶ S. Krug, op.cit.

¹⁷ M. Marcos Mora, C. Rovira Fontanals, *Evaluación de la usabilidad en sistemas de información web municipales: metodología de análisis y desarrollo*, Spain 2005, http://www.semanticweb.net/archives/2005_evaluacion-municipales-isko.pdf.

¹⁸ ONTI, *Contents*, <http://www.sgp.gov.ar/contenidos/onti/onti.htm>.

jest prowadzona debata na temat rzetelności i trafności oceny użyteczności¹⁹. Problemy użyteczności powinny być identyfikowane już w początkowej fazie rozwoju systemu²⁰. Nielsen definiuje użyteczność jako każdy aspekt interfejsu użytkownika, który może być oceniony negatywnie w odniesieniu do wskaźnika takiego, jak łatwość do zrozumienia czy subiektywne zadowolenie użytkownika²¹. Problemy użyteczności mogą mieć poważny, umiarkowany lub niewielki wpływ na całościową ocenę systemu.

3. Metodyka porównania serwisów internetowych jednostek samorządu

Wobec ograniczonych badań zorientowanych na analizy i wyznaczenie standardów witryn samorządowych w niniejszej publikacji zaproponowano metodykę analizy porównawczej, która umożliwi identyfikację witryn wzorcowych, i określenie wskaźników wielowymiarowej oceny pod kątem użyteczności i dostępu do informacji. W celu przeprowadzenia oceny stron internetowych miast każdej witrynie należy przypisać określone zmienne, które są niezbędne do stwierdzenia ich przydatności. Powinny być one tak dobrane, aby odzwierciedlały jej mocne i słabe strony pod różnymi względami. W badaniach wzięto pod uwagę przydatność strony z punktu widzenia odwiedzających osób niebędących mieszkańcami danego miasta. Mogą to być turyści, potencjalni inwestorzy, studenci itp. W artykule przeprowadzono analizę porównawczą serwisów internetowych wybranych miast polskich i wykonano ich ranking z wykorzystaniem wektorowej miary agregatowej. Badaniom poddano 20 miast, których strony internetowe zawierają informacje dostępne w trzech językach:

¹⁹ M. Theofanos, W. Quesenbery, *Towards the Design of Effective Formative Test Reports*, „Journal of Usability Studies” 2005, vol. 1, no. 1, s. 27–45; G. Cockton, A. Woolrych, *Understanding inspection methods: lessons from an assessment of heuristic evaluation*, w: *Proceedings of People and Computers XV*, red. A. Blandford, J. Vanderdonck, P.D. Gray, Springer-Verlag, London 2001, s. 171–182; E.T. Hvannberg, E.L.C. Law, M.C. Larusdotir, *Heuristic Evaluation: Comparing ways of finding and reporting usability problems*, „Interacting with Computers” 2007, no. 19, s. 255–240.

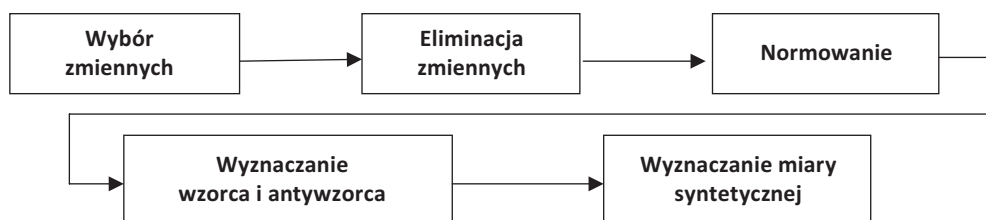
²⁰ *Downstream Utility: The Good, the Bad, and the Utterly Useless Usability Evaluation Feedback*, red. E.C. Law, M.C. Lárusdóttir, M. Norgaard, IRIT Press – Toulouse, Toulouse (France), November 6th 2007.

²¹ J. Nielsen, *Usability Engineering*, Academic Press, New York 1993.

polskim, angielskim i niemieckim. Do badania określono dziewięć kategorii, z których każda została podzielona na podkategorie:

1. Edukacja (przedszkola, szkoły podstawowe, gimnazja, szkoły średnie, szkoły wyższe).
2. Turystyka i atrakcje turystyczne (góry, rzeki, obszary morskie, lasy, zabytki, tereny rekreacyjne, muzea).
3. Hotele (cztero- lub pięciogwiazdkowe, od jedno- do trzygwiazdkowych, pensjonaty, motele, schroniska młodzieżowe).
4. Restauracje (puby i kluby, bary, kawiarnie, kasyna, restauracje).
5. Transport (lotniska, parkingi, autobusy, taksówki, tramwaje, pociągi, ceny biletów).
6. Zakwaterowanie.
7. Inwestycje (oferta inwestycyjna, usługi inwestycyjne, lokalizacje, informacje o inwestycjach, zachęty inwestycyjne, IT, nowości i publikacje).
8. Zdrowie (infolinia medyczna, apteki, pierwsza pomoc, dentyści, anglojęzyczni lekarze, pogotowie).
9. Biznes (kluby biznesu, strefy ekonomiczne, oferty miasta, konferencje, firmy i marketing, informacje i publikacje).

W ramach każdej kategorii zostały przyznane punkty w skali 0–9 mówiące o dostępności informacji. Kategorie zostały potraktowane jako wskaźniki. Użytkowano w ten sposób dziewięć wskaźników. Do analizy porównawczej serwisów internetowych miast Polski wykorzystano wektorową miarę agregatową²². Zwykle procedura badawcza przy budowie takiej miary składa się z pięciu etapów: wyboru, eliminacji i normowania zmiennych, wyznaczania wzorca i antywzorca oraz wektorowej miary syntetycznej (rysunek 1).



Rysunek 1. Procedura pomiaru

Źródło: opracowanie własne.

²² A.D. Aczel, *Statystyka w zarządzaniu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.

Etap I – wybór zmiennych

W zakresie doboru-wyboru zmiennych możliwe jest zastosowanie statystyczno-formalnych metod doboru-wyboru zmiennych i/lub analityk może wybrać zmienne zgodnie z istniejącą teorią ekonomii lub znajomością danej problematyki badawczej, wówczas dużą rolę odgrywa jego doświadczenie. Niezależnie od zastosowanego podejścia doboru-wyboru zmiennych dokonuje się w taki sposób, aby jak najwłaściwiej odwzorować, opisać i zmierzyć badane zjawisko. Zmienne zestawia się w macierz obserwacji²³:

$$X = \begin{bmatrix} x_1 & x_2 & \cdots & x_k & \cdots & x_M \\ 1 & 1 & & 1 & & 1 \\ x_1 & x_2 & \cdots & x_k & \cdots & x_M \\ 2 & 2 & & 2 & & 2 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_1 & x_2 & \cdots & x_k & \cdots & x_M \\ i & i & & i & & i \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_1 & x_2 & \cdots & x_k & \cdots & x_M \\ N & N & & N & & N \end{bmatrix}, \tag{1}$$

gdzie:

N – liczba obiektów,

M – liczba zmiennych,

x_i – wartość i -tej zmiennej dla j -tego obiektu.

j

Etap II – eliminacja zmiennych

W literaturze najczęściej eliminację zmiennych przeprowadza się z wykorzystaniem współczynnika istotności cech²⁴:

$$V_{x_i} = \frac{\sigma_i}{\bar{x}_i}, \tag{2}$$

gdzie:

x_i – i -ta zmienna,

σ_i – odchylenie standardowe i -tej zmiennej,

\bar{x}_i – wartość średnia i -tej zmiennej,

²³ K. Nermend, *Rachunek wektorowy w analizie rozwoju regionalnego*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2008.

²⁴ K. Kukuła, *Metoda unitaryzacji zerowanej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.

przy czym:

$$\bar{x}_i = \frac{\sum_{j=1}^N x_{ij}}{N} \quad (3)$$

oraz:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (x_{ij} - \bar{x}_i)^2}{N-1}}. \quad (4)$$

W pracach²⁵ określono, że zmienne, których wartości współczynników istotności mieszczą się w przedziale $\langle 0; 0,1 \rangle$, są zmiennymi quasi-stałymi. Zmienne takie należy eliminować ze zbioru rozpatrywanych zmiennych.

Etap III – normowanie

Wykorzystane w badaniach zmienne są niejednorodne, opisują bowiem różne właściwości obiektów. Mogą występować w różnych jednostkach miary, co dodatkowo utrudnia prowadzenie jakichkolwiek działań arytmetycznych, niezbędnych w poszczególnych procedurach. Dlatego następny etap w konstrukcji miary rozwoju, jaki należy wykonać, polega na normowaniu zmiennych. Proces ten prowadzi nie tylko do wyeliminowania jednostek miary, ale także do wyrównania wartości zmiennych. Do najczęściej stosowanych metod normowania należy standaryzacja²⁶:

$$x'_{ij} = \frac{A_i}{\sigma_i}, \quad (5)$$

przy czym licznik A_i może być definiowany dowolnie, np.:

$$A_i = x_{ij} - \bar{x}_i, \quad (6)$$

gdzie x'_{ij} jest unormowaną wartością i -tej zmiennej dla j -tego obiektu.

Etap IV – wyznaczanie wzorca i antywzorca

Kolejnym etapem po normowaniu zmiennych jest konstrukcja wzorca rozwoju. Zebrane zmienne dzieli się na stymulanty oraz destymulanty²⁷. Kryterium

²⁵ Ibidem; S. Krug, op.cit.

²⁶ K. Nermend, *Vector Calculus in Regional Development Analysis*, seria: „Contributions to Economics”, Springer, Heidelberg 2009.

²⁷ Z. Hellwig, *Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr*, „Przegląd Statystyczny” 1968, nr 4.

podziału jest sposób oddziaływania każdej wyróżnionej zmiennej na stopień rozwoju badanych jednostek. Zmienne wywierające dodatni, stymulujący wpływ na poziom rozwoju jednostek nazwano stymulantami, w odróżnieniu od zmiennych działających hamująco, które noszą nazwę destymulant. Czasami optymalny poziom rozwoju osiągnąć jest dla określonej wartości zmiennej, którą nazywa się wówczas nominantą. W mierze Hellwiga na podstawie wartości zmiennych określa się wzorzec. Współrzędne wzorca w mierze Hellwiga określa się jako maksymalne wartości stymulant i minimalne destymulant. Nominanty na ogół przekształca się w stymulanty lub destymulanty. W miarach wektorowych ważne jest nie położenie wzorca, ale kierunek (wektor) wskazujący położenie obiektów najlepszych. Kierunek wyznacza się na podstawie wzorca mającego wysokie wartości stymulant i destymulant oraz antywzorca mającego niskie wartości stymulant i wysokie destymulant. Wzorzec i antywzorzec mogą być obrane jako obiekty rzeczywiste. Możliwe jest również automatyczne wyznaczenie wzorca i antywzorca na podstawie pierwszego i trzeciego kwartyla²⁸. Przy czym jako współrzędne wzorca przyjmuje się wartości trzeciego kwartyla dla stymulant i pierwszego kwartyla dla destymulant:

$$x'_i = \begin{cases} x'_i & \text{dla stymulant} \\ x'_i & \text{dla destymulant} \end{cases} \quad (7)$$

gdzie:

x'_i – wartość i -tej unormowanej zmiennej dla wzorca,

x'_i – wartość i -tej unormowanej zmiennej dla pierwszego kwartyla,

x'_i – wartość i -tej unormowanej zmiennej dla trzeciego kwartyla.

W przypadku antywzorca postępuje się odwrotnie, jako współrzędne antywzorca przyjmuje się wartości pierwszego kwartyla dla stymulant i trzeciego kwartyla dla destymulant:

$$x'_i = \begin{cases} x'_i & \text{dla stymulant} \\ x'_i & \text{dla destymulant} \end{cases} \quad (8)$$

²⁸ M. Kolenda, *Taksonomia numeryczna. Klasyfikacja, porządkowanie i analiza obiektów wielocechowych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2006.

gdzie x'_i jest wartością i -tej unormowanej zmiennej dla antywzorca.

Pierwszy i trzeci kwartył są wartościami 25 i 75 percentyla. Percentyl w zbiorze liczb jest taką wartością, poniżej której znajduje się określony procent liczb z tego zbioru. Położenie percentyla określa się na podstawie wzoru {1}:

$$P_p(x) = N \frac{x}{100}, \quad (9)$$

gdzie N jest liczebnością zbioru (w rozpatrywanym przypadku ilością obiektów).

Wartość liczby na pozycji $P_p(x)$ można wyznaczyć ze wzoru:

$$P(x) = \begin{cases} f\left(N \frac{x}{100}\right) \\ \left[N \frac{x}{100} - \left\lfloor N \frac{x}{100} \right\rfloor \right] f\left(\left\lfloor N \frac{x}{100} \right\rfloor\right) + \left[\left\lceil N \frac{x}{100} \right\rceil - N \frac{x}{100} \right] f\left(\left\lceil N \frac{x}{100} \right\rceil\right) \end{cases} \quad (10)$$

dla $N \frac{x}{100}$ całkowitego

dla $N \frac{x}{100}$ niecałkowitego,

gdzie:

$$\left\lfloor n \frac{x}{100} \right\rfloor - \text{zaokrąglenie w dół,}$$

$$\left\lceil n \frac{x}{100} \right\rceil - \text{zaokrąglenie w górę.}$$

Pierwszy kwartył można wyznaczyć ze wzoru:

$$K_I(x) = \begin{cases} f(0,25n) \\ \left[0,25n - \left\lfloor 0,25n \right\rfloor \right] f\left(\left\lfloor 0,25n \right\rfloor\right) + \left[\left\lceil 0,25n \right\rceil - 0,25n \right] f\left(\left\lceil 0,25n \right\rceil\right) \end{cases} \quad (11)$$

dla $0,25n$ całkowitego

dla $0,25n$ niecałkowitego,

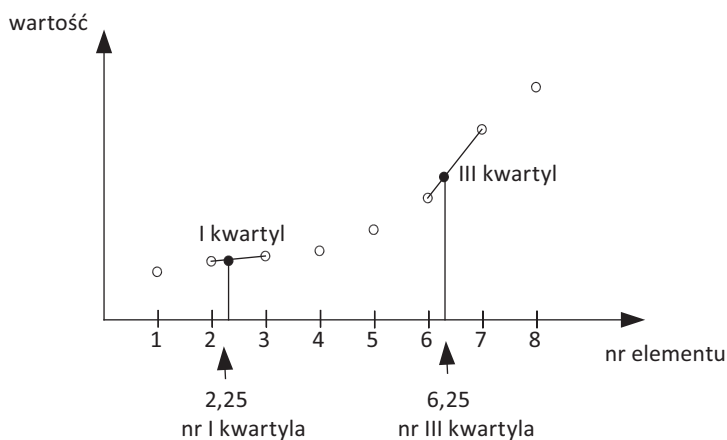
natomiast trzeci kwartył:

$$K_{III}(x)(x) = \begin{cases} f(0,75n) \\ \left[0,75n - \left\lfloor 0,75n \right\rfloor \right] f\left(\left\lfloor 0,75n \right\rfloor\right) + \left[\left\lceil 0,75n \right\rceil - 0,75n \right] f\left(\left\lceil 0,75n \right\rceil\right) \end{cases} \quad (12)$$

dla $0,75n$ całkowitego

dla $0,75n$ niecałkowitego.

Wyznaczenie pierwszego i trzeciego kwartyła przedstawia rysunek 2.



Rysunek 2. Wyznaczenie pierwszego i trzeciego kwartyła

Źródło: opracowanie własne.

Wzorce wyznaczone w ten sposób są nieczułe na wartości zmiennych obiektów nietypowych. W odróżnieniu od miary zaproponowanej przez Z. Hellwiga nie są obiektami idealnymi, do których powinny dążyć inne obiekty, a wyznaczają jedynie kierunek, w jakim wszystkie obiekty powinny się rozwijać. Innym sposobem wyznaczenia tego kierunku może być również przyjęcie jako wzorca i antywzorca obiektów rzeczywistych. Przy czym nie muszą być to obiekty najlepsze i najgorsze, ważne jest to, aby miały odpowiednie proporcje wartości zmiennych.

Etap V – wyznaczanie miary syntetycznej

Wartości zmiennych badanych obiektów w przestrzeni wektorowej interpretuje się jako współrzędne wektorów. Każdy obiekt wyznacza zatem określony kierunek w przestrzeni. Różnica wzorca i antywzorca jest również wektorem wyznaczającym pewien kierunek w przestrzeni. Wzdłuż tego kierunku obliczana jest wartość miary syntetycznej dla każdego obiektu. Różnicę tę można traktować jako jednowymiarowy układ współrzędnych, wówczas proces wyznaczania miary staje się procesem określania współrzędnej w tym układzie współrzędnych, co można opisać wzorem²⁹:

²⁹ K. Nermend, *A synthetic measure of sea environment pollution*, „Polish Journal of Environmental Studies” 2006, vol. 15, no. 4B, s. 127–129; K. Nermend, *Taxonomic Vector Measure*

$$m_{sj} = \frac{\sum_{i=1}^M \left(\begin{matrix} x'_i - x'_i \\ j \quad aw \end{matrix} \right) \left(\begin{matrix} x'_i - x'_i \\ w \quad aw \end{matrix} \right)}{\sum_{i=1}^M \left(\begin{matrix} x'_i - x'_i \\ w \quad aw \end{matrix} \right)^2}. \quad (13)$$

Dla tak skonstruowanej miary wszystkie obiekty lepsze od antywzorca i gorsze od wzorca będą miały wartość miary w zakresie od 0 do 1. Wzorec będzie miał wartość miary równą 1, a antywzorec 0. Możliwe jest również określanie wartości miary obiektów lepszych od wzorca. Będą miały one wartości miary większe od 1. Obiekty gorsze od antywzorca przyjmą ujemną wartość miary. Dzięki temu można łatwo określić położenie obiektu w rankingu względem wzorca i antywzorca.

4. Badania empiryczne

Tabela 1 przedstawia wartości zmiennych przypisanych witrynom internetowym miast polskich utworzonym w języku polskim.

Tabela 1. Wartości zmiennych dla stron w języku polskim

Miasta	Edukacja	Turystyka	Hotele	Restauracje	Transport	Zakwaterowanie	Inwestycje	Zdrowie	Biznes
Białystok	9	6	4	7	8	4	3	5	2
Bydgoszcz	9	3	9	0	7	9	4	5	6
Bytom	9	0	0	0	0	0	6	3	0
Częstochowa	8	2	9	0	9	9	6	7	1
Gdańsk	8	6	9	0	8	9	9	3	5
Gdynia	6	3	0	0	8	0	7	0	0
Gliwice	9	9	4	9	4	4	4	3	5
Katowice	9	3	4	0	0	4	9	0	3
Kielce	8	3	5	0	5	5	4	3	6

Kraków	9	6	0	5	9	3	4	0	3
Łódź	7	3	9	8	6	9	9	5	4
Lublin	0	5	9	0	0	9	8	0	9
Poznań	9	7	9	9	9	9	9	7	5
Radom	9	1	8	8	8	8	7	5	1
Sosnowiec	9	1	3	3	4	3	9	1	1
Szczecin	4	7	8	5	0	0	9	0	0
Toruń	1	5	9	9	1	9	8	0	5
Warszawa	9	7	4	9	0	4	0	4	2
Wrocław	8	3	9	5	9	9	0	7	8
Zabrze	0	0	3	3	5	3	1	7	4

Źródło: opracowanie własne.

Żadna z badanych zmiennych nie została wyeliminowana. Przy tworzeniu wzorca i antywzorca wszystkie zmienne przyjęto jako stymulanty. Tabela 2 przedstawia wartości miary dla stron poszczególnych miast. W wyniku przeprowadzonej analizy najwyższą rangę uzyskała witryna miasta Poznań. Widać wyraźnie, że wartość miary dla tej witryny mocno odbiega od pozostałych. Na tej stronie informacje we wszystkich kategoriach były dostępne i można ją przyjąć jako wzorcową. Kolejne dwa miasta mają dużo mniejszą wartość miary, ale ich witryny są bardzo do siebie zbliżone. Najgorsze wyniki uzyskały witryny Bytomia i Gdyni. Wynika to głównie z braku informacji w większości kategorii.

Tabela 2. Wartości miar dla stron w języku polskim

Miasto	Wartość miary	Miasto	Wartość miary
Poznań	0,627918795	Lublin	-0,033613078
Łódź	0,356818455	Kielce	-0,112845762
Wrocław	0,327098077	Warszawa	-0,121313587
Gdańsk	0,256504776	Kraków	-0,127732333
Radom	0,228583174	Szczecin	-0,24010667
Bydgoszcz	0,157219013	Sosnowiec	-0,246101711
Częstochowa	0,154811287	Zabrze	-0,25567629
Gliwice	0,137088899	Katowice	-0,307492287
Toruń	0,11001893	Gdynia	-0,423679691
Białystok	0,087457734	Bytom	-0,574957731

Źródło: opracowanie własne.

Podobne obliczenia wykonano dla stron w języku angielskim. Tabela 3 przedstawia wartości wskaźników dla poszczególnych miast.

Tabela 3. Wartości zmiennych dla stron w języku angielskim

Miasta	Edukacja	Turystyka	Hotele	Restauracje	Transport	Zakwaterowanie	Inwestycje	Zdrowie	Biznes
Białystok	6	5	0	0	0	0	3	0	3
Bydgoszcz	0	5	0	0	1	1	5	5	5
Bytom	0	0	0	0	0	0	7	0	0
Częstochowa	0	2	9	0	0	9	0	0	0
Gdańsk	0	9	9	9	9	9	5	0	5
Gdynia	0	3	0	0	0	0	3	0	0
Gliwice	2	2	4	9	0	4	5	0	0
Katowice	0	7	0	0	6	0	9	0	9
Kielce	0	3	6	0	0	6	4	0	4
Kraków	0	2	9	9	9	6	0	9	5
Łódź	0	2	9	0	9	9	6	9	6
Lublin	0	6	9	0	0	9	5	0	5
Poznań	0	9	9	9	9	5	7	0	0
Radom	0	2	7	9	0	9	7	0	0
Sosnowiec	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szczecin	2	5	9	9	0	0	4	0	0
Toruń	2	0	9	9	0	9	2	0	0
Warszawa	0	3	2	9	3	2	0	2	5
Wrocław	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zabrze	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Źródło: opracowanie własne.

Przy standaryzacji jako wartość średnią i odchylenie standardowe przyjęto wartość średnią i odchylenia standardowe liczone dla stron w języku polskim. Wzorzec zdefiniowano w ten sam sposób jak dla stron w języku polskim i dzięki temu wartości miary w obu badaniach można do siebie odnieść. Wynik obliczeń przedstawiono w tabeli 4. Z wartości miar wynika wyraźnie, że większość miast nie przykładą dużej wagi do anglojęzycznej wersji strony. Wartość miary dla

strony Poznania, najlepszej w poprzednim zestawieniu, spadła prawie do 0. Przy takiej wartości miary w poprzednim zestawieniu strona Poznania uplasowałaby się wśród witryn średnich. Wrocław z trzeciej pozycji spadł na pozycję ostatnią (łącznie z Zabrzem). Wynika to z braku informacji w analizowanych kategoriach w języku angielskim. Wyjątkową stroną jest strona miasta Gdańsk, której wartość miary jest większa dla strony anglojęzycznej niż dla polskojęzycznej. Świadczy to o kierowaniu przez władarzy miasta oferty do obcokrajowców.

Tabela 4. Wartości miary dla stron w języku angielskim

Miasto	Wartość miary	Miasto	Wartość miary
Gdańsk	0,300890218	Gliwice	-0,342692366
Łódź	0,254301204	Bydgoszcz	-0,361186167
Kraków	0,246476613	Kielce	-0,394656442
Poznań	0,141361403	Częstochowa	-0,474687161
Radom	-0,158444048	Białystok	-0,580116427
Lublin	-0,170852858	Bytom	-0,723229225
Katowice	-0,190982279	Gdynia	-0,747166266
Toruń	-0,248599483	Sosnowiec	-0,871013565
Warszawa	-0,28296486	Wrocław	-0,871013565
Szczecin	-0,294884339	Zabrze	-0,871013565

Źródło: opracowanie własne

Ostatnim wykonanym badaniem było badanie stron w języku niemieckim. Tabela 5 przedstawia wartości wskaźników dla poszczególnych miast.

Tabela 5. Wartości wskaźników dla stron w języku niemieckim

Miasta	Edukacja	Turystyka	Hotele	Restauracje	Transport	Zakwaterowanie	Inwestycje	Zdrowie	Biznes
Białystok	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bydgoszcz	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bytom	0	0	0	0	0	0	5	0	0
Częstochowa	0	0	9	0	9	9	0	7	2
Gdańsk	0	7	8	8	7	8	0	0	0
Gdynia	0	7	0	0	0	0	3	0	0

Miasta	Edukacja	Turystyka	Hotele	Restauracje	Transport	Zakwaterowanie	Inwestycje	Zdrowie	Biznes
Gliwice	2	5	4	9	0	4	4	0	0
Katowice	0	0	0	0	8	0	0	0	0
Kielce	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kraków	0	5	0	5	8	2	0	9	0
Łódź	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lublin	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Poznań	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Radom	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sosnowiec	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szczecin	2	7	8	5	0	0	7	0	0
Toruń	0	6	0	0	0	2	1	0	0
Warszawa	0	9	0	9	0	0	0	0	0
Wrocław	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zabrze	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6. Wartości miary dla stron w języku niemieckim

Miasto	Wartość miary	Miasto	Wartość miary
Częstochowa	-0,063554678	Bytom	-0,765453322
Gdańsk	-0,070710315	Poznań	-0,825349899
Kraków	-0,175577842	Białystok	-0,871013565
Szczecin	-0,301048619	Bydgoszcz	-0,871013565
Gliwice	-0,303293262	Kielce	-0,871013565
Warszawa	-0,48399361	Łódź	-0,871013565
Gdynia	-0,66648473	Radom	-0,871013565
Toruń	-0,686799016	Sosnowiec	-0,871013565
Katowice	-0,688128741	Wrocław	-0,871013565
Lublin	-0,729902537	Zabrze	-0,871013565

Źródło: opracowanie własne.

Biorąc pod uwagę bliskość Niemiec, należałoby oczekiwać, że miasta będą starały się przyciągnąć turystów i inwestorów niemieckich. Nie ma to jednak

odzwierciedlenia w witrynach miast (tabela 6). Najlepszy wynik uzyskała Częstochowa z ujemną wartością miary, co oznacza, że ilość informacji przekazywanej przez stronę jest poniżej przeciętnej dla stron w języku polskim. Dziwi brak informacji w przypadku niektórych miast leżących niedaleko granicy niemieckiej. Przykładem jest Wrocław, który leży około 170 km od granicy niemieckiej. Z Drezna można dojechać do Wrocławia samochodem w około 3 godziny. Jednak potencjalny niemiecki turysta żadnej użytecznej informacji nie znajdzie. Na pewno nie zachęci to ich do przyjazdu do miasta, z czego na pewno skorzystaliby miejscowi hotelarze, restauratorzy itp.

5. Podsumowanie

W artykule przedstawiono analizę porównawczą serwisów internetowych wybranych miast polskich w trzech językach – polskim, angielskim i niemieckim – z wykorzystaniem wektorowej miary syntetycznej. Analizowane strony okazały się dla niektórych miast niewystarczające, szczególnie w językach obcych. Wiele miast nie umieściło żadnych użytecznych informacji dla obcokrajowców (w ramach rozpatrywanych kategorii). Dziwi to chociażby ze względu na organizację EURO 2012, w ramach którego Polskę odwiedzała duża liczba obcojęzycznych turystów. Przedstawione podejście może pozwolić na opracowanie standaryzowanej witryny dla jednostki samorządu terytorialnego, co może pozytywnie wpływać na pozycję i wizerunek miast polskich.

Bibliografia

1. Aczel A.D., *Statystyka w zarządzaniu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
2. Carstens D.S., Patterson P., *Usability Testing of Travel Websites*, „Journal of Usability Studies” 2005, vol. 1 (1), s. 47–61.
3. Cockton G., Woolrych A., *Understanding inspection methods: lessons from an assessment of heuristic evaluation*, w: *Proceedings of People and Computers XV*, red. A. Blandford, J. Vanderdonck, P.D. Gray, Springer-Verlag, London 2001, s. 171–182.
4. *Downstream Utility: The Good, the Bad, and the Utterly Useless Usability Evaluation Feedback*, red. E.C. Law, M.C. Lárusdóttir, M. Norgaard, IRIT Press – Toulouse, Toulouse (France), November 6th 2007.

5. Fox D., Naidu S., *Usability Evaluation of Three Social Networking Sites*, „Usability News” 2009, vol. 11, issue 1, s. 1–11.
6. Galitz W.O., *The Essential Guide to User Interface Design: And Introduction to GUI Design Principles and Techniques*, Wiley Publishing Inc., Indianapolis 2007.
7. Hellwig Z., *Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr*, „Przegląd Statystyczny” 1968, nr 4.
8. Hvannberg E.T., Law E.L.C., Larusdotir M.C., *Heuristic Evaluation: Comparing ways of finding an reporting usability problems*, „Interacting with Computers” 2007, no. 19, s. 255–240.
9. International Organization for Standardization, *International standards*, <http://www.iso.org>.
10. Iordache D.D., Marinescu R.D., Gheorghe-Moisii M., Pribeanu C., *A case study in formative evaluation of a local administration web site*, „Revista Română de Interacțiune Om-Calculator” 2010, issue 3 (special issue RoCHI), s. 39–56.
11. Ivory M., Sinha R., Hearst M., *Empirically Validated Web Page Design Metrics in CHI 2001*, *ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, „CHI Letters” 2001, vol. 3(1).
12. Kolenda M., *Taksonomia numeryczna. Klasyfikacja, porządkowanie i analiza obiektów wielocechowych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2006.
13. Krug S., *Nie każ mi myśleć. O życiowym podejściu do funkcjonalności stron internetowych*, Helion, Gliwice 2006.
14. Kukula K., *Metoda unitaryzacji zerowanej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
15. Lee Y., Kozar K.A., *Designing usable online stores: A landscape preference perspective*, „Inf. Manage.” 2009, vol. 46, no. 1, January, s. 31–41.
16. Mannan M., Oorschot P.C. van, *Security and usability: the gap in real-world online banking*, w: *Proceedings of the 2007 Workshop on New Security Paradigms (NSPW'07)*, ACM, New York 2008, s. 1–14.
17. Morville P., Rosenfeld L., *Information Architecture for the World Wide Web*, O'Reilly, Sebastopol 2006.
18. Nermend K., *A synthetic measure of sea environment pollution*, „Polish Journal of Environmental Studies” 2006, vol. 15, no. 4B, s. 127–129.
19. Nermend K., *Rachunek wektorowy w analizie rozwoju regionalnego*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2008.
20. Nermend K., *Taxonomic Vector Measure of Region Development (TWMRR)*, „Polish Journal of Environmental Studies” 2007, vol. 16, no. 4A.
21. Nermend K., *Vector Calculus in Regional Development Analysis*, seria: „Contributions to Economics”, Springer, Heidelberg 2009.

22. Nermend K., *Zastosowanie rzutu wektora do budowy miernika syntetycznego*, „Przełęcz Statystyczny” 2008, nr 3.
23. Nielsen J., *Usability Engineering*, Academic Press, New York 1993.
24. Nielsen J., Loranger H., *Prioritizing Web Usability*, New Riders, Berkeley 2006.
25. Pearrow M., *Funkcjonalność stron internetowych*, Helion, Gliwice 2006.
26. Pribeanu C., Marinescu R.-D., Iordache D.D., Gheorghe-Moisii M., *Exploring the Usability of Municipal Web Sites: A Comparison Based on Expert Evaluation Results from Four Case Studies*, „Informatica Economică” 2010, vol. 14, no. 4.
27. Sears A., Jacko J.A., *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications*, CRC Press, Boca Raton 2007.
28. Theofanos M., Quesenbery W., *Towards the Design of Effective Formative Test Reports*, „Journal of Usability Studies” 2005, vol. 1, no. 1, s. 27–45.
29. Zimmerman D.E., Akerelrea C.A., *Usability Testing: An Evaluation Process for Internet Communications*, John Wiley & Sons, Inc., The Internet Encyclopedia, 2004

Źródła sieciowe

1. Becker H., Carey C., *ACM SIGCHI curricula for human-computer interaction*, 1994, <http://sigchi.org>.
2. Marcos Mora M., Rovira Fontanals C., *Evaluación de la usabilidad en sistemas de información web municipales: metodología de análisis y desarrollo*, Spain 2005, http://www.semanticweb.net/archives/2005_evaluacion-municipales-isko.pdf.
3. ONTI, *Contents*, <http://www.sgp.gov.ar/contenidos/ont/ont.htm>.

* * *

Comparative analysis of version foreign websites local governments in Poland

Summary

The aim of the study was to evaluate the level of e-services within the Polish local foreign websites dedicated to foreign investors. The analysis is based on a review of international experience in this field and the selection criteria used in the evaluation of electronic services on the Polish city's website. This paper proposes a methodology for evaluating government websites in terms of services provided and listings for foreigners including distance to services that have received the highest rating. The proposed method allows the selection of the optimization procedure interface within the local government in order to achieve an adequate range of information and content provided adequate to your needs.

Keyword: optimization of websites, web systems usability, the local government