

Wasył PRYJMAK*
Olga GOŁUBNYK**

ZARZĄDZANIE MIGRACJĄ LUDNOŚCI POPRZEZ WPŁYW NA CZYNNIKI SPOŁECZNO-GOSPODARCZE

W artykule przeprowadzono analizę czynników, które wpływają na procesy migracji. Zastosowano metodę ograniczonego wyboru dla ujawnienia logicznych prawidłowości między migracyjnym wzrostem liczby ludności w regionach Polski a społeczno-gospodarczymi czynnikami. Przy pomocy programu WizWhy zbudowano produkcyjne modele poszukiwanych zależności. Na podstawie wykonanych obliczeń otrzymano odpowiednie wnioski.

Słowa kluczowe: zarządzanie, migracja ludności, czynniki społeczno-gospodarcze, region, produkcyjne modele, logiczne prawidłowości

WSTĘP

Procesy migracyjne działają jako wskaźnik reakcji ludności na zmiany gospodarcze, polityczne i społeczne w życiu jakiegokolwiek społeczeństwa. Tempo, kierunek i zasięg tych procesów w pewnym stopniu świadczą o stabilizacji lub odwrotnie – niestabilności rozwoju społecznego kraju i odzwierciedlają społeczno-gospodarcze zróżnicowanie regionów państwa.

Właśnie badanie przyczynowo-skutkowych związków migracji ludności powinno być priorytetem na drodze rozwiązywania tego problemu. Główną rolę w ruchach migracyjnych ludności odgrywają czynniki społeczno-gospodarcze (dochody ludności, poziom bezrobocia itp.). Społeczne i gospodarcze czynniki, wzajemnie się przenikając, tworzą złożony zestaw warunków, który wywiera całościowy wpływ na ruch migracyjny ludności [5]. Tak więc, z punktu widzenia zarządzania migracjami, wartość mają nie poszczególne czynniki w ich absolutnym wyrażeniu, a terytorialne różnice między nimi.

* dr hab. Wasył PRYJMAK, prof. nadzw. WSOWL – Wydział Zarządzania Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Lądowych

** dr Olga GOŁUBNYK - Lwowski Uniwersytet Narodowy im. Iwana Franki

Dlatego studiowanie zależności procesów migracji od czynników społeczno-gospodarczych jest aktualnym zadaniem badań naukowych.

1. CZYNNIKI PROCESÓW MIGRACYJNYCH

Niektórzy ekonomiści uważają, że kierunki i skuteczność ruchów migracyjnych nie mają ścisłego związku z zabezpieczeniem w miejsca pracy w regionach, a zależą przede wszystkim od międzyregionalnego zróżnicowania warunków życia ludności. Swoją punkt widzenia uzasadniają tym, że napływ ludności odnotowują nie tylko regiony, gdzie brak miejsc pracy, ale również (a nawet przede wszystkim) regiony z nadmiarem ich; odpływ – nie tylko regiony z nadmiarem miejsc pracy, ale i te, gdzie ich brak. A kierunki przepływów migracyjnych głównie koncentrują się na obszarach o bardziej wysokim poziomie życia [2].

Naszym zdaniem, większość lokalnych ruchów ludności odbywa się w poszukiwaniu nowego miejsca pracy. Dlatego uważamy, że jednym z głównych czynników, który wpływa na międzyregionalne ruchy ludności jest stan regionalnego rynku pracy. Regionalna migracja zarobkowa ludności odbywa się głównie w regiony o większych możliwościach zatrudnienia, tj. z mniej napiętą sytuacją na rynku pracy. Warto zauważyć, że na poziomie makroekonomicznym migracja ludności jest tradycyjnie rozpatrywana jako ważny element rynku pracy. Wynika stąd, że między migracją i rynkiem pracy istnieje dwukierunkowa łączność: regionalne rynki pracy określają kierunki migracji ludności, a ruchy ludności wpływają na rynek pracy [3]. Dlatego głównymi czynnikami ekonomicznymi międzyregionalnej migracji są, po pierwsze, stabilne międzyregionalne różnice w poziomach zatrudnienia, a po drugie nadmiar ruchu.

Zgodnie z teorią ekonomiczną, obecność bezrobocia w potencjalnym miejscu przyjazdu zwiększa poziom niepewności wartości dochodów w perspektywie, co odpowiednio zmniejsza prawdopodobieństwo migracji osoby w dany region. Przy analogicznych równych warunkach, przyływ migracyjny będzie wyższy w tych regionach, gdzie zapotrzebowanie na pracowników przewyższa podaż. Należy zauważyć, że migracja siły roboczej sprzyja wyrównywaniu poziomu zatrudnienia [1].

Jeśli chodzi o regionalne rynki pracy w Polsce, to według danych statystycznych należy zaznaczyć, że najniższy poziom rejestrowanego bezrobocia zaobserwowano w podregionie trójmiejskim (4,9), bielskim (8,8) i krakowskim (9,8), a także miastach Warszawie (2,8), Krakowie (4,1) i Wrocławiu (5,1). Również tu zaobserwowano większe, w porównaniu z innymi regionami Polski, saldo migracji ludności (odpowiednio: 247; 117; 134; 480; 251; 422) [6].

Następnym ogólnie przyjętym wskaźnikiem regionalnego społeczno-gospodarczego zróżnicowania – jest średni dochód przypadający na jednostkę ludności w pewnym regionie. Jako wskaźnik mogą również występować inne elementy dochodu i zabezpieczenia społecznego. Większość naukowców badających ten problem jest zgodnych w tym, że ludność bardzo odczuwa różnicę w dochodach i jest to jeden z najważniejszych kształtujących najważniejszych czynników wpływających na migracyjne procesy tak na małe, jak i na duże odległości.

O wpływie dochodów ludności na migrację regionalną można powiedzieć, że najwięcej możliwości, aby przyciągnąć migrujących pracowników miałyby regiony

legnicko-głogowski, trójmiejski, katowicki, a także miasta Kraków, Warszawa, Poznań, Szczecin, Wrocław. Ten fakt potwierdzają dane statystyczne [6].

Oprócz wymienionych, jednym z czynników wpływu na migrację jest poziom aktywności inwestycyjnej podmiotów w regionach. Jest on regulatorem rynku pracy. Badania wpływu tego czynnika na podaż pracy dowodzą, że przeważnie traktuje się go jako taki, który wpływa na dodatkowe tworzenie nowych miejsc pracy. Jednak, według badaczy, czynnik ten wywiera wpływ właśnie na wielkość podaży pracy. Wyjaśnienie tej sytuacji prawdopodobnie jest takie, że dziś prawie całe inwestycje skierowane są nie na rozwój, a na wsparcie i częściową modernizację istniejących funduszy. To sprawia bardziej zauważalny brak środków inwestycyjnych, ponieważ wynik ich działania oczekiwany jest w tworzeniu nowych miejsc pracy.

Dla inwestorów zagranicznych jedną z głównych przyczyn atrakcyjności regionów Polski jest orientacja na tanią siłę roboczą. Jednak oczekiwanie na rozwój takiego scenariusza jest dyskusyjne. Reprodukacja zdolności człowieka do pracy wymaga odpowiednich kosztów. Obecnie koszty podstawowego zestawu produktów w koszyku konsumenta ostro wzrosły. To byłoby naturalne – oczekiwać wzrostu kosztów pracy.

Istotnym czynnikiem wpływającym na ruch ludności jest rynek mieszkaniowy w regionie. Chociaż w chwili obecnej w Polsce ten rynek w pełni funkcjonuje, kwestia mieszkaniowa nie przestała być barierą dla migrantów. Hamującym czynnikiem na drodze mobilności migracyjnej jest obecnie niemożliwość wynajęcia i zamiany mieszkania, a całokształt czynników instytucjonalnych oraz szeroki zakres ceny mieszkań w różnych regionach i różnych typach osiedli.

2. METODA REALIZACJI

W celu określenia ilościowej oceny zależności procesów migracyjnych od powyższych czynników społeczno-gospodarczych, należy stosować ekonomiczno-matematyczne modele. Właśnie one dają możliwość otrzymania ilościowych danych szacunkowych, dotyczących wpływu poszczególnych czynników na zmianę wielkości migracyjnego przyrostu ludności.

Jednakże, zastosowanie klasycznych metod wielowymiarowej analizy danych jest tutaj niecelowe. Powodów jest kilka. Obejmują one niekompletną informację na temat procesów migracyjnych, konieczność usuwania takich powiązań między danymi, które nie „leżą na powierzchni”, a są ukryte we zbiorze znaczeń badanych cech i inne. Identyfikowanie tych związków jest możliwe za pomocą nowoczesnych inteligentnych technologii informatycznych, w oparciu o metody poszukiwania logicznych prawidłowości w danych. Metody te pokazują zależności, które istnieją nie tylko między poszczególnymi cechami, ale również w połączeniu wartości kilku cech.

Podstawą nowoczesnych technologii wykrywania zależności i prawidłowości w danych są metody Data Mining. Metody te stosują koncepcję tzw. szablonów, które stanowią fragmenty wielowymiarowych zależności w danych. Właśnie te szablony stanowią prawidłowości, które są charakterystyczne przy wyborze danych [5].

Szczególną cechą metod Data Mining – nietrywialność poszukiwanych szablonów. Oznacza to, że takie szablony powinny odzwierciedlać nieoczywiste, nieoczekiwane regularności (prawidłowości) w danych, które tworzą tzw. ukrytą

wiedzę. Można powiedzieć, że Data Mining – to proces identyfikacji w „surowych” danych wcześniej nieznanymi, nieszablonowymi, praktycznie przydatnymi umiejętnościami, niezbędnymi do podejmowania decyzji w różnych dziedzinach działalności człowieka. Zastosowanie metod Data Mining zapewnia duże korzyści ekonomiczne, także przy stosowaniu tej technologii do analizy wpływu czynników społeczno-gospodarczych na procesy migracyjne.

Istnieje pięć standardowych *rodzajów prawidłowości*, które pozwalają na identyfikację metody Data Mining:

- asocjacja;
- kolejność;
- klasyfikacja;
- klastrowanie;
- prognozowanie.

W trakcie rozwoju teorii inteligentnej analizy danych wielowymiarowych zaproponowano wiele różnych metod znajdowania logicznych prawidłowości. Większość z nich nie znalazło praktycznego zastosowania. Najskuteczniejsze metody poszukiwania logicznych prawidłowości są następujące:

- metoda ograniczonego wyboru;
- metoda drzewa decyzji;
- metoda przypadkowego wyszukiwania z adaptacją.

Zastosujemy jedną z metod inteligentnej analizy danych (Data Mining) – wyszukiwanie logicznych prawidłowości na podstawie algorytmu ograniczonego wyboru danych – dla wykrycia zależności przyrostu migracyjnego (saldo migracji, czyli różnica między liczbą przyjazdów i wyjazdów osób) ludności w regionach od takich wskaźników społeczno-gospodarczych, jak:

- stopa bezrobocia rejestrowanego w %;
- przeciętne miesięczne wynagrodzenia brutto w zł;
- ilość mieszkań na 1000 osób;
- nakłady inwestycyjne w przedsiębiorstwach na 1 mieszkańca w zł;
- podmioty gospodarki narodowej zarejestrowane w rejestrze REGON ogółem na 10 tys. ludności.

Algorytm ograniczonego wyboru (algorytm „Kora”) został zaproponowany w połowie lat 60 przez M. M. Bonharda [4] dla wyszukiwania logicznych prawidłowości danych. Od tego czasu udowodnił on swoją skuteczność w rozwiązywaniu wielu problemów w różnych dziedzinach działalności człowieka.

Według tego algorytmu, wyszukiwanie odbywa się w próbie badawczej zgodnych logicznych prawidłowości i formuje się pewien system logicznych reguł, z których każda zawiera informację, mieszczącą się nie tylko w poszczególnych wskaźnikach, ale i w różnych kombinacjach wartości tych wskaźników.

Algorytm „Kora” wielokrotnie przegląda próbę badawczą, która wcześniej podzielona jest na dwie klasy (0 i 1) i za pomocą operacji algebry logiki wybiera ze

zbioru wypowiedzi tak zwane zgodne logiczne wypowiedzi, które pokrywają cały zestaw przykładów. Za zgodną wypowiedź dla każdej klasy uważana jest koniunkcja, która występuje kilka razy tylko w jednej klasie i nigdy nie występuje w innej. Przy generacji logicznych wyrażeń algorytm kieruje się następującymi zasadami:

- 1) Koniunkcje posortowane są według wydajności lub mocy, co oszacowuje się ilością obserwacji, dla których to wyrażenie jest prawdziwe. Im wyższa wydajność koniunkcji, tym wyższa wartość prognostyczna wybranej kombinacji cech. W przypadku deterministycznego zadania rozpoznawania w końcową decydującą regułę włączają się koniunkcje, wydajność których przekracza pewien próg.
- 2) Z generowanej listy wyłączone są podrzędne (lub zależne) koniunkcje, które pełnością zawierają krótsze pretendenty. Po tej operacji absorpcji likwiduje się nadmiarowość decydującej reguły, w której pozostają koniunkcje o minimalnym ranku, zawierające wybrane prawidłowości w skoncentrowanej formie.
- 3) Wyłączane są wypowiedzi, które według pewnych kryteriów uważane są za „zabobony”. Należą do nich koniunkcje, które nie są związane z obiektywnymi zasadami klasyfikacji, ale z powodu ograniczenia wyboru otrzymały dobre wyniki w badaniach naukowych. Dla wyboru cech skłonnych do zabobonów wykonuje się bootstrep-procedurę, w której pouczająca próba wiele razy przypadkowo dzieli się na klasy. Podzielona w taki sposób próba jest testem, który pozwala przypisać każdej wstępnej cesze punkty karne za podatność do zabobonów. Koniunkcje, które nabrały nadliczbową ilość punktów karnych z decydującej reguły są wyłączone.

Sformalizowany algorytm „Kora” przedstawia się następująco: analizowane są wszystkie możliwe koniunkcje typu

$$T_1 \wedge T_2 \wedge \dots \wedge T_l \quad (l \leq l_0) \quad (1)$$

gdzie:

T_i ($i = \overline{1, l}$) – zdarzenia elementarne;

l_0 – pewna zdefiniowana liczba, która ogranicza długość „łańcucha” koniunkcji (początkowo w algorytmie „Kora” dorównywała trzem).

Na początku ustawiamy parametry $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$. Wśród koniunkcji wybieramy te, które są typowe (prawdziwe na rozpatrywanej próbie częściej niż pewien próg $1 - \varepsilon_1$) dla jednej z klas i nietypowe dla innej (prawdziwe rzadziej niż w części przypadków ε_2). To znaczy, jeśli moduł współczynnika korelacji między jakimikolwiek dwoma wybranymi koniunkcjami większy $1 - \varepsilon_3$, to pozostaje „najlepsza”, wśród nich w kategoriach podziałów klasowych, a jeżeli koniunkcje są równoważne, to krótsza.

Parametry $\varepsilon_1, \varepsilon_2$ i ε_3 wybiera się tak, żeby ogólna liczba wybranych (informacyjnych) koniunkcji nie przekroczyła pewnej liczby n [4].

Oznacza to, że te algorytmy obliczają częstotliwości kombinacji prostych logicznych zdarzeń w podgrupach danych. Ograniczeniem jest długość kombinacji prostych logicznych zdarzeń. Na podstawie analizy obliczonych częstotliwości robi się

wniosek o użyteczności tej lub innej kombinacji dla ustanowienia asocjacji w danych, dla klasyfikacji, prognozowania itp.

3. KOMPUTEROWA REALIZACJA

Dla realizacji przytoczonej metody wybraliśmy system informacyjny WizWhy, który buduje produkcyjny model wymaganych zależności. W WizWhy wykorzystujemy rozpatrzony algorytm ograniczonego wyboru w zmodyfikowanej formie. Wraz z nim, dla poprawy wiarygodności ostatecznych wniosków, system stosuje dodatkowo algorytm „Apriori”, który wyłącza z analizy logiczne wydarzenia o niskiej częstotliwości.

Z pomocą programu WizWhy otrzymaliśmy logiczne prawdopodobieństwa, takie jak „jeżeli ... to” między zmienną zależną – przyrost migracji i wymienionymi społeczno-gospodarczymi wskaźnikami. Danymi wejściowymi była informacja Głównego Urzędu Statystycznego za 2009 rok [6].

Wyniki pracy systemu WizWhy publikowane są jako trzy raporty:

- 1) Raport o regułach (Report Rule), który wymienia określone reguły z podaniem ich właściwości.
- 2) Raport o trendach (Trend Report), który przedstawia wyniki segmentacji poszczególnych cech.
- 3) Raport o niespodziewanych regułach (Unexpected RuLe Report).

Na początku listy reguł umieszcza się informację na temat ustalonych przez nas parametrów wyszukiwania. Tu określa się ogólną ilość opracowanych danych, minimalne prawdopodobieństwo reguł if-then i if-then-NOT równe 0,8 minimalną liczbę obiektów dla reguł – 10. Później potwierdza się, że reguły są dla zmiennej Saldo migracji, a w szczególności dla danego zakresu większego od zera. Wskazuje się również, że wartość błędów w postaci opuszczeń i fałszywych alarmów jest równa 1, a średnie prawdopodobieństwo prognozowanych wartości równe 0,5. Następnie system podaje kolejny blok ogólnej informacji o znalezionych regułach.

4. OTRZYMANE WYNIKI

Jak pokazują statystyczne dane, wartość zmiennej zależnej (przyrost migracji) w badanym okresie w podregionach Polski zmienia się w zakresie: od – 3,2 do 10,7. Zależną cechę dzielimy na dwie dziedziny: mniejszą od zera i większą od zera, tzn. tworzymy dwa klastry. Pierwszy klaster stanowią regiony o niskim przyroście migracji (mniej atrakcyjne), a drugi – regiony, które są bardziej atrakcyjne dla migracji.

Zatrzymamy uwagę na czynnikach społeczno-gospodarczych, które sprawiają, że region jest atrakcyjny dla migrantów. Poszukujemy w danych reguły „jeżeli... to” dla obiektów, które należą do drugiej dziedziny, to znaczy będziemy identyfikować czynniki, które wpływają na dodatni przyrost migracji.

System WizWhy w przytoczonych statystycznych danych ujawnił szereg logicznych prawidłowości (reguł), przykłady których przedstawiono w tabeli 1. Krótko objaśnimy istotę pierwszej z tych reguł. Jej warunek jest koniunkcją (and) trzech podstawowych wyrażeń. Pierwsze wyrażenie – Podmioty gospodarki narodowej zarejestrowane w rejestrze REGON *is* 739,00 ... 1 915,00 (average = 1 090,44) – świadczy o tym, że reguła jest ważna tylko dla indeksu podmioty gospodarki narodowej zarejestrowane w rejestrze REGON, które mieszczą się w granicach od 739,00 do

1 915,00 (wielkość średnia = 1 090,44), drugie – Nakłady inwestycyjne *is* 1 523,00 ... 11 415,00 (average = 3 593,03) – określa zakres wartości dla nakłady inwestycyjne i trzecie – Przeciętne miesięczne wynagrodzenia brutto *is* 2 836,99 ... 4 603,26 (average = 3 252,65) – określa zakres wartości dla przeciętne miesięczne wynagrodzenia brutto. Wyrażenie „Saldo migracji *is more than 0*” oznacza, że reguła ta jest typowa dla obiektów, które wchodzi do pierwszego klastra – czyli dla obiektów, które są w grupie z dodatnim przyrostem migracji. Zapis Rule’s probability (Dokładność reguły): 0.862 oznacza, że dokładność reguły w tym przypadku jest równa 0.862. Następny zapis – The rule exists in (Liczba zapisów objętych regułą) 18 records – charakteryzuje objętość zbioru obiektów, dla których jest sprawiedliwa rozpatrywana reguła, a kolejny zapis – Significance Level: Error probability (Błąd statystycznej oceny poziomu istotności reguły) < 0.001 – stosuje się do statystycznej oceny poziomu istotności uzyskanej reguły (jak widać pewność tej reguły przekracza 99,9 %).

Jak wynika z tabeli 1, między endogenną zmienną (przyrost migracji) i niektórymi ekzogennymi zmiennymi istnieją pewne prawidłowości (reguły). Oznacza to, że na przyrost migracji w regionach wśród rozpatrzonych przez nas społeczno-gospodarczych czynników – realnie mają wpływ następujące czynniki: stopa bezrobocia rejestrowanego w %; przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto; ilość mieszkań na 1000 osób; nakłady inwestycyjne w przedsiębiorstwach wed na 1 mieszkańca w zł; podmioty gospodarki narodowej zarejestrowane w rejestrze REGON ogółem na 10 tys. ludności. Wpływ każdego z tych czynników nie jest jednakowy.

Tabela 1. Uzyskane logiczne zależności migracyjnego przyrostu ludności regionów Polski od czynników socjalno-gospodarczych

Warunek	Wniosek	Dokładność (prawdopodobieństwo) reguły	Ilość zapisów objętych regułą	Błąd statystycznej oceny stopnia istotności reguły
Dodatnie saldo migracji ludności				
Podmioty gospodarki narodowej zarejestrowane w rejestrze REGON <i>is</i> <u>739,00 ... 1 915,00</u> (average = <u>1 090,44</u>) and Nakłady inwestycyjne <i>is</i> <u>1 523,00 ... 11 415,00</u> (average = <u>3 593,03</u>) and Przeciętne miesięczne wynagrodzenia brutto <i>is</i> <u>2 836,99 ... 4 603,26</u> (average = <u>3 252,65</u>)	Saldo migracji <i>is more than 0</i>	0,862	18	< 0.001
Podmioty gospodarki narodowej zarejestrowane w rejestrze REGON <i>is</i> <u>851,00 ... 1 915,00</u> (average = <u>1 222,63</u>) and Przeciętne miesięczne wynagrodzenia brutto <i>is</i> <u>2 853,76 ... 4 603,26</u> (average = <u>3 428,85</u>) and Stopa bezrobocia <i>is</i> <u>2,80 ... 9,80</u> (average = <u>7,27</u>)	Saldo migracji <i>is more than 0</i>	0,832	12	< 0.001
Podmioty gospodarki narodowej zarejestrowane w rejestrze	Saldo migracji <i>is more than 0</i>	0,839	18	< 0.001

Warunek	Wniosek	Dokładność (prawdopodobieństwo) reguły	Ilość zapisów objętych regułą	Błąd statystycznej oceny stopnia istotności reguły
REGON <i>is</i> <u>739,00 ... 1 915,00</u> (average = <u>1 075,41</u>) and Przeciętne miesięczne wynagrodzenia brutto <i>is</i> <u>2 836,99 ... 4 603,26</u> (average = <u>3 235,35</u>)				
Podmioty gospodarki narodowej zarejestrowane w rejestrze REGON <i>is</i> <u>851,00 ... 1 915,00</u> (average = <u>1 210,40</u>) and Stopa bezrobocia <i>is</i> <u>2,80 ... 9,80</u> (average = <u>7,36</u>)	Saldo migracji <i>is more than 0</i>	0,968	12	< 0.001
Przeciętne miesięczne wynagrodzenia brutto <i>is</i> <u>2 853,76 ... 4 603,26</u> (average = <u>3 432,56</u>) and Stopa bezrobocia <i>is</i> <u>2,80 ... 9,80</u> (average = <u>7,33</u>)	Saldo migracji <i>is more than 0</i>	0,895	12	< 0.001
Stopa bezrobocia <i>is</i> <u>2,80 ... 9,80</u> (average = <u>7,42</u>)	Saldo migracji <i>is more than 0</i>	0,971	12	< 0.001
Podmioty gospodarki narodowej zarejestrowane w rejestrze REGON <i>is</i> <u>739,00 ... 1 915,00</u> (average = <u>1 028,05</u>) and Nakłady inwestycyjne <i>is</i> <u>1 523,00 ... 11 415,00</u> (average = <u>3 145,30</u>)	Saldo migracji <i>is more than 0</i>	0,835	21	< 0.001
Przeciętne miesięczne wynagrodzenia brutto <i>is</i> <u>2 836,99 ... 4 603,26</u> (average = <u>3 217,75</u>)	Saldo migracji <i>is more than 0</i>	0,891	18	< 0.001
Podmioty gospodarki narodowej zarejestrowane w rejestrze REGON <i>is</i> <u>739,00 ... 1 915,00</u> (average = <u>1 012,80</u>)	Saldo migracji <i>is more than 0</i>	0,823	21	< 0.001
Nakłady inwestycyjne <i>is</i> <u>1 523,00 ... 11 415,00</u> (average = <u>3 019,15</u>)	Saldo migracji <i>is more than 0</i>	0,892	21	< 0.001
Podmioty gospodarki narodowej zarejestrowane w rejestrze REGON <i>is</i> <u>849,00 ... 1 915,00</u> (average = <u>1 133,41</u>) and Nakłady inwestycyjne <i>is</i> <u>1 523,00 ... 11 415,00</u> (average = <u>3 628,16</u>) and Mieszkania <i>is</i> <u>344,90 ... 477,60</u> (average = <u>379,15</u>)	Saldo migracji <i>is more than 0</i>	0,875	12	< 0.001
Mieszkania <i>is</i> <u>344,90 ... 477,60</u> (average = <u>377,39</u>)	Saldo migracji <i>is more than 0</i>	0,853	12	< 0.001
Ujemne saldo migracji				
Stopa bezrobocia <i>is</i> <u>10,10 ... 24,90</u> (average = <u>15,21</u>)	Saldo migracji <i>is not more</i>	0,855	53	< 0.001

ZARZĄDZANIE MIGRACJĄ LUDNOŚCI POPRZEZ WPŁYW NA CZYNNIKI...

Warunek	Wniosek	Dokładność (prawdopodobieństwo) reguły	Ilość zapisów objętych regułą	Błąd statystycznej oceny stopnia istotności reguły
	<i>than 0</i>			
Mieszkania <i>is</i> <u>302,10 ... 341,20</u> (average = <u>324,20</u>) and Stopa bezrobocia <i>is</i> <u>10,10 ... 24,90</u> (average = <u>16,10</u>)	Saldo migracji <i>is not more than 0</i>	0,966	28	< 0.001
Przeciętne miesięczne wynagrodzenia brutto <i>is</i> <u>2 400,05 ... 2 825,82</u> (average = <u>2 689,16</u>)	Saldo migracji <i>is not more than 0</i>	0,919	34	< 0.001
Podmioty gospodarki narodowej zarejestrowane w rejestrze REGON <i>is</i> <u>616,00 ... 726,00</u> (average = <u>682,44</u>)	Saldo migracji <i>is not more than 0</i>	1,0	18	< 0.001
Mieszkania <i>is</i> <u>302,10 ... 335,40</u> (average = <u>322,84</u>) and Przeciętne miesięczne wynagrodzenia brutto <i>is</i> <u>2 530,12 ... 2 825,82</u> (average = <u>2 693,87</u>)	Saldo migracji <i>is not more than 0</i>	0,95	19	< 0.001
Nakłady inwestycyjne <i>is</i> <u>1 003,00 ... 1 496,00</u> (average = <u>1 250,00</u>)	Saldo migracji <i>is not more than 0</i>	1,0	11	< 0.001
Mieszkania <i>is</i> <u>302,10 ... 341,20</u> (average = <u>323,89</u>)	Saldo migracji <i>is not more than 0</i>	0,853	29	< 0.001

Źródło: Obliczenia własne

Analiza otrzymanych modeli pozwala na określenie wskaźników, które najczęściej są obecne w regułach. W tym przypadku są to wskaźniki przedstawione w tabeli 2.

Tabela 2. Wskaźniki i procenty reguły, do których one wchodzą

Nazwa wskaźnika	%
Podmioty gospodarki narodowej zarejestrowane w rejestrze REGON ogółem na 10 tys. ludności	42,1
Przeciętne miesięczne wynagrodzenia brutto	36,8
Stopa bezrobocia rejestrowanego w %	26,3
Ilość mieszkań na 1000 osób	26,3
Nakłady inwestycyjne w przedsiębiorstwach wed na 1 mieszkańca w zł	26,3

Źródło: Obliczenia własne

Jak wykazały nasze badania, wśród branych pod uwagę czynników, najbardziej wpływowym jest „Podmioty gospodarki narodowej zarejestrowane w rejestrze REGON ogółem na 10 tys. ludności”. Regiony, w których więcej podmiotów, prowadzących działalność ekonomiczną ma większe zapotrzebowanie na siłę roboczą w porównaniu z regionami w których jest ich mniej. Odpowiednio regiony o większej liczbie miejsc pracy są bardziej atrakcyjne dla imigrantów. To znaczy, że wzrostem liczby podmiotów gospodarki narodowej saldo migracji wzrasta.

Na osobną uwagę, jak wynika z badań, zasługuje także wskaźnik dochodów ludności. Ludzie bardzo odczuwają różnicę w dochodach i to ma największy wpływ na migrację. To pieniądze zmuszają ludzi do opuszczenia swoich rodzin i wyjazdu za granicę w poszukiwaniu lepszego życia. Pomimo tego, nie powinniśmy zapominać o pozostałych czynnikach, bo choć ich wpływ jest mniejszy, to nadal pozostają one decydujące dla określenia kierunków migracji ludności.

Oprócz otrzymanych reguł system WizWhy generuje raport o trendach, wyniki którego przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Wyniki raportu o trendach

Wskaźniki	Zakres wartości wskaźnika, przy którym region trafia do pierwszego klastra	Zakres wartości wskaźnika, przy którym region trafia do drugiego klastra
Podmioty gospodarki narodowej zarejestrowane w rejestrze REGON ogółem na 10 tys. ludności	616,0 ... 726,0	739,0 ... 1 915,0
Przeciętne miesięczne wynagrodzenia brutto	2 400,05 ... 2 825,82	2 836,99 ... 4 603,26
Stopa bezrobocia rejestrowanego w %	2,8 ... 9,8	10,1 ... 24,9
Ilość mieszkań na 1000 osób	249,9 ... 341,2	342,9 ... 477,6
Nakłady inwestycyjne w przedsiębiorstwach wed na 1 mieszkańca w zł	1 003,0 ... 1 496,0	1 523,0 ... 11 415,0

Źródło: Obliczenia własne

Niniejszy raport prezentuje wyniki segmentacji poszczególnych cech. Wartości cech są podzielone na zakresy z warunkiem przynależności do pewnego klastra. Oznacza to, że przydzielane są zakresy wartości czynnika, w którym region jest atrakcyjny dla migracji lub nieatrakcyjny. Ilość tych zakresów może być dowolna. To zależy od jednorodności obiektów badania. W naszym przypadku, dziedzinę wartości dla każdego z analizowanych przez nas czynników, system podzielił na dwa zakresy.

WNIOSKI

Nasza analiza pokazuje, że zbudowane produkcyjne modele mają wysoki poziom istotności ($\approx 100\%$) i wysoką dokładność ($\geq 0,8$). Dlatego otrzymane logiczne prawdopodobieństwa, administracja publiczna powinna uwzględniać podczas opracowywania polityki regulacji procesów migracyjnych w Polsce dla zwiększenia jej wydajności i skuteczności.

Z otrzymanych produkcyjnych reguł wynika, że elementami tej polityki powinny być działania zmierzające do poprawy sytuacji na regionalnych rynkach pracy Polski, zmniejszenia poziomu bezrobocia i wzrostu zatrudnienia ludności. Aby poprawić pozytywne tendencje w międzyregionalnych procesach migracyjnych, uwagę państwa nieuchronnie należy skupić również na zwiększeniu dochodów ludności, wzroście produktu regionalnego brutto, inwestycjach krajowych i zagranicznych.

LITERATURA

- [1] Хомра А., *Миграция населения: вопросы теории, методики исследования*/ А. Хомра. – К.: Наукова думка, 1979, 146 s.
- [2] Петрова Т. П., *Механизм миграционного обмена: методы исследования*/ Т. П. Петрова. – К.: Наукова думка, 1992, 140 s.
- [3] Приймак В. І., *Міграційна привабливість регіонів України*/ Василь Приймак, Ольга Голубник, Наталя Шинкар/України: аспекти праці, № 1/2007, s. 19-24.
- [4] Бонгард М. М., *Проблема узнавания*/ М. М. Бонгард. – М.: Наука, 1967, 240 s.
- [5] Дюк В., *Data Mining: учебный курс*/ В. Дюк, А. Самойленко., СПб: Питер, 2001, 368 s.
- [6] *Rocznik statystyczny województw*, GUS, Warszawa 2010, [Электронный ресурс], [online]. [dostęp: 2011]. Dostępny w Internecie: <http://www.stat.gov.pl>.

MANAGING MIGRATION OF POPULATION BY IMPACTING SOCIO-ECONOMIC FACTORS

Summary

The factors which influence migration processes are analysed in the article. The method of the limited surplus is applied to find logical regularities between the migratory increase of population in the regions of Poland and socio-economic factors. With the help of the WizWhy program, production models of the dependences sought are built.

Key words: *management, migration, socio-economic factors, region, production models, logical regularities*