

LUIZA FABISIAK

Uniwersytet Szczeciński

PAWEŁ ZIEMBA

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

WYBRANE METODY ANALIZY WIELOKRYTERIALNEJ W OCENIE UŻYTECZNOŚCI SERWISÓW INTERNETOWYCH

Wprowadzenie

Serwisy internetowe są nieustannie poddawane działaniom mającym na celu dostosowanie ich do ulegających ciągłym zmianom wymagań użytkowników. Zarówno dynamiczny rozwój rynku serwisów internetowych, jak i poszerzający się zakres oferowanych usług, implikują coraz bardziej ekspansywną postawę firm wobec poszczególnych grup internautów, czyli ich użytkowników. Ze względu na nasilającą się w tej dziedzinie konkurencję ważne jest poszukiwanie narzędzi, które będą skuteczną pomocą w polepszaniu efektywnej użyteczności serwisów internetowych. Precyzyjne zdefiniowanie potrzeb każdego klienta zwiększa szansę utrzymania go i uzyskania z tego tytułu możliwie jak największych zysków. Z kolei uniknięcie nadmiernego rozdrobnienia w charakteryzowaniu poszczególnych grup użytkowników Internetu, a także utraty spójności w strategii postępowania wobec klientów, wymaga wprowadzenia nowych rozwiązań o charakterze systemowym. Problem ten dotyczy szczególnie rynku wirtualnego. Redagowanie serwisów internetowych (zwane najczęściej z ang. *webmasteringiem*) jest sztuką projektowania i realizacji konstrukcji (witryn, stron, prezentacji, dokumentów), które oprócz wartości użytkowych mają także wartości artystyczne. Dziedzinę,

nazywaną architekturą cyberprzestrzeni, zdominowało podejście pragmatyczne, w którym kluczową rolę odgrywa funkcjonalność i użyteczność¹. Użyteczność (ang. *web usability*) oznacza projektowanie stron pod kątem najlepszej ich ergonomii. Serwisy skonstruowane zgodnie z zasadami użyteczności stawiają na intuicyjność i łatwość obsługi z punktu widzenia użytkowników². W tym wypadku kreowanie oferty wymaga znacznej elastyczności w proponowaniu usług oraz otwartości na indywidualne rozwiązania, które mogą być elementami budującymi i utrwalającymi współpracę.

W artykule omówiono zagadnienie wspomagania decyzji dotyczącej określenia najkorzystniejszej strategii oceny użyteczności serwisów internetowych metodami wspomagania decyzji AHP i Promethee II. Procedurę tę przedstawiono za pomocą odpowiednich narzędzi, a wyniki otrzymane z przeprowadzonych badań zweryfikowano na rzeczywistych danych. Celem badania było zastosowanie metod wspomagania decyzji do oceny użyteczności serwisów internetowych, biorąc pod uwagę takie czynniki, jak liczba użytkowników, zasięg, liczba odsłon i czas.

1. Proces Analitycznej Hierarchizacji (AHP)

Metoda analitycznej hierarchizacji problemu (ang. *Analytic Hierarchy Process* – AHP) opracowana przez T.L. Saaty'ego jest techniką określania ocen z wykorzystaniem bezwzględnej skali dla kryteriów mierzalnych i niemierzalnych. Jednym z jej głównych zagadnień jest ocena ilościowa³, a warianty decyzyjne są analizowane w ramach oceny porównawczej lub diagnostycznej.

W pierwszych krokach metody AHP⁴ powstaje graficzny model hierarchii celów, w którym jest identyfikowany i dekomponowany problem decyzyjny. Pozwala on opisać strukturę problemu decyzyjnego, a w efekcie dekomponować problem, przez co osiąga się cele nadrzędne i pośrednie oraz czynniki cząstkowe

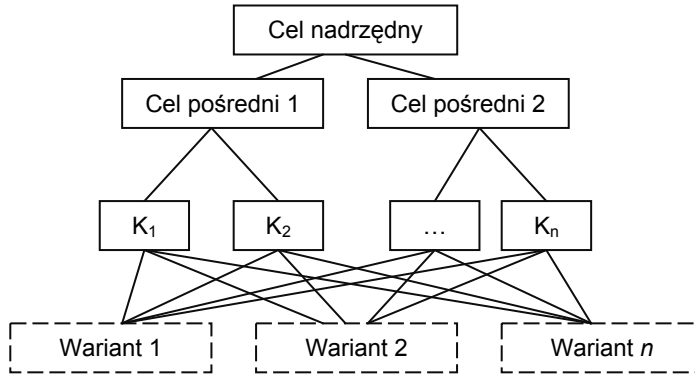
¹ M. Pearrow, *Funkcjonalność stron internetowych*, Helion, Gliwice 2002; J. Nielsen, *Projektowanie funkcjonalnych serwisów internetowych*, Helion, Gliwice 2003.

² <http://www.ideo.pl> (12.2010).

³ T.L. Saaty, *How to Make a Decision: the Analytic Hierarchy Process*, „European Journal of Operational Research” 1990, No. 48, s. 9–26.

⁴ T.L. Saaty, *The Analytic Hierarchy and Analytic Network Processes for the Measurement of Intangible Criteria and for Decision-Making*, w: *Multiple Criteria Decision Analysis*, „State of the Art Surveys”, Springer, Boston 2005, s. 345–405.

(kryteria oceny) i warianty decyzyjne. Schemat struktury hierarchicznej celów przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Schemat struktury hierarchicznej

Źródło: opracowanie własne na podstawie O. Downarowicz, J. Krause, M. Sikorski, W. Stachowski, *Zastosowanie metody AHP do oceny i sterowania poziomem bezpieczeństwa złożonego obiektu technicznego*, w: *Wybrane metody ergonomii i nauki o eksploatacji*, red. O. Downarowicz, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2000, s. 7–42.

Kolejnym krokiem jest utworzenie macierzy względnej ważności kryteriów. Decydent dokonuje serii porównań parami elementów znajdujących się na każdym z poziomów modelu hierarchicznego. Wynik porównania dwóch elementów z tego samego poziomu hierarchii odzwierciedla istniejącą między nimi dominację w sensie preferencyjnym. Do określania dominacji wykorzystuje się dziewięciostopniową skalę preferencji (tab. 1) przyporządkowującą poszczególnym stopniom liczby naturalne oraz sporządza opis werbalny.

Tabela 1

Oceny liczbowe i werbalne w metodzie AHP

| Ocena liczbowa | Ocena werbalna |
|----------------|--|
| 1 | Porównywane obiekty (warianty decyzyjne lub kryteria) są równoznaczne |
| 2 | Decydent waha się między równoznacznością obiektów a niewielką przewagą pierwszego obiektu |
| 3 | Niewielka przewaga pierwszego obiektu nad drugim |
| 4 | Decydent waha się między niewielką a dużą przewagą pierwszego obiektu nad drugim |
| 5 | Duża przewaga pierwszego obiektu nad drugim |
| 6 | Decydent waha się między dużą a istotnie większą przewagą pierwszego obiektu nad drugim |
| 7 | Istotnie większa przewaga pierwszego obiektu nad drugim |
| 8 | Decydent waha się między istotnie większą a ogromną przewagą pierwszego obiektu nad drugim |
| 9 | Ogromna przewaga pierwszego obiektu nad drugim |

Źródło: opracowanie własne na podstawie M. Miszczyński, *Wielokryteriowa optymalizacja dyskretna; wybrane metody*, Uniwersytet Łódzki, Łódź 2007, s. 5.

W badaniu problemu decyzyjnego metodą AHP ważna jest spójność ocen kryteriów, tożsama z przechodniością wag kryteriów. Aby oceny ważności kryteriów można było uznać za spójne, wartość wyliczanego wskaźnika zgodności nie powinna być większa od 0,1. Wskaźnik zgodności wyznaczany jest ze wzoru (1):

$$CR = \frac{CI}{R}, \quad (1)$$

gdzie:

- CR – wskaźnik zgodności,
- CI – współczynnik rozbieżności,
- R – współczynnik losowych zgodności.

Współczynnik rozbieżności wyznaczany jest ze wzoru (2):

$$CI = \frac{|n - \lambda_{sr}|}{n-1} \quad (2)$$

gdzie:

- n – liczba kryteriów (wierszy macierzy),
 λ_{sr} – współczynnik spójności.

Współczynnik spójności wyznaczany jest za pomocą wzoru (3):

$$\lambda_{sr} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \lambda_i \quad (3)$$

gdzie:

λ_i jest opisana wzorem (4):

$$\lambda_i = \frac{\sum_{j=1}^n A_{ij} \cdot w_j}{w_i} \quad (4)$$

- w_i – waga kryterium i ,
 A_{ij} – element macierzy A .

Współczynnik losowych zgodności R jest zależny od liczby uwzględnianych kryteriów. Jego wartość przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2

Wartości współczynnika zgodności R dla określonej liczby kryteriów

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| R | 0,00 | 0,00 | 0,52 | 0,89 | 1,11 | 1,25 | 1,35 | 1,4 | 1,45 | 1,49 | 1,51 | 1,54 | 1,56 | 1,57 | 1,58 |

Źródło: opracowanie własne na podstawie M. Miszczyński, dz. cyt.

Analogicznie można wyznaczyć spójność preferencji wariantów decyzyjnych dla każdego kryterium. Za n należy przyjąć nie liczbę kryteriów, lecz liczbę wariantów decyzyjnych. Synteza ważności kryteriów i preferencji alternatyw dla każdego kryterium polega na przemnożeniu wagi danego kryterium przez wartość oceny wariantu decyzyjnego dla tego kryterium. Wynikiem jest ranking wariantów ze względu na otrzymaną miarę jakości każdej alternatywy decyzyjnej⁵.

⁵ R. Zdanowicz, *Dobór oprogramowania do modelowania i symulacji procesów wytwarzania*, „Pomiary Automatyka i Robotyka” 2006, nr 1, s. 10–17.

2. Metoda Promethee II

W metodzie Promethee II, służącej do wyznaczenia syntetycznego rankingu alternatyw, stosuje się porównania parami i relację przewyższania⁶. Wykorzystywane są w niej pozytywne i negatywne przepływy preferencji, określające jak bardzo dany wariant przewyższa inne i jak bardzo jest przewyższany przez inne warianty⁷.

W metodach należących do rodziny Promethee decydent może wybierać spośród sześciu funkcji preferencji.

1. Zwykle kryterium, które nie zawiera progów równoważności i preferencji, wobec czego jest to kryterium prawdziwe. Określają je dwa progi:
 - a) $\varphi_k(a_i, a_j) = 1$, gdy $f_k(a_i) - f_k(a_j) > 0$ (wartość wariantu a_i jest większa od wartości wariantu a_j dla kryterium k);
 - b) $\varphi_k(a_i, a_j) = 0$, gdy $f_k(a_i) - f_k(a_j) \leq 0$ (wartość wariantu a_j jest większa lub równa wartości wariantu a_i dla kryterium k).
2. Quasi-kryterium oparte na progu równoważności:
 - a) $\varphi_k(a_i, a_j) = 1$, gdy $f_k(a_i) - f_k(a_j) > q_k$ (wartość wariantu a_i jest większa od wartości wariantu a_j dla kryterium k o więcej niż wynosi próg równoważności);
 - b) $\varphi_k(a_i, a_j) = 0$, gdy $f_k(a_i) - f_k(a_j) > q_k$ (wartość wariantu a_i jest mniejsza od wartości wariantu a_j lub większa o co najwyżej próg równoważności dla kryterium k).
3. Kryterium z liniową preferencją, które zawiera próg preferencji:
 - a) $\varphi_k(a_i, a_j) = 1$, gdy $f_k(a_i) - f_k(a_j) > p_k$ (wartość wariantu a_i jest większa od wartości wariantu a_j dla kryterium k o więcej niż wynosi próg preferencji);
 - b) $CI = \frac{|n - \lambda_{sr}|}{n-1}$ gdy $f_k(a_i) - f_k(a_j) > p_k$ (wartość wariantu a_i jest mniejsza od wartości wariantu a_j lub większa, o co najwyżej próg preferencji dla kryterium k).
4. Kryterium poziomu zawierające progi równoważności i preferencji. Zmiany wskaźnika zgodności następują skokowo na wartościach progów. Jest ono opisane następująco:

⁶ *User Preferences Based Software Defect Detection Algorithms Selection Using MCDM*, red. Y. Peng, „Information Sciences” 2010, doi:10.1016/j.ins.2010.04.019.

⁷ *PROMETHEE: A Comprehensive Literature Review on Methodologies and Applications*, red. M. Behzadian, „European Journal of Operational Research” 2010, No. 200, s.198–215.

- a) $\varphi_k(a_i, a_j) = 1$, gdy $f_k(a_i) - f_k(a_j) > p_k$ (wartość wariantu a_i jest większa od wartości wariantu a_j dla kryterium k o więcej niż wynosi próg preferencji);
- b) $\varphi_k(a_i, a_j) = \frac{1}{2}$, gdy $p_k \geq f_k(a_i) - f_k(a_j) > q_k$ (wartość wariantu a_i jest większa od wartości wariantu a_j o więcej niż wynosi próg równoważności i co najwyżej o wartość progu preferencji dla kryterium k);
- c) $\varphi_k(a_i, a_j) = 0$, gdy $f_k(a_i) - f_k(a_j) \leq q_k$ (wartość wariantu a_i jest mniejsza od wartości wariantu a_j lub większa o co najwyżej próg równoważności dla kryterium k).
5. Kryterium z liniową preferencją i obszarem obojętności jest podobnie do kryterium poziomego, ale między progami równoważności i preferencji wartość wskaźnika zgodności wzrasta liniowo:
- a) $\varphi_k(a_i, a_j) = 1$, gdy $f_k(a_i) - f_k(a_j) > p_k$ (wartość wariantu a_i jest większa od wartości wariantu a_j dla kryterium k o więcej niż wynosi próg preferencji);
- b) $\varphi_k(a_i, a_j) = \frac{f_k(a_i) - f_k(a_j) - q_k}{p_k - q_k}$, gdy $p_k \geq f_k(a_i) - f_k(a_j) > q_k$ (wartość wariantu a_i jest większa od wartości wariantu a_j o więcej niż wynosi próg równoważności i co najwyżej o wartość progu preferencji dla kryterium k);
- c) $\varphi_k(a_i, a_j) = 0$, gdy $f_k(a_i) - f_k(a_j) \leq q_k$ (wartość wariantu a_i jest mniejsza od wartości wariantu a_j lub większa o co najwyżej próg równoważności dla kryterium k).
6. Kryterium Gaussa, które całkowicie odbiega od powyższych funkcji preferencji:

$$\varphi_k(a_i, a_j) = 1 - \exp\left(-\frac{(f_k(a_i) - f_k(a_j))^2}{2\sigma^2}\right).$$

Współczynnik σ oznacza tutaj odchylenie standardowe wyliczane z wartości $f_k(a_i)$ dla każdego z wariantów⁸.

Indeks preferencji wariantów wyznaczany jest zgodnie z wzorem (5):

$$\pi(a_i, b_j) = \frac{\sum_{k=1}^n w_k \cdot \varphi_k(a_i, b_j)}{\sum_{k=1}^n w_k} \quad (5)$$

⁸ J.P. Brans., B. Mareschal, *Promethee Methods*, w: *Multiple Criteria Decision Analysis*, red. J. Figueira, Springer, Boston 2005, s. 163–195.

gdzie φ_k – wskaźnik zgodności dla pary wariantów porównywanych dla kryterium k zgodnie z przyjętą funkcją preferencji.

Pozytywne i negatywne przepływy preferencji obliczane są za pomocą wzorów (6) i (7).

$$\phi^+(a_i) = \sum_{j=1}^n \pi(a_i, b_j) \quad (6)$$

$$\phi^-(a_i) = \sum_{j=1}^n \pi(b_j, a_i) \quad (7)$$

W końcowym etapie realizacji procedury Promethee II wyznaczany jest całkowity porządek wariantów zgodnie z przepływem preferencji netto opisanym wzorem (8):

$$\phi(a_i) = \phi^+(a_i) - \phi^-(a_i) \quad (8)$$

W metodzie tej wyróżnia się relacje równoważności i preferencji w szerokim zakresie:

- wariant a_i przewyższa wariant b_j (a_i L b_j), gdy $\phi(a_i) > \phi(b_j)$,
- wariant a_i jest równoważny wariantowi b_j (a_i I b_j), gdy $\phi(a_i) = \phi(b_j)$ ⁹.

3. Ocena serwisów internetowych metodami AHP i Promethee II

Badaniem objęto serwisy charakteryzujące się najwyższą oglądalnością według oceny przedstawionej przez Magapanel PBI/Gemius¹⁰. Wybrano najpopularniejsze serwisy w grupach witryn korporacyjnych, rozrywkowych, edukacyjnych, komercyjnych, tematycznych (praca), informacyjnych, reklamowych (operatorzy telefonii komórkowej), tematycznych (mapy i lokalizatory) oraz społecznościowych. Kryteria oceny były następujące:

- K_1 – liczba internautów, którzy dokonali przynajmniej jednej odsłony na wybranej witrynie w danym miesiącu,
- K_2 – liczba odsłon wygenerowanych na danych witrynach w okresie miesiąca,

⁹ *A Multicriteria Approach to Evaluate District Heating System Options*, red. S. Ghafghazi, „Applied Energy” 2010, No. 87, s. 1134–1140.

¹⁰ <http://panel.pbi.org.pl/megapanel.php> (12.2010).

- K_3 – zasięg serwisu,
- K_4 – czas spędzony przez użytkowników na stronie.

Charakterystyki badanych serwisów pod względem wymienionych kryteriów oceny przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3

Serwisy internetowe pod względem wskazanych kryteriów oceny

| Serwis | K_1 | K_2 | K_3 % | K_4 |
|---------------|------------|---------------|---------|------------|
| Onet.pl | 6 144 311 | 243 582 894 | 36,34 | 67 148 107 |
| Facebook.com | 2 413 407 | 461 722 629 | 14,27 | 11 975 056 |
| Sciaga.pl | 3 245 715 | 22 351 464 | 19,20 | 4 824 536 |
| Allegro.pl | 10 105 824 | 3 535 026 317 | 59,77 | 45 824 204 |
| Youtube.com | 9 495 565 | 1 344 191 052 | 56,16 | 47 473 333 |
| Grupa PKO BP | 3 191 114 | 210 701 558 | 18,87 | 3 924 433 |
| Grupa Orange | 3 291 421 | 131 400 436 | 19,47 | 8 823 598 |
| Googlemaps.pl | 5 205 171 | 20 309 069 | 30,78 | 95 176 067 |
| Infopraca.pl | 1 088 464 | 34 319 705 | 6,44 | 87 291 823 |

Źródło: opracowanie własne.

Zgodnie z procedurą AHP w celu przypisania każdemu kryterium jego wagi porównano kryteria parami i oceniono preferencje decydenta. Następnie zbudowano macierz względnej ważności kryteriów i na podstawie wartości własnej macierzy wyznaczono następujące uogólnione ważności kryteriów: $K_1 - 0,259$; $K_2 - 0,311$; $K_3 - 0,257$; $K_4 - 0,173$.

W metodzie AHP skalę o zakresie 1–9 stosuje się do określenia przewagi danego wariantu nad innym dla określonego kryterium. W niniejszym badaniu wykorzystywano dane ilościowe. Wobec tego do określenia przewag wartości poszczególnych wariantów dla kolejnych kryteriów określono funkcję przewag zgodnie ze wzorem (9):

$$P(a^{(k)} / b^{(k)}) = \left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ gdy } W(a^{(k)}) - W(b^{(k)}) \leq (\max(k) - \min(k)) / 9 \\ 2 \text{ gdy } W(a^{(k)}) - W(b^{(k)}) > (\max(k) - \min(k)) / 9 \quad \text{i} \quad W(a^{(k)}) - W(b^{(k)}) \leq ((\max(k) - \min(k)) / 9) \cdot 2 \\ 3 \text{ gdy } W(a^{(k)}) - W(b^{(k)}) > ((\max(k) - \min(k)) / 9) \cdot 2 \quad \text{i} \quad W(a^{(k)}) - W(b^{(k)}) \leq ((\max(k) - \min(k)) / 9) \cdot 3 \\ 4 \text{ gdy } W(a^{(k)}) - W(b^{(k)}) > ((\max(k) - \min(k)) / 9) \cdot 3 \quad \text{i} \quad W(a^{(k)}) - W(b^{(k)}) \leq ((\max(k) - \min(k)) / 9) \cdot 4 \\ 5 \text{ gdy } W(a^{(k)}) - W(b^{(k)}) > ((\max(k) - \min(k)) / 9) \cdot 4 \quad \text{i} \quad W(a^{(k)}) - W(b^{(k)}) \leq ((\max(k) - \min(k)) / 9) \cdot 5 \\ 6 \text{ gdy } W(a^{(k)}) - W(b^{(k)}) > ((\max(k) - \min(k)) / 9) \cdot 5 \quad \text{i} \quad W(a^{(k)}) - W(b^{(k)}) \leq ((\max(k) - \min(k)) / 9) \cdot 6 \\ 7 \text{ gdy } W(a^{(k)}) - W(b^{(k)}) > ((\max(k) - \min(k)) / 9) \cdot 6 \quad \text{i} \quad W(a^{(k)}) - W(b^{(k)}) \leq ((\max(k) - \min(k)) / 9) \cdot 7 \\ 8 \text{ gdy } W(a^{(k)}) - W(b^{(k)}) > ((\max(k) - \min(k)) / 9) \cdot 7 \quad \text{i} \quad W(a^{(k)}) - W(b^{(k)}) \leq ((\max(k) - \min(k)) / 9) \cdot 8 \\ 9 \text{ gdy } W(a^{(k)}) - W(b^{(k)}) > ((\max(k) - \min(k)) / 9) \cdot 8 \end{array} \right. \quad (9)$$

gdzie:

- $P(a^{(k)}/b^{(k)})$ – przewaga wariantu a nad b dla kryterium k ,
 $W(a^{(k)})$ – wartość wariantu a dla kryterium k ,
 $\max(k), \min(k)$ – maksymalna i minimalna rozpatrywana wartość kryterium k .

Sformułowanie przewag wariantów w taki sposób pozwoliło uniknąć niespójności ocen. W wyniku przeprowadzenia procedury AHP otrzymano macierz preferencji wariantów dla wszystkich kryteriów zawierającą również uogólnione preferencje, którą przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4

Macierz preferencji wariantów

| Serwis | K_1 | K_2 | K_3 | K_4 | Synteza preferencji |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| Onet.pl | 0,110 | 0,050 | 0,110 | 0,158 | 0,101 |
| Facebook.com | 0,038 | 0,067 | 0,038 | 0,026 | 0,044 |
| Sciaga.pl | 0,044 | 0,046 | 0,044 | 0,025 | 0,041 |
| Allegro.pl | 0,306 | 0,483 | 0,306 | 0,087 | 0,318 |
| Youtube.com | 0,306 | 0,163 | 0,306 | 0,091 | 0,227 |
| Grupa PKO BP | 0,042 | 0,050 | 0,042 | 0,025 | 0,042 |
| Grupa Orange | 0,044 | 0,049 | 0,044 | 0,026 | 0,042 |
| Googlemaps.pl | 0,090 | 0,046 | 0,090 | 0,295 | 0,114 |
| Infopraca.pl | 0,021 | 0,046 | 0,021 | 0,266 | 0,071 |
| Wektor wag | 0,247 | 0,289 | 0,289 | 0,176 | |

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie wartości wariantów przedstawionych w tabeli 3 oraz wag kryteriów przeprowadzono procedurę Promethee II. W tym przypadku dla każdego kryterium oceny zastosowano kryterium z liniową preferencją i obszarem obojętności. Przyjęte progi równoważności i preferencji odpowiadały progom dla wartości 1 i 9 zawartym we wzorze (9). Wyniki procedury Promethee II przedstawiono są w tabeli 5.

Rankingi wariantów decyzyjnych uzyskane dwoma metodami wielokryterialnego wspomaganie decyzji zestawiono w tabeli 6.

Tabela 5

Wyniki procedury Promethee II

| Serwis | Przepływ preferencji netto (Φ) | Przepływ preferencji wejścia ($\Phi+$) | Przepływ preferencji wyjścia ($\Phi-$) |
|---------------|---------------------------------------|--|--|
| Onet.pl | 0,0822 | 0,1870 | 0,1048 |
| Facebook.com | -0,2733 | 0,0049 | 0,2782 |
| Sciaga.pl | -0,2509 | 0,0110 | 0,2619 |
| Allegro.pl | 0,6497 | 0,6749 | 0,0253 |
| Youtube.com | 0,3921 | 0,4396 | 0,0475 |
| Grupa PKO BP | -0,2512 | 0,0105 | 0,2618 |
| Grupa Orange | -0,2421 | 0,0115 | 0,2536 |
| Googlemaps.pl | 0,0737 | 0,1914 | 0,1177 |
| Infopraca.pl | -0,1800 | 0,1071 | 0,2872 |

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6

Rankingi wariantów decyzyjnych uzyskane metodami AHP i Promethee II

| Serwis | AHP | | Promethee II | | Różnica pozycji |
|---------------|---------------------|---------|---------------------------------------|---------|-----------------|
| | synteza preferencji | pozycja | przepływ preferencji netto (Φ) | pozycja | |
| Onet.pl | 0,101 | 4 | 0,0822 | 3 | 1 |
| Facebook.com | 0,044 | 6 | -0,2733 | 9 | 3 |
| Sciaga.pl | 0,041 | 9 | -0,2509 | 7 | 2 |
| Allegro.pl | 0,318 | 1 | 0,6497 | 1 | 0 |
| Youtube.com | 0,227 | 2 | 0,3921 | 2 | 0 |
| Grupa PKO BP | 0,042 | 7 | -0,2512 | 8 | 1 |
| Grupa Orange | 0,042 | 7 | -0,2421 | 6 | 1 |
| Googlemaps.pl | 0,114 | 3 | 0,0737 | 4 | 1 |
| Infopraca.pl | 0,071 | 5 | -0,1800 | 5 | 0 |

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowanie

W literaturze podano wiele metod i narzędzi wspierających procesy podejmowania decyzji. Wybór odpowiedniej metody zależy od konkretnego problemu bądź środowiska warunkującego dane rozwiązanie. Przedstawione podejście do wielokryterialnej oceny problemu decyzyjnego pozwoliło na porównanie dwóch metod: AHP i Promethee II. Narzędzia te umożliwiły stworzenie rankingu najlepszych serwisów internetowych. W badaniach wykorzystano takie same wagi kryteriów i wartości wariantów dla kolejnych kryteriów. Zastosowana koncepcja definiowania wariantów pozwoliła na łatwe powiązanie wyników badań z określeniem wartości preferencji porównywalnych wariantów według przyjętych kryteriów.

Różnice między rankingami wariantów uzyskanymi za pomocą poszczególnych metod biorą się przede wszystkim z różnic między procedurami obliczeniowymi stosowanymi w każdej z nich. Ponadto różne są funkcje preferencji w tych metodach. W metodzie Promethee II zastosowano kryterium z liniową funkcją preferencji, a w AHP – funkcję „schodkową”, zwiększającą wartość obliczanej zmiennej „skokowo” po przekroczeniu przez zmienne ustalonego progu. Jednocześnie trudno określić, który z wyznaczonych rankingów jest właściwszy.

Literatura

- A Multicriteria Approach to Evaluate District Heating System Options*, red. S. Ghafghazi, „Applied Energy” 2010, No. 87.
- Brans J.P., Mareschal B., *Promethee Methods*, w: *Multiple Criteria Decision Analysis*, red. J. Figueira, Springer, Boston 2005.
- Downarowicz O., Krause J., Sikorski M., Stachowski W., *Zastosowanie metody AHP do oceny i sterowania poziomem bezpieczeństwa złożonego obiektu technicznego*, w: *Wybrane metody ergonomii i nauki o eksploatacji*, red. O. Downarowicz, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2000.
- <http://panel.pbi.org.pl/megapanel.php> (12.2010).
- <http://www.ideo.pl> (12.2010).
- Miszczyński M., *Wielokryterialna optymalizacja dyskretna. Wybrane metody*, Uniwersytet Łódzki, Łódź 2007.
- Nielsen J., *Projektowanie funkcjonalnych serwisów internetowych*, Helion, Gliwice 2003.
- Pearrow M., *Funkcjonalność stron internetowych*, Helion, Gliwice 2002.

- PROMETHEE: A Comprehensive Literature Review on Methodologies and Applications*, red. Behzadian M., „European Journal of Operational Research” 2010, No. 200.
- Saaty T.L., *How to Make a Decision: the Analytic Hierarchy Process*, „European Journal of Operational Research” 1990, No. 48.
- Saaty T.L., *The Analytic Hierarchy and Analytic Network Processes for the Measurement of Intangible Criteria and for Decision-Making*, w: Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys, Springer, Boston 2005.
- User Preferences Based Software Defect Detection Algorithms Selection Using MCDM*, red. Y. Peng, „Information Sciences” 2010, doi:10.1016/j.ins.2010.04.019 (04.2011).
- Zdanowicz R., *Dobór oprogramowania do modelowania i symulacji procesów wytwarzania*, „Pomiary Automatyka i Robotyka” 2006, nr 1.

SELECTED METHODS OF MULTI CRITERIA DECISION AID IN ESTIMATE WEB USABILITY

Summary

The paper is focuses on a proper methodical appraisal to selection of method in web usability. Assessment methods is the use of multi-criteria methods in the context of the problems. The classification of alternative was executed as regard on the largest ratings, which was confirmed by tests online. To verifying the results of estimate the method of AHP and Promethee II was used. Using the methods mentioned created separate rankings of websites. Conclusion from the research conducted ends the study.

Translated by Luiza Fabisiak, Paweł Ziemia

