

Artur Mikulec

Uniwersytet Łódzki

KLASYFIKACJA SYSTEMÓW EMERYTALNYCH KRAJÓW UE I EFTA¹

Streszczenie: W artykule zaprezentowano wyniki klasyfikacji efektywności systemów emerytalnych z wykorzystaniem danych statystyki publicznej dla 27 krajów UE i EFTA w latach 2005-2006. Omówiono rezultaty różnych metod analizy skupień, tj. aglomeracyjnych, *k*-średnich, *k*-medoidów (PAM), podejmując próbę wyboru właściwej klasyfikacji systemów emerytalnych. Przedstawiono pozycję polskiego systemu emerytalnego na tle innych analizowanych krajów oraz grupy systemów podobnych.

1. Wstęp

Analiza porównawcza krajów UE i EFTA z punktu widzenia efektywności systemów emerytalnych jest w przeciwieństwie do analizy ich skuteczności (funkcjonowania i wielkości nakładów na osiągnięcie celów) zagadnieniem słabo rozpoznanym w literaturze.

W niniejszym artykule przedstawiono wyniki klasyfikacji systemów emerytalnych 25 krajów UE (bez Bułgarii i Rumunii) i 2 krajów EFTA (Islandii i Norwegii) z punktu widzenia ich efektywności w latach 2005-2006 uzyskane za pomocą wybranych algorytmów metod hierarchicznych (aglomeracyjnych) oraz bazujących na środku ciężkości (*k-means*) lub obiekcie centralnym (*k-medoids*) w skupieniu. Metody aglomeracyjne i podziałowe ze względu na uniwersalność, zrozumiały i nieskomplikowany aparat obliczeniowy oraz jasność w interpretacji są jednymi z najczęściej wykorzystywanych metod w przypadku analiz zjawisk społeczno-ekonomicznych.

Ze względu na ograniczoną objętość artykułu zrezygnowano ze szczegółowego omawiania kolejnych kroków analizy skupień systemów emerytalnych na rzecz m.in. omówienia przyjętej strategii grupowania oraz prezentacji i interpretacji wyników analizy systemów emerytalnych z punktu widzenia efektywności.

¹ Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2008-2009 jako projekt badawczy nr N N111 436734.

2. Efektywność systemów emerytalnych

Na podstawie ekonomii emerytur – funkcji i celów systemów, teorii skuteczności i efektywności systemów emerytalnych – dokumentów metody otwartej koordynacji, raportów Banku Światowego oraz koncepcji własnych zbudowano zestaw prawie 30 wskaźników diagnostycznych ukazujących różne aspekty funkcjonowania – adekwatności, stabilności i modernizacji – systemów emerytalnych. Korzystając m.in. z baz danych EUROSTAT-u i OECD oraz biorąc pod uwagę dostępność danych statystycznych, z zaproponowanego zestawu wyodrębniono zbiór 21 zmiennych dopuszczalnych. W wyniku wstępnej analizy danych, tj. oceny zmienności cech, amplitudy wahań, asymetrii, doboru i redukcji zmiennych (metoda odwróconej macierzy korelacji), identyfikacji zmiennych odstających (metoda *HINoV*)², wyznaczono zbiór 9 tych samych zmiennych diagnostycznych dla 2005 i 2006 r.

Tabela 1. Cechy diagnostyczne w analizie efektywności systemu emerytalnego

Lp.	Symbol	Wyszczególnienie
<i>Adekwatne emerytury</i>		
1	A1	Zagregowana stopa zastąpienia dochodów przez emerytury (65-74/50-59).
2	A2	Średni, jednostkowy koszt redukcji ubóstwa w grupie osób w wieku 65 lat i więcej przez świadczenia emerytalne według PPS – propozycja własna
3	A3	Nierównomierność rozkładu dochodów S80/S20 (65+)
<i>Wypłacalny system emerytalny</i>		
4	W1	Stopa zatrudnienia osób w wieku 55-64 lata (w %)
5	W2	Wskaźnik kosztów administracyjnych systemu emerytalnego
6	W3	Współczynnik obciążenia demograficznego, cząstkowy (65+/15-64)
<i>Dający się modernizować system emerytalny</i>		
7	M1	Różnica stopy ubóstwa osób starszych (po transferach emerytalnych) według płci (65+, próg 60% mediany ekwiwalentnych dochodów) – propozycja własna
8	M2	Różnica mediany relatywnych dochodów (65+/0-64) według płci
9	M3	Różnica zagregowanej stopy zastąpienia dochodów przez emerytury według płci (65-74/50-59)

Źródło: opracowanie własne.

3. Strategia grupowania i inne założenia eksperymentu badawczego

W literaturze przedmiotu proponowane są trzy podejścia w zakresie bardziej szczegółowego wyboru algorytmów analizy skupień. Pierwsze dwa polegają na porównaniu wyników grupowania poszczególnych metod ze znaną (z reguły wygenerowaną) strukturą klas lub ocenie formalnych cech algorytmów. W praktyce najczęściej wykorzystuje się trzecie podejście, tj. strategię grupowania [Gordon 1999]. Jest to idea wykorzystania kilku sprawdzonych (teoretycznie i empirycznie)

² Wyniki algorytmu *HINoV* dla 3-10 skupień nie wskazywały na konieczność dalszej eliminacji cech.

metod analizy – algorytmów grupowania z różnymi parametrami oraz porównania uzyskanych wyników w celu wyboru rezultatu najlepszego, bądź syntetyzacji (uogólnienia) uzyskanych wyników. Podejście to, po pierwsze – wykorzystuje dane związane z analizowanym zagadnieniem, po drugie – wymaga od badacza określenia liczby poszukiwanych skupień (gdy nie jest ona do końca znana, analiza wiąże się z przeprowadzeniem kolejnych wariantów obliczeń dla różnej liczby prawdopodobnych skupień), po trzecie – kładzie duży nacisk na ocenę uzyskanego wyniku, uzależniając wybór procedury od jej oceny „po fakcie”. Podejście takie stało się popularne dzięki rozwojowi techniki obliczeniowej oraz dostępności oprogramowania statystycznego. Na potrzeby analizy skupień systemów emerytalnych wykorzystano programy: *Clustangraphics 8* [Wishart 2006], *Taksonomia Numeryczna 2006* [Kolenda 2006] oraz program R, m.in. z pakietami: cluster [Rousseeuw i in. 2009] i clusterSim [Walesiak, Dudek 2009].

Na podstawie przeglądu własności teoretycznych i wyników badań empirycznych dla metod aglomeracyjnych do analizy klasyfikacji systemów emerytalnych wybrano procedury: pełnego wiązania, średniej grupowej oraz metodę Warda. Spośród metod podziałowych do analizy efektywności systemów emerytalnych wykorzystano algorytm metody *k*-średnich (Forgya, MacQueena i Hartigana-Wonga) z losowym doбором wstępnego podziału obiektów, natomiast w zakresie metod opartych na środkowym obiekcie w skupieniu algorytm PAM (*Partitioning Around Medoids*) z losowym doбором reprezentantów wyodrębnianych skupień [Kaufmann, Rousseeuw 2005]. Spośród miar odległości dla metod aglomeracyjnych pełnego wiązania, średniej grupowej i Warda zastosowano odległość euklidesową, kwadrat odległości euklidesowej oraz uogólnioną miarę odległości GDM, dla metody *k*-średnich kwadrat odległości euklidesowej, a dla algorytmu PAM – metrykę euklidesową. Zarówno dla 2005, jak i 2006 r. przeanalizowano wyniki 13 różnych modeli analizy skupień będących połączeniem wymienionych wyżej procedur cząstkowych.

W przypadku metod aglomeracyjnych do wyznaczenia optymalnej liczby skupień dla każdego z analizowanych modeli wykorzystano trzy kryteria oceny uzyskanego wyniku, tj. dwa warianty testu istotności odległości łączenia obiektów na wykresie drzewa (*best cut*) oraz metodę sprawdzania drzewa (*tree validation*) [Internet 1]. Dla lat 2005-2006 oceniono łącznie 54 wyniki podziału systemów emerytalnych, a do oceny jakości wyników grupowania wykorzystano indeks sylwetkowy (GSI).

Dokonano replikacji uzyskanych wyników, a więc wielokrotnego powtórzenia klasyfikacji na podstawie dwóch próbek wylosowanych z analizowanego zbioru danych celem sprawdzenia zgodności uzyskanego w ten sposób wyniku z wynikiem otrzymanym pierwotnie na podstawie całego analizowanego zbioru danych – analiza stabilności wyniku.

Dla metod podziałowych, ze względu na obszerność analizy³ oraz inny sposób działania algorytmów – przeszukiwanie iteracyjne, lecz przede wszystkim ze

³ Liczba możliwych podziałów 27 analizowanych krajów np. na 3-6 niepustych skupień wynosi od 1,27E+12, do 1,36E+18.

względu na konieczność wstępnego podania liczby skupień, zastosowano podejście polegające na wielokrotnym sprawdzaniu w pętli wyniku grupowania wraz z oceną jakości uzyskanego wyniku [Mikulec 2009].

Na podstawie informacji z zakresu porównawczej polityki społecznej dotyczących teoretycznych modeli systemów emerytalnych należy oczekiwać od 3 do 6 lub więcej skupień systemów podobnych – ze względu na fakt, że dotychczas publikowane badania empiryczne nie obejmowały wszystkich analizowanych w pracy 27 systemów emerytalnych, a z reguły dotyczyły krajów UE-10 lub UE-15.

4. Wyniki klasyfikacji systemów emerytalnych w latach 2005-2006

Wyniki analizy skupień systemów emerytalnych 27 krajów UE i EFTA uzyskane metodami aglomeracyjnymi dla 2005 r. pozwalają jednoznacznie wskazać na 3 grupy krajowo podobnej efektywności systemów, a dla 2006 r. trzy warianty bardzo zbliżonych podziałów systemów zawierające 4 bądź 6 skupień (zob. tab. 2).

Tabela 2. Wybrane wyniki analizy skupień systemów emerytalnych dla 2005 i 2006 r. ^a

Model/kryterium oceny liczby skupień ^b	Metoda aglomeracyjna	Odległość	Liczba skupień	Indeks ^c				
				BH (maks)	CH (maks)	DB (min)	HL (min)	GSI (maks)
ROK 2005								
M5 UP	średniej grupowej	GDM	3	0,966	129,2	0,485	0,171	0,849
M7 UP, TV	Warda	kwadrat euklidesowej	3	0,922	129,2	0,485	0,113	0,793
M8 UP, TV	Warda	GDM	3	0,966	129,2	0,485	0,171	0,849
ROK 2006								
M2 UP	pełnego wiązania	GDM	4	0,957	87,5	0,452	0,135	0,812
M2 MA	pełnego wiązania	GDM	6	0,967	155,2	0,494	0,198	0,750
M4 UP	średniej grupowej	kwadrat euklidesowej	4	0,925	126,0	0,528	0,172	0,757
M5 UP	średniej grupowej	GDM	4	0,926	71,9	0,452	0,128	0,756
M7 TV	Warda	kwadrat euklidesowej	4	0,925	126,0	0,528	0,172	0,757

^a Pominięto podziały uznane za trywialne, dające 2 skupienia oraz nieistotne według metody oceny liczby skupień *tree validation*.

^b Ocena według kryterium: UP – *Upper Tail Rule (best cut)*, MA – *Moving Average Quality Control rule (best cut)*, TV (sprawdzania drzewa) – *Tree Validation*.

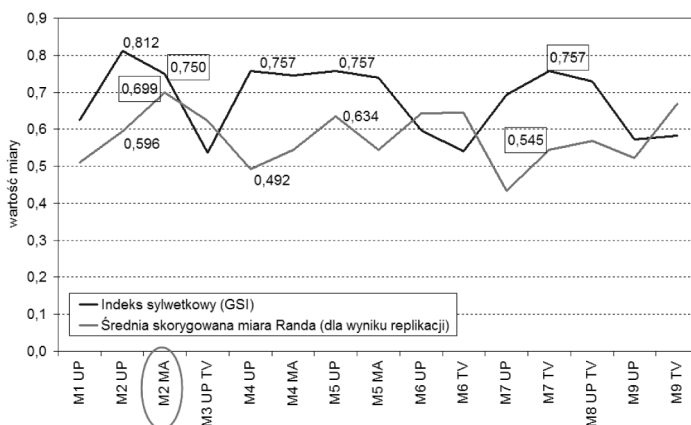
^c Indeks: BH – Backera i Huberta, CH – Calińskiego i Harabasza, DB – Daviesa i Bouldina, HL – Huberta i Levine’a, GSI – sylwetkowy (Rousseeuwa).

Źródło: obliczenia własne.

Najlepsze i jednocześnie równoważne pod względem liczby skupień oraz zbliżone pod względem jakości klasyfikacji wyniki metody aglomeracyjnej (ocenianej głównie poprzez wartość indeksu sylwetkowego GSI) dla 2005 r. uzyskano dla: średniej grupowej z odległością GDM (M5 UP); Warda z odległością GDM (M8 UP, TV) oraz Warda z kwadratem odległości euklidesowej (M7 UP, TV). Na podstawie wymienionych metod uzyskano wynik podziału systemów emerytalnych dla 2005 r. na 3 dokładnie takie same skupienia⁴:

- Skupienie 1: Belgia^K), Malta, Hiszpania^E), Portugalia^E), Islandia, Irlandia^R), Finlandia^K), Niemcy^K), Słowenia oraz Grecja^E).
- Skupienie 2: Dania^U), Cypr, Wielka Brytania^U), Luksemburg, Austria^K), Norwegia^U), Francja^K), Włochy^E), Holandia^U) oraz Szwecja^U).
- Skupienie 3: Republika Czeska^P), Węgry^P), Słowacja^P), Estonia^P), Litwa^P), Łotwa^P) oraz Polska^P).

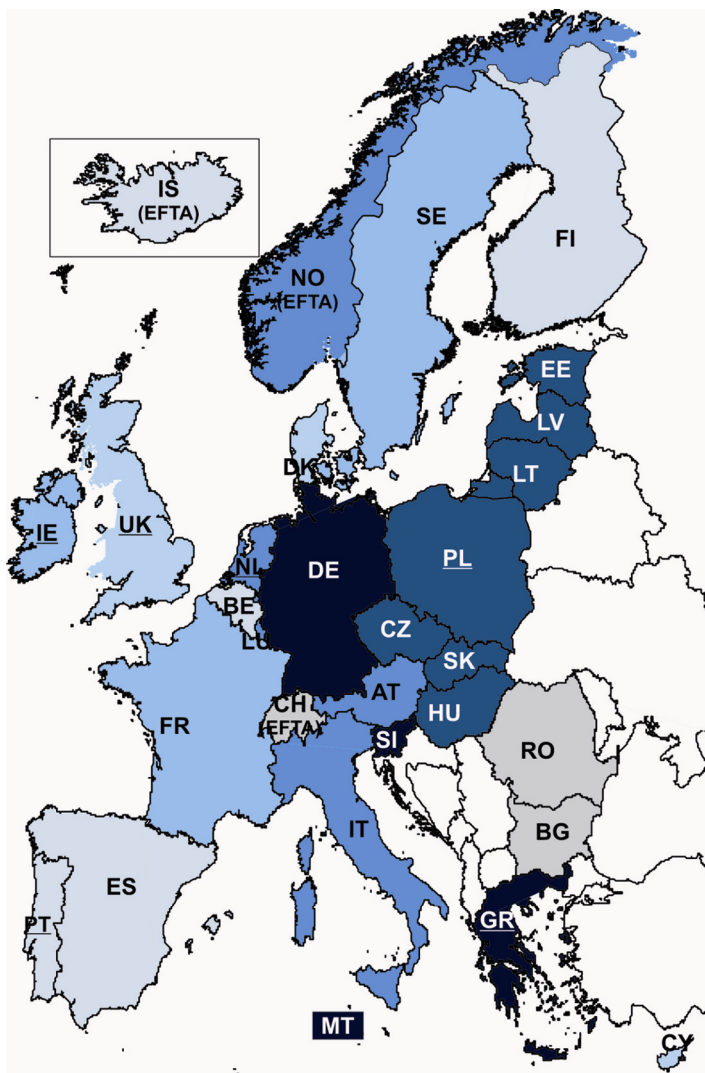
Replikacja każdego z 14 wyników grupowania, polegająca na wielokrotnym powtórzeniu ($S = 100$) danego algorytmu analizy skupień według przyjętej metody i miary odległości na podstawie dwóch podprób wylosowanych z analizowanego zbioru danych (systemów emerytalnych) – celem porównania zgodności wyników klasyfikacji uzyskanych na podstawie prób z pierwotnym rozwiązaniem – potwierdziła wysoką stabilność trzech metod o najwyższym wskaźniku sylwetkowym (GSI). Biorąc pod uwagę własności metody średniej grupowej i Warda oraz miar odległości – kwadratu odległości euklidesowej oraz uogólnionej odległości (GDM) – za ostateczny wynik uznano grupowanie metodą Warda z kwadratem odległości euklidesowej (M7).



Rys. 1. Wartości indeksów sylwetkowych i miary Randa dla modeli grupowania systemów dla 2006 r.

Źródło: opracowanie własne w programie MS Excel 2003.

⁴ Podkreślenie oznacza system emerytalny położony najbardziej centralnie w skupieniu, a litery R, U, K, E, P charakter systemu: ^R) – rezydualny, ^U) – uniwersalny, ^K) – korporacyjny, ^E) – elementarny, ^P) – postkomunistyczny.



Systemy emerytalne krajów:

- tworzących skupienie wraz z Portugalią (5 krajów)
- tworzących skupienie wraz z Wielką Brytanią (3)
- tworzących skupienie wraz z Irlandią (3)
- tworzących skupienie wraz z Holandią (5)
- tworzących skupienie wraz z Polską (7)
- tworzących skupienie wraz z Grecją (4)
- nieobjęte analizą (3)

Rys. 2. Mapa dla wyniku analizy skupień systemów emerytalnych 27 krajów UE i EFTA dla 2006 r.

Źródło: opracowanie własne.

W zakresie efektywności systemów emerytalnych w 2006 r. przeanalizowano 15 rozwiązań uzyskanych metodami aglomeracyjnymi, które z punktu widzenia jakości grupowania mogą być traktowane jako wyniki o „silnej strukturze grup” ($GSI \geq 0,71$). Na szczególną uwagę zasługują cztery rozwiązania, dające tak naprawdę zbliżony podział systemów emerytalnych na 4 skupienia, oraz jeden podział systemów emerytalnych na 6 skupień. Wyniki uzyskano za pomocą metod: pełnego wiązania z odległością GDM (M2 UP), Warda z kwadratem odległości euklidesowej (M7 TV), średniej grupowej z kwadratem odległości euklidesowej (M4 UP), średniej grupowej z odległością GDM (M5 UP), a podział dla 6 skupień metodą pełnego wiązania z odległością GDM (M2 MA) (zob. tab. 2).

Porównując uzyskane wyniki z rozszerzonym, lecz niepełnym teoretycznym podziałem modeli systemów emerytalnych na: rezydualny^{R)}, w którym to rynek dominuje w zakresie ubezpieczeń emerytalnych: Australia, Kanada, Szwajcaria, USA, Irlandia – tylko ostatni kraj występował w analizie; uniwersalny^{U)}, z dominującą rolą państwa i z szerokim zakresem praw ubezpieczeń emerytalnych: Dania, Holandia, Norwegia, Szwecja, częściowo Wielka Brytania; korporacyjny^{K)}, ubezpieczeniowy: Austria, Belgia, Francja, Niemcy z możliwością włączenia Finlandii; elementarny^{E)} – Grecja, Hiszpania, Portugalia, Włochy, model charakterystyczny dla byłych krajów postkomunistycznych^{P)}, a obecnie nowych członków UE, takich jak: Republika Czeska, Estonia, Litwa, Łotwa, Polska, Słowacja i Węgry – należy zauważyć częściową zgodność wyników grupowania uzyskanych metodami aglomeracyjnymi z podanym wzorcem. W dalszym kroku wyznaczono wartości skorygowanej miary Randa (pakiet mclust programu R) pomiędzy wynikami dla 2005 i 2006 r. a grupowaniem wzorcowym dla 22 systemów. Zgodność podziału dla 2005 r. wyniosła 0,537; wariantu I dla 2006 r. (4 skupienia) 0,389, a wariantu II dla 2006 r. (6 skupień) 0,497. Z kolei zgodność pomiędzy rozwiązaniem dla 2005 i 2006 r. (wariant I, 6 skupień) była wyższa – 0,576 niż dla 2005 i 2006 r. (wariant II, 4 skupienia) – 0,479. Uzyskane wartości nie są bliskie jedności – ze względu na fakt, że podział wzorcowy systemów był niepełny oraz że kraje, m.in. modelu elementarnego, zostały w całości włączone do innych skupień – lecz pozwalają ostatecznie rozstrzygnąć, które z tych podziałów są bliższe między sobą i względem rozwiązania wzorcowego. **Za ostateczne wyniki analizy skupień uznano podział na 3 skupienia dla 2005 r. oraz podział na 6 skupień dla 2006 r.**

W zakresie metod **podziałowych** do analizy skupień wykorzystano algorytm PAM oraz trzy wersje algorytmu metody k -średnich. Pomimo powtarzania obliczeń według zaproponowanego schematu jedynie wynik podziału na 3 skupienia systemów uzyskany metodą PAM dla 2005 r. można uznać za wiarygodny. Jest on bardzo zbliżony do wyniku aglomeracyjnej metody Warda z kwadratem odległości euklidesowej (omawianym wyżej), a różni się jedynie klasyfikacją Szwecji, która w metodzie PAM została przypisana do innego skupienia (m.in. wraz z Belgią), oraz zmianą „obiektów” centralnych w skupieniach.

Metodą k -średnich nie udało się zarówno dla 2005, jak i 2006 r. uzyskać nietrywialnego podziału analizowanych systemów (bez względu na rodzaj stosowane-

go algorytmu). Po wyniku metod aglomeracyjnych oczekiwano podobnego rezultatu podziału na 4 skupienia bądź 6 skupień, lecz wszystkie trzy stosowane algorytmy (MacQueen, Hartigan-Wong, Forgy) dla zagadnienia grupowania systemów emerytalnych z punktu widzenia ich efektywności działały niestabilnie. W wyniku powtórzeń algorytmy dawały różną i z reguły niepoprawną liczbę grup, dzieląc analizowane systemy na 2 skupienia bądź 10 skupień. Uzyskane wyniki wskazały na trudności w zakresie separowalności analizowanego zbioru danych metodą *k*-średnich i jej nieskuteczność w przypadku analizy efektywności systemów emerytalnych.

5. Podsumowanie i wnioski

Na podstawie wyników grupowania dla 2005 r. (3 skupienia) należy stwierdzić, że najbardziej charakterystyczną pod względem efektywności grupę systemów emerytalnych tworzyły systemy nowych krajów członkowskich UE – Republiki Czeskiej, Estonii, Litwy, Łotwy, Polski, Słowacji i Węgier. Wymienione kraje przeprowadziły w ciągu ostatnich lat różnego rodzaju reformy, mające w przyszłości poprawić funkcjonowanie i efektywność ich systemów emerytalnych. Warto zauważyć, że w omawianym podziale nie został, w postaci osobnego skupienia, wyróżniony model elementarny systemów emerytalnych. Hiszpania, Portugalia czy Grecja okazały się podobne do Belgii czy Niemiec o modelu korporacyjnym, natomiast Włochy, podobnie jak Wielka Brytania, są bliższe pod względem efektywności modelowi uniwersalnemu systemu emerytalnego. Finlandia zaliczona została do modelu korporacyjnego (ubezpieczeniowego), a połączenie Austrii i Francji ukazuje, jak trudno jest uzyskać pełną zgodność grupowania. Poszczególne centra skupień tworzyły systemy: Islandii, Austrii i Polski. Ze względu na złożony charakter efektywności systemów emerytalnych podział na 3 skupienia dla 2005 r. niezupełnie pokrywa się z podawaną w literaturze i najczęściej wykorzystywaną w różnego rodzaju analizach porównawczych typologią systemów.

Odnosząc się do wyników klasyfikacji dla 2006 r. (na 6 skupień), należy podkreślić, że nie zmieniła się grupa systemów emerytalnych krajów Europy Środkowo-Wschodniej, skupionych wokół **Polski**, a polski system emerytalny pozostał obiektem środkowym tego skupienia. Nastąpiło wydzielenie grup systemów emerytalnych krajów: {Dania, Cypr, Wielka Brytania} oraz {Włochy, Luksemburg, Holandia, Austria, Norwegia}, a średnie wartości cech w poszczególnych skupieniach reprezentowały systemy: Portugalii, Wielkiej Brytanii, Irlandii, Holandii, Polski i Grecji.

Analizując sytuację polskiego systemu emerytalnego na tle systemów innych krajów UE i EFTA, należy na podstawie wartości cech diagnostycznych stwierdzić, że:

- W Polsce występuje zbyt wysoki poziom nierówności dochodowych osób w wieku 65 lat i więcej, a stosunek dochodów 20% osób, odpowiednio o najwyż-

szych i najniższych dochodach w tej grupie wieku, choć kształtuje się poniżej średniej dla UE, to na tle innych krajów wciąż pozostaje wysoki.

- W porównaniu z innymi krajami w Polsce utrzymuje się zbyt niska stopa zatrudnienia osób w grupie wieku 55-64 lata, a wartość omawianego wskaźnika wciąż daleka jest od jego poziomu średniego dla UE-25. Do pozytywnych zmian w tym obszarze zaliczyć należy ograniczenie i racjonalizację możliwości przechodzenia pracowników na wcześniejszą emeryturę, które wprowadzono 1 stycznia 2009 r. Wciąż jednak niska aktywność zawodowa osób w wieku przedemerytalnym pozostaje problemem dla polskiej gospodarki i dla systemu emerytalnego.
- Polski system emerytalny charakteryzuje się zbyt dużymi wartościami wskaźników modernizacji, oceniających różnice w zakresie ubóstwa i świadczeń według płci, tj. mediany relatywnych dochodów osób w wieku 65 lat i więcej czy stopy zastąpienia dochodów przez emerytury pomiędzy generacjami.

Biorąc pod uwagę powyższe wnioski, można postawić hipotezę, że jeśli za dodatkowy aspekt oceny efektywności systemów emerytalnych analizowanych krajów uznać fakt przeprowadzenia w nich w ostatnich latach reform emerytalnych oraz porównać istotność wprowadzonych zmian, to systemy emerytalne krajów Europy Środkowo-Wschodniej, na tle systemów innych krajów UE i EFTA, należałoby uznać za rozwijające się najbardziej efektywnie. Ten punkt widzenia oraz możliwość uwzględnienia w analizie danych za kolejne lata stanowią przesłanki do prowadzenia dalszych analiz oceny stopnia efektywności systemów emerytalnych.

Literatura

- Gordon A.D., *Classification (2nd edition)*, Chapman & Hall/Crc, London 1999.
- Kaufmann L., Rousseeuw P.J., *Finding Groups in Data. An Introduction to Cluster Analysis*, Wiley-Interscience, New York 2005.
- Kolenda M., *Taksonomia numeryczna. Klasyfikacja, porządkowanie i analiza obiektów wielocechowych*, AE, Wrocław 2006.
- Mikulec A., *Wybrane metody klasyfikacji dla dużych baz danych w analizie starzenia się demograficznego ludności w krajach UE i EFTA*, [w:] Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 47, Taksonomia 16, red. K. Jajuga, M. Walesiak, UE, Wrocław 2009, s. 349-357.
- Rousseeuw P. i in., *Package 'cluster'*, (wersja 1.11.13, 17 kwiecień 2009), <http://cran.r-project.org/web/packages/cluster/>.
- Walesiak M., Dudek A., *The clusterSim package*, (wersja 0.36-4, 17 kwiecień 2009), <http://keii.ue.wroc.pl/clusterSim/>.
- Wishart D., *Clustangraphics Primer: a Guide to Cluster Analysis (4th edition)*, Clustan Limited, Edinburgh 2006.

Źródło internetowe

- [1] www.clustan.com – strona internetowa programu *Clustangraphics 8*.

THE CLASSIFICATION OF PENSION SYSTEMS OF THE EU AND EFTA COUNTRIES

Summary: In the paper, we present the results of classification of pension systems' efficiency using the statistical data of 27 EU and EFTA countries (2005-2006). We discuss the results of different methods of cluster analysis, i.e. agglomerative, *k*-means, *k*-medoids (PAM) methods to make an attempt to choose the appropriate classification of pension systems. We present the position of the Polish pension system comparing to other countries and the group of similar pension systems.