

Maria Sarama, Mieczysław J. Król

Rozwiązania e-biznesowe w przedsiębiorstwach krajów UE-27

Ekonomiczne Problemy Usług nr 112, 431-440

2014

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

MARIA SARAMA, MIECZYŚLAW J. KRÓL
Uniwersytet Rzeszowski

ROZWIĄZANIA E-BIZNESOWE W PRZEDSIĘBIORSTWACH KRAJÓW UE-27

Streszczenie

Celem artykułu jest porównanie zakresu korzystania z rozwiązań e-biznesowych przez przedsiębiorstwa w krajach UE-27. Typologię krajów określono na podstawie syntetycznych mierników wyznaczonych za pomocą: metody agregacji multiplikatywnej wskaźników cząstkowych, metody Hellwiga, metody TOPSIS. Ponadto w celu dokładniejszego przedstawienia podobieństw i różnic występujących między krajami zastosowano analizę skupień *cluster ensemble*. Jako dane źródłowe wykorzystano dane dotyczące korzystania z ICT przez przedsiębiorstwa w 2013 r., które są udostępniane przez Eurostat.

Słowa kluczowe: e-biznes, technologie informacyjno-komunikacyjne, miernik syntetyczny, TOPSIS, analiza skupień.

Wprowadzenie

Dynamiczny rozwój technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) i coraz szersze ich wykorzystywanie przez przedsiębiorstwa w różnych dziedzinach działalności spowodowały pojawienie się takich pojęć jak: gospodarka elektroniczna, e-biznes, handel elektroniczny, e-usługi itp. Bez względu na rodzaj prowadzonej działalności przedsiębiorstwa gospodarcze oraz różnego typu instytucje wykorzystują rozwiązania teleinformatyczne do gromadzenia informacji, przetwarzania i ich udostępniania, wspomagania procesów decyzyjnych, jak również do zarządzania różnego rodzaju procesami (por. Kos 2009, s. 587). Termin e-biznes został wprowadzony w 1995 r. przez firmę IBM i, ogólnie rzecz biorąc, oznacza prowadzenie działalności gospodarczej z wykorzystaniem ICT, w szczególności w oparciu

o aplikacje internetowe. Bardziej dokładną definicję podają B. Gregor i M. Stawiszynski, według których e-biznes to „dowolna forma wymiany zasobów między uczestnikami przedsięwzięcia, dokonywana przez łącza elektroniczne, i wymiana informacji z wykorzystaniem multimediiów elektronicznych, przy czym wymiana ta regulowana jest poprzez specjalne systemy uzgodnione wewnątrz każdej organizacji i pomiędzy nimi oraz poprzez ogólne porozumienia przyjęte na poziomie krajowym i międzynarodowym” (Gregor, Stawiszynski 2002, s. 78). Jak zauważa m.in. C. Żurek-Owczarek, wdrożenie odpowiednich rozwiązań e-biznesowych umożliwia integrację wewnętrznych i zewnętrznych procesów przedsiębiorstwa, adaptując je jednocześnie do zmieniającego się otoczenia. Przykłady rozwiązań e-biznesowych (por. Żurek-Owczarek 2008, s. 191) to:

1. Systemy wewnętrzne realizujące m.in. zarządzanie relacjami z klientami (CRM), zarządzanie relacjami z partnerami biznesowymi (PRM), planowanie zasobów przedsiębiorstwa (ERP), zarządzanie wiedzą (KM), zarządzanie przepływem pracy (WM), zarządzanie dokumentami (DMS).
2. Systemy komunikacji i współpracy realizujące m.in. zarządzanie treścią (CM), obsługę poczty elektronicznej i głosowej, wspomaganie pracy grupowej (GM).
3. Systemy handlu elektronicznego.

Celem niniejszej pracy jest porównanie zakresu korzystania z rozwiązań e-biznesowych przez przedsiębiorstwa w krajach UE-27.

1. Metodyka i dane empiryczne

W analizie porównawczej zakresu korzystania z rozwiązań e-biznesowych wykorzystano dane dotyczące korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnych przez przedsiębiorstwa krajów UE w 2013 r.¹ Dobierając zmienne diagnostyczne, kierowano się przede wszystkim kryteriami merytorycznymi, tj. starano się wybrać wskaźniki, które obejmują podstawowe rozwiązania e-biznesowe wykorzystywane w przedsiębiorstwach. Brano również pod uwagę dostępność danych dla wszystkich krajów UE-27². Uwzględniono też kryteria statystyczne, tj. wystarczające zróżnicowanie (wartość współczynnika zmienności V powyżej 10%) i kryterium pojemności informacyjnej (metoda odwróconej macierzy korelacji).

¹ Dane te pobrano z bazy danych *Statistics on ENT (NACE Rev 2 in ACCESS 197 MB) incl 2013 v 18th Dec 2013* udostępnionej na stronie WWW Eurostatu http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/information_society/data/comprehensive_databases.

² M.in. brak danych (dla niektórych krajów) dotyczących głównych zastosowań systemów zarządzania relacjami z klientami spowodował, że w zestawie zmiennych diagnostycznych nie znalazł się ani jeden wskaźnik dotyczący zakresu korzystania z tego rozwiązania e-biznesowego.

W celu syntetycznego określenia zakresu korzystania z rozwiązań e-biznesowych przez przedsiębiorstwa w badanych krajach UE zastosowano wskaźniki (mierniki) złożone. Do wyznaczenia ich wartości, spośród wielu metod przeznaczonych do tworzenia wskaźników złożonych (zob. np. OECD 2008; Wysocki 2010), wybrano:

1. Metodę bezwzorcową polegającą na agregacji multiplikatywnej znormalizowanych wartości zmiennych diagnostycznych (wskaźniki G_i). Wartości G_i wyznaczano za pomocą wzoru

$$G_i = \prod_{j=1}^m (z_{ij}),$$

gdzie z_{ij} – znormalizowana wartość j -ej zmiennej diagnostycznej (wskaźnika cząstkowego) dla i -tego kraju, m – liczba zmiennych diagnostycznych. Do normalizacji zmiennych zastosowano przekształcenie ilorazowe $z_{ij} = x_{ij}/a_j$, gdzie a_j – punkt odniesienia ustalony dla wartości j -ego wskaźnika. Jako wartości punktów odniesienia przyjmowano 100, $\bar{x} + 2s_x$ lub $\bar{x} + 3s_x$ w zależności od zakresu wartości zmiennej diagnostycznej. Zastosowano agregację multiplikatywną zamiast addytywnej, ponieważ w przypadku agregacji multiplikatywnej „zastępowalność” wartości agregowanych wskaźników cząstkowych (a więc np. dotyczących handlu elektronicznego i korzystania z e-administracji) jest mniejsza, tj. niskie wartości wskaźników są w mniejszym stopniu niż w metodzie addytywnej „rekompensowane” przez wystarczająco wysokie wartości pozostałych.

2. Metodę Hellwiga (wskaźniki H_i). Wartości H_i wyznaczano za pomocą wzoru

$$H_i = 1 - \frac{d_{i0}}{d_0}$$

gdzie: $d_{i0} = [\sum_k (z_{ik} - z_{0k})^2]^{0,5}$, z_{ij} – znormalizowana wartość j -ego wskaźnika cząstkowego dla i -tego kraju, z_{0j} – znormalizowana wartość j -ego wskaźnika cząstkowego dla wzorca rozwoju, $d_0 = \bar{d}_{i0} + 2s(d_{i0})$, s – odchylenie standardowe.

Wszystkie zmienne diagnostyczne były stymulantami, więc jako wzorzec rozwoju (kraj idealny) przyjęto kraj o maksymalnych ich wartościach. Do normalizacji zmiennych zastosowano przekształcenie $z_{ij} = (x_{ij} - a_j)/b_j$, gdzie a_j – średnia arytmetyczna wartości j -ego wskaźnika, b_j – odchylenie standardowe wartości j -ego wskaźnika.

3. Metodę TOPSIS³ (wskaźniki T_i). Jako wzorzec (kraj idealny) przyjęto kraj o maksymalnych wartościach wskaźników cząstkowych, a antywzorzec rozwoju został zdefiniowany jako kraj o najniższych wartościach wskaźników cząstkowych. Wartości T_i wyznaczano zatem za pomocą wzoru:

³ *Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution* – metoda wielokryterialnej oceny decyzji, która coraz częściej jest wykorzystywana do konstrukcji wskaźników złożonych.

$$T_i = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^m (z_{ij} - \min_i \{z_{ij}\})^2}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m (z_{ij} - \min_i \{z_{ij}\})^2 + \sum_{j=1}^m (z_{ij} - \max_i \{z_{ij}\})^2}}$$

gdzie z_{ij} – znormalizowana wartość j -ego wskaźnika cząstkowego dla i -tego kraju, m – liczba wskaźników cząstkowych.

Na podstawie wartości mierników syntetycznych dokonano typologii krajów ze względu na aktualny zakres stosowania rozwiązań e-biznesowych w przedsiębiorstwach. Do określenia granic klas wykorzystano średnie (\bar{W}) oraz odchylenia standardowe $s(W_i)$ poszczególnych mierników i zdefiniowano następujące typy krajów:

- zakres bardzo szeroki: $W_i > \bar{W} + 2s(W_i)$,
- zakres szeroki: $\bar{W} + s(W_i) < W_i \leq \bar{W} + 2s(W_i)$,
- zakres powyżej średniego: $\bar{W} < W_i \leq \bar{W} + s(W_i)$,
- zakres poniżej średniego: $\bar{W} - s(W_i) < W_i \leq \bar{W}$,
- zakres wąski: $\bar{W} - 2s(W_i) < W_i \leq \bar{W} - s(W_i)$,
- zakres bardzo wąski: $W_i \leq \bar{W} - 2s(W_i)$.

Typologie otrzymane na podstawie uporządkowania liniowego na ogół nie odzwierciedlają relacji i różnic między wartościami zmiennych diagnostycznych, ponieważ w procesie agregowania zawsze następuje wyrównywanie różnic. Dlatego też, w celu wykrycia podobieństw i różnic między krajami UE-27, dodatkowo zastosowano analizę skupień (klasyfikację bezwzorcową).

Do wydzielenia grup krajów podobnych zastosowano metodę wykorzystującą podejście zagregowane nazywane także wielomodelowym (ang. *cluster ensemble*), które polega na łączeniu wyników wielokrotnego grupowania otrzymanych za pomocą różnych metod grupowania i przy zastosowaniu różnych parametrów dla tworzenia skupień (por. Fred, Jain 2002, 2005)⁴. Ostateczne grupowanie obiektów jest dokonywane na podstawie macierzy współwystępowania $A = [a_{ij}]$, gdzie a_{ij} to ilość grupowań, w których obiekty i oraz j znajdują się w tej samej grupie. Zastosowano dziesięć różnych metod grupowania, a do uzyskania ostatecznego podziału krajów na grupy krajów podobnych zastosowano metodę Warda. Przed przystąpieniem do grupowania krajów wartości zmiennych diagnostycznych zostały poddane unitaryzacji w celu ujednoczenia ich zakresów zmienności (zastosowano przekształcenie $z_{ij} = [x_{ij} - \min_i(x_{ij})]/[\max_i(x_{ij}) - \min_i(x_{ij})]$).

⁴ Wśród zalet takiego podejścia wymienia się możliwość jednoczesnego uwzględnienia podziałów na grupy otrzymanych: za pomocą różnych metod analizy skupień, na podstawie różnych kryteriów (zestawów zmiennych diagnostycznych), w różnych okresach czasu. Ponadto podziałów wyznaczonych za pomocą metody *cluster ensembles* nie można uzyskać poprzez zastosowanie tylko jednej metody grupowania.

2. Zakres korzystania z wybranych rozwiązań e-biznesowych w krajach UE-27

W niniejszym rozdziale przedstawiono wyniki analiz mających na celu określenie dysproporcji występujących między krajami UE-27 w korzystaniu z rozwiązań e-biznesowych przez firmy znajdujące się ich terenie. W analizach tych wykorzystano zarówno wskaźniki cząstkowe, jak i mierniki syntetyczne.

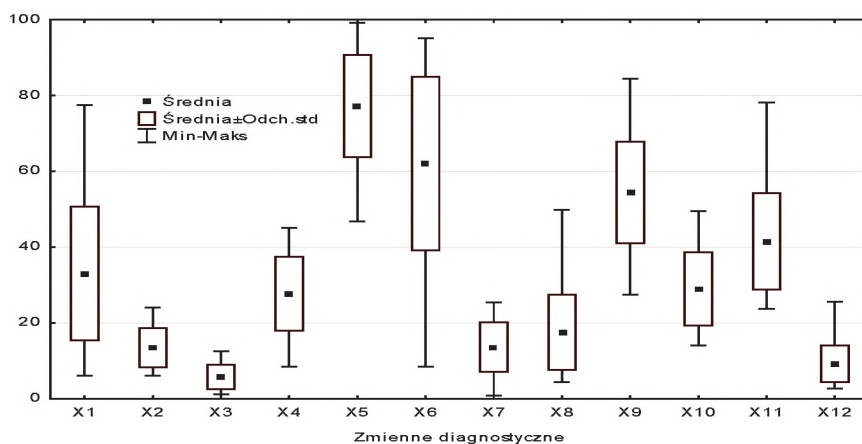
Zróżnicowanie wartości wskaźników cząstkowych

Ocenę zakresu stosowania przez firmy rozwiązań e-biznesowych przeprowadzono wykorzystując dwanaście następujących wskaźników:

- odsetek przedsiębiorstw, które dokonują zakupów za pośrednictwem sieci komputerowych (X_1);
- odsetek przedsiębiorstw otrzymujących zamówienia za pośrednictwem strony internetowej (X_2);
- odsetek przedsiębiorstw otrzymujących zamówienia jako wiadomości typu EDI (X_3);
- odsetek przedsiębiorstw korzystających z oprogramowania ERP w celu wymiany informacji między ich różnymi obszarami funkcjonalnymi (X_4);
- odsetek przedsiębiorstw, które korzystają z Internetu w kontaktach z administracją w celu wysyłania wypełnionych formularzy drogą elektroniczną (X_5);
- odsetek przedsiębiorstw wykorzystujących Internet w kontaktach z administracją publiczną w celu obsługi (całkowicie drogą elektroniczną) procedur związanych z deklaracjami podatku VAT (X_6);
- odsetek przedsiębiorstw korzystających z Internetu w celu dostępu do dokumentów i specyfikacji przetargowych w systemach elektronicznych zamówień publicznych oraz oferowania towarów lub usług w tych systemach (X_7);
- odsetek przedsiębiorstw wysyłających lub odbierających e-faktury w standardowej formie pozwalającej na automatyczne przetwarzanie i wysyłających/odbierających zamówienia za pośrednictwem jakichkolwiek sieci komputerowych (X_8);
- odsetek przedsiębiorstw wyposażających swoich pracowników w urządzenia przenośne, które umożliwiają mobilne połączenie z Internetem w celach służbowych (X_9);
- odsetek przedsiębiorstw, które wykorzystują media społecznościowe (*social media*) w dowolnym celu (X_{10});
- odsetek przedsiębiorstw wykorzystujących strony internetowe w celu prezentacji katalogów lub cenników (X_{11});
- odsetek przedsiębiorstw, których strona internetowa pozwala na personalizację jej zawartości dla częstych/stałych użytkowników (X_{12}).

Wszystkie wstępnie wybrane zmienne diagnostyczne charakteryzowały się wystarczającą zdolnością dyskryminacyjną ($V > 10\%$). Z powodu małej pojemności informacyjnej ze zbioru zmiennych diagnostycznych zostały usunięte wskaźniki dotyczące: otrzymywania zamówień przez sieci komputerowe, posiadania własnej strony internetowej oraz formalnej polityki korzystania z *social media*.

Dane opublikowane przez Eurostat pokazują, że firmy działające w krajach UE-27 często korzystały z możliwości składania deklaracji VAT i wysyłania wypełnionych formularzy drogą elektroniczną (średnio powyżej 50% firm). Również ponad połowa przedsiębiorstw wyposażała swoich pracowników w sprzęt mobilny. Mniej popularne było korzystanie z rozwiązań związanych z handlem elektronicznym (np. tylko co trzecie przedsiębiorstwo dokonywało zakupów za pośrednictwem sieci). Okazuje się, że średnio niemal 30% firm korzystało z mediów społecznościowych. Natomiast nie jest zaskoczeniem to, że tylko około 6% firm to firmy otrzymujące zamówienia jako wiadomości typu EDI (por. rys. 1).



Rys. 1. Podstawowe statystyki opisowe zmiennych diagnostycznych

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Najmniejszym zróżnicowaniem charakteryzował się odsetek firm wysyłających formularze drogą elektroniczną ($V = 17\%$), stosunkowo niewielkie ($V < 33\%$) było także zróżnicowanie odsetków firm udostępniających katalogi na stronach WWW, korzystających z *social media* i wyposażających pracowników w sprzęt mobilny. Bardzo duże różnice ($V > 50\%$) występowały między krajami UE-27 w korzystaniu przez firmy z zakupów w sieci i z e-faktur, otrzymywaniu zamówień w formie EDI, a także umożliwianiu personalizacji stron WWW.

Typologia krajów na podstawie mierników syntetycznych

W celu określenia i porównania zakresu korzystania z wybranych rozwiązań e-biznesowych w krajach UE-27 wyznaczono (zgodnie z metodyką przedstawioną

w poprzednim rozdziale) wartości syntetycznych mierników G, H oraz T i na ich podstawie dokonano typologii krajów. Otrzymane w ten sposób podziały krajów przedstawiono na rysunku 2. Okazuje się, że otrzymane typologie są podobne: chociaż osiem krajów (Holandia, Finlandia, Litwa, Niemcy, Słowenia, Hiszpania, Cypr, Rumunia) nie znajduje się w tych samych klasach we wszystkich trzech rankingach, to różnice w typologii są niewielkie, gdyż kraje te należą do klas sąsiadujących ze sobą. Najbardziej zgodna z pozostałymi typologiami jest typologia otrzymana metodą Hellwiga, a najmniej ta oparta na wskaźniku wyliczonym za pomocą metody TOPSIS. W najszerszym zakresie rozwiązania e-biznesowe były wykorzystywane w firmach działających w krajach skandynawskich. Wysokie pozycje w rankingach zajmują również Holandia, Irlandia i Litwa. Pozostałe „nowe” kraje UE zostały zaliczone do grup: „powyżej średniego” (Czechy, Słowacja oraz Słowenia w jednym ranking), „poniżej średniego” (Słowenia w dwóch rankingach, Estonia, Węgry, Polska, Łotwa), „wąski” (Bułgaria, Rumunia w dwóch rankingach), „bardzo wąski” (Rumunia w jednym ranking). Warto także zwrócić uwagę na wąski zakres korzystania z rozwiązań e-biznesowych przez firmy z Hiszpanii, Cypru i Włoch.

	Dania	Holandia	Irlandia	Szwecja	Finlandia	Litwa	Austria	Belgia	Czechy	Słowacja	Wielka Brytania	Portugalia	Niemcy	Słowenia	Luksemburg	Francja	Malta	Estonia	Grecja	Węgry	Polska	Łotwa	Hiszpania	Cypr	Włochy	Bułgaria	Rumunia
G																											
H																											
T																											
	szeroki				powyżej średniego							poniżej średniego							wąski								

Rys. 1. Typologia krajów UE-27 ze względu na zakres stosowania rozwiązań e-biznesowych w przedsiębiorstwach

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Podział krajów UE-27 na grupy krajów o podobnym korzystaniu z rozwiązań e-biznesowych przez ich przedsiębiorstwa

W celu wykrycia podobieństw i różnic występujących między krajami UE-27 w stosowaniu rozwiązań e-biznesowych dokonano ich podziału na grupy krajów podobnych. Zastosowano różne metody analizy skupień i metodę *cluster ensemble* agregującą uzyskane wyniki. Otrzymaną klasyfikację przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Podział krajów UE-27 ze względu na zakres stosowania rozwiązań e-biznesowych w przedsiębiorstwach i średnie wartości wskaźników w grupach

Grupa	Kraje	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
1	Austria, Finlandia, Wielka Brytania	55,6	15,1	6,5	26,8	84,3	73,0	9,8	29,2	69,8	37,7	34,2	7,3
2	Dania, Holandia, Słowenia	53,0	17,9	7,5	31,7	84,5	78,4	10,3	26,3	68,0	37,4	63,0	13,9
3	Irlandia, Litwa, Szwecja	36,2	19,3	9,1	35,4	93,8	81,0	22,6	21,3	57,8	37,6	39,2	10,7
4	Cypr, Malta	17,0	12,4	2,0	26,8	52,3	11,6	15,5	8,8	59,9	42,5	52,6	9,3
5	Czechy, Niemcy, Włochy, Luksemburg, Słowacja	39,1	14,6	6,7	30,1	66,1	44,8	11,2	17,8	57,1	22,8	38,8	5,9
6	Belgia, Grecja, Francja, Portugalia	19,7	10,7	5,7	35,7	81,9	76,0	13,8	13,8	44,1	27,6	32,8	13,7
7	Bulgaria, Estonia, Węgry, Lotwa, Polska, Rumunia	18,4	8,6	2,7	14,9	77,8	63,6	14,1	10,2	40,7	18,7	40,1	7,2

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Na podstawie analizy średnich zestawionych w tabeli można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Grupy 2 i 3 to grupy „najlepsze”. Charakteryzują się one na ogół wysokimi wartościami większości wskaźników. W przypadku grupy 2 wyjątki to korzystanie z mediów społecznościowych (pozycja 4) i z elektronicznego dostępu do dokumentów przetargowych (pozycja 6). Natomiast grupa 3 ma przeciętne (pozycja 4) średnie wartości wskaźników dotyczących korzystania z zakupów w sieci, udostępniania urządzeń mobilnych pracownikom i udostępniania katalogów na stronach WWW.
2. Grupa 1 jest nieco „lepszą” od grupy 6. Charakteryzuje się ona najwyższymi średnimi odsetkami firm udostępniających urządzenia mobilne pracownikom oraz korzystających z zakupów w sieci i z e-faktur, częstym korzystaniem z *social media* (pozycja 2). Jednocześnie w tej grupie mamy bardzo niskie odsetki korzystających z elektronicznego dostępu do dokumentów przetargowych (pozycja 7) i udostępniających katalogi na stronach WWW (pozycja 6). Z kolei grupa 6 ma najwyższy odsetek korzystających z ERP, wysokie odsetki firm umożliwiających personalizację stron WWW (pozycja 2) i składających deklaracje VAT (pozycja 3). Grupa ta znajduje się na ostatnim miejscu pod względem udostępniania katalogów na stronach WWW.
3. Grupy 4 i 5 to grupy „przeciętne”. Pozycje zajmowane przez grupę 4 są bardzo zróżnicowane: wysokie dla korzystania z *social media* (1) i z elek-

tronicznego dostępu do dokumentów przetargowych oraz udostępniania katalogów na stronach WWW (2), a najniższe w przypadku korzystania z zakupów w sieci i e-faktur, otrzymywania zamówień w formie EDI, wysyłania deklaracji VAT i wypełnionych formularzy drogą elektroniczną. Natomiast grupa 5 najczęściej znajduje się poniżej poziomu przeciętnego. Wyjątki to trzecie miejsca pod względem korzystania z zakupów w sieci i otrzymywania zamówień w formie EDI oraz najniższy odsetek firm umożliwiających personalizację stron WWW.

4. Grupa 7 zajmuje na ogół niskie i bardzo niskie pozycje w rankingach. Jedynie pod względem korzystania z elektronicznego dostępu do dokumentów przetargowych oraz udostępniania katalogów na stronach WWW grupa ta znajduje się na trzecim miejscu.

Podsumowanie

Przeprowadzone badania pokazały, że zakres korzystania z rozwiązań e-biznesowych zależał od ich rodzaju: firmy z krajów UE-27 najczęściej drogą elektroniczną wysyłały do jednostek administracji wypełnione formularze i realizowały procedury związane z podatkiem VAT, a najrzadziej stosowały rozwiązania EDI (otrzymywanie zamówienia jako wiadomości typu EDI). Korzystanie z rozwiązań e-biznesowych było najbardziej popularne w krajach skandynawskich, Irlandii i Holandii, a najmniej – w Rumunii, Bułgarii, we Włoszech i na Cyprze. Natomiast Polska została zaliczona do grupy krajów, w których zakres korzystania z rozwiązań e-biznesowych został określony jako „poniżej średniego”.

Typologie otrzymane na podstawie mierników syntetycznych są podobne, a najmniej zgodna z pozostałymi jest typologia oparta na wskaźniku wyliczonym za pomocą metody TOPSIS.

W analizie porównawczej krajów UE-27 przydatna okazała się metoda *cluster ensemble*, za pomocą której możliwe było otrzymanie podziału tych krajów na grupy krajów podobnych opartego na wynikach ich grupowania uzyskanych dziesięcioma metodami analizy skupień.

Literatura

- Fred A., Jain A.K. (2002), *Data clustering using evidence accumulation*, Proc. of the 16th Int'l Conference on Pattern Recognition.
- Fred A., Jain A.K. (2005), *Combining multiple clusterings using evidence accumulation*, “IEEE Transaction on Pattern Analysis and Machine Intelligence”, Vol. 27.

- Gregor B., Stawiszyński M. (2002), *E-commerce*, Oficyna Wydawnicza Branta, Bydgoszcz.
- Kos B. (2009), *E-biznes w działalności przedsiębiorstw w świetle badań ankietowych*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 544, Ekonomiczne Problemy Usług nr 35, *Rynki przesyłu i przetwarzania informacji – stan obecny i perspektywy rozwoju*, cz. I.
- OECD (2008), *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*, <http://www.oecd.org/dataoecd/37/42/42495745.pdf>.
- Wysocki F. (2010), *Metody taksonomiczne w rozpoznawaniu typów ekonomicznych rolnictwa i obszarów wiejskich*, Wydawnictwo Uniwersytetu Poznańskiego, Poznań.
- Żurak-Owczarek C. (2008), *E-biznes szansą rozwoju przedsiębiorstw regionu łódzkiego*, w: *Nowe koncepcje zarządzania i finansowania rozwoju firm regionu łódzkiego*, red. L. Lewandowska, PTE, Łódź.

E-BUSINESS ADOPTION BY FIRMS IN EU-27 MEMBERS

Summary

The aim of this paper is to compare e-business adoption by firms in EU-27 members. To obtain groups of similar countries, three composite indices were calculated according to: the multiplicative aggregation of indices, the Hellwig method and the TOPSIS method. In addition, we applied cluster analysis *cluster ensemble* to present the similarities and differences between the countries. The values of the indicators were calculated based on the Eurostat data.

Keywords: e-business, information and communication technologies, synthetic measures, TOPSIS, cluster analysis.

Translated by Maria Sarama