

**Raport Badawczy**  
**Research Report**

**RB/75/2008**

**Wielokryterialne szeregowanie  
gmin z wykorzystaniem  
sytemu SWPD**

**M. Chmielewski, I. Kaliszewski,  
E. Sobczak**

**Instytut Badań Systemowych**  
**Polska Akademia Nauk**

**Systems Research Institute**  
**Polish Academy of Sciences**



## **WIELOKRYTERIALNE SZEREGOWANIE GMIN Z WYKORZYSTANIEM SYTEMU *SWPD***

**Marek Chmielewski\*, Ignacy Kaliszewski\*\*,  
Eugeniusz Sobczak\*\*\***

\*Studium Doktoranckie, Instytut Badań Systemowych PAN,  
Newelska 6, 01-447 Warszawa

\*\* Instytut Badań Systemowych PAN,  
Newelska 6, 01-447 Warszawa

\*\*\*Wydział Administracji i Nauk Społecznych,  
Politechnika Warszawska

Praca przedstawia wstępny etap prac nad zastosowaniem komputerowego wspomaganie w problemie szeregowania gmin na potrzeby oceny stanu i perspektyw ich rozwoju.

Wykorzystany w pracy system komputerowy wspomaga procesy rozwiązywania obu tych zagadnień, udzielając narzędziowego wsparcia dla formułowania preferencji na każdym z trzech etapów: na etapie przed sformułowaniem modelu wielokryterialnego, na etapie formułowania takiego modelu, a także na etapie formułowania dalszych preferencji już w ramach ustalonego modelu wielokryterialnego. System wspomaga też wybór agregacji modelu do postaci jednowskaźnikowej.

Działanie sytemu zilustrowano przykładem numerycznym.

### 1. Wstęp

Motywacją dla pojęcia prezentowanej tu pracy stał się obserwowany w ostatnich latach wzrost zainteresowania wskaźnikami mogącymi opisywać rozwój społeczno-gospodarczy gmin i regionów. Wynika to w zasadniczym stopniu z prowadzonej w ramach Unii Europejskiej aktywnej polityki wyrównywania społecznych szans i poziomu życia.

Często wykorzystywanym wskaźnikiem jest pozycja danej jednostki administracyjnej w uszeregowaniu (rankingu) pewnego zestawu takich jednostek według pewnej metody. Jest to wskaźnik syntetyczny i względny, oparty jednak z reguły na szczegółowych wskaźnikach bezwzględnych.

W niniejszej pracy rozpatrujemy to zagadnienie w kontekście warunków polskich, a przedmiotem analizy są gminy. Punktem wyjścia dla niniejszej pracy były prace prowadzone na Wydziale Administracji i Nauk Społecznych Politechniki Warszawskiej w zakresie monitorowania poziomu i dynamiki rozwoju gmin w Polsce. W trakcie prowadzonych tam prac okazało się, że zarówno potrzeba uwzględnienia niejednorodności gmin przy określaniu mierników rozwoju (istnieje wyraźna specyfika np. gmin wiejskich wykluczająca bezpośrednio ich ocenianie w zestawieniu z miastami mającymi podobny status prawny, lub też ogólniej z gminami zurba-

nizowanymi) jak i dynamika problemu (gminy powinny być oceniane w okresach rocznych), a także skala problemu wymaga posługiwania się jakąś formą komputerowego systemu wspomagającego (Sobczak, 2007).

W ramach metodyki tworzenia uszeregowania gmin opracowanej na Wydziale Administracji i Nauk Społecznych Politechniki Warszawskiej (Sobczak, 2007) zakłada się, że wskaźniki charakteryzujące rozwój gmin i wykorzystywane w ich uszeregowaniach, powinny obejmować trzy obszary, a mianowicie, obszar społeczny, obszar gospodarczy, oraz obszar ochrony środowiska.

Zestaw wskaźników dla opisu statusu gminy w poszczególnych obszarach powinien być z jednej strony wszechstronny, z drugiej jednak strony ograniczony tak, aby liczebność wskaźników nie stanowiła bariery percepcyjnej dla zainteresowanych stron (decydenci szczebla centralnego i szczebla gmin, mieszkańcy gmin).

W ramach współpracy nawiązanej pomiędzy Wydziałem Administracji i Nauk Społecznych a Instytutem Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk podjęto prace nad wykorzystaniem pewnych koncepcji opracowanych w IBS (Chmielewski i Kaliszewski, 2008) do problemu szeregowania gmin. Zaproponowany w ramach prac nad rozprawą doktorską (Chmielewski, 2008) system wspomagania podejmowania decyzji (SWPD) uwzględniający specyfikę tworzenia uszeregowania, może być bezpośrednio zastosowany dla ustalania uszeregowania gmin.

Układ artykułu jest następujący. Najpierw przedstawimy system SWPD ograniczając się do prezentacji jego funkcjonalności z pominięciem szczegółów technicznych. Następnie przedstawimy przykład ilustrujący działanie systemu. W części trzeciej przedstawimy wnioski ze wstępnego etapu prac oraz wskażemy dalsze kierunki prac i zamierzenia na przyszłość.

## 2. System komputerowego wspomagania dla tworzenia uszeregowania gmin

W problemie tworzenia uszeregowania gmin ujawnienie algorytmu szeregowania jest równie ważne jak i (?) samo uszeregowanie, gdyż taki algorytm reprezentuje pewną metodykę, którą każdorazowo należy uzasadnić. Stworzenie metodyki uszeregowania nie jest procesem jednorazowym, osoba tworząca metodykę (będziemy nazywać ją *decydentem*) dochodzi do wersji ostatecznej poprzez konfrontację uwarunkowań zewnętrznych i własnych preferencji cząstkowych (odnoszących się do pewnych aspektów problemu) z możliwymi konsekwencjami różnych uszeregowania. Ma tu miejsce iteracyjny proces decyzyjny, którym decydent rozpoznając problem nabywa stopniowo co raz to większą wiedzę o zależnościach i uwarunkowaniach.

Ujawnianie (bądź tylko uświadamianie) preferencji przez decydenta może mieć miejsce na trzech poziomach. Poziom pierwszy to wartościowania całościowe (*holistyczne*), przekładające się na preferowanie jednych gmin w stosunku do drugich na podstawie ich całościowych ocen, bez odwoływania się do specyficznych kryteriów. Poziom drugi, to preferencje, co do zestawu kryteriów, według których

gminy powinny być oceniane. Wreszcie poziom trzeci to preferencje co do wartości kryteriów.

Preferencje wyrażane na danym poziomie powinny być niesprzeczne z preferencjami wyrażanymi na poziomach wcześniejszych.

Sprawna organizacja takiego procesu ujawniania preferencji wymaga wspomaganie ze strony systemu komputerowego. Poniżej przedstawimy koncepcję takiego systemu.

Przyjmijmy następujący model problemu. Przez  $X_0$  oznaczmy zbiór gmin. Będziemy zakładać, że gminy opisane są zestawem  $l$  kryteriów,  $l \geq 2$ . Wartość  $i$ -tego kryterium dla gminy  $x$  będziemy oznaczać przez  $f_i(x)$ ,  $i = 1, \dots, l$ . Dla podzbioru  $k$  kryteriów,  $k \geq 2$ , zestaw wartości kryteriów  $(f_1(x), \dots, f_k(x))$  będziemy nazywać *oceną* i oznaczać  $f(x)$ . Zbiór wszystkich ocen gmin będziemy oznaczać  $Z$ .

Relację porządku częściowego określoną na zbiorze będziemy nazywać relacją porządkującą ten zbiór. Będziemy zakładać, że decydent określa swoje preferencje w zbiorze gmin  $X_0$  w odniesieniu do wybranych par z podzbioru  $A$ ,  $A \subseteq X_0$ , i w ten sposób określa na  $A$  relację porządku częściowego. Podobnie, będziemy zakładać, że decydent określa swoje preferencje w zbiorze ocen gmin  $Z$  w odniesieniu do wybranych par z podzbioru  $T$ ,  $T \subseteq Z$ , i w ten sposób określa na  $T$  relację porządku częściowego.

Wybrany podzbiór  $k$  kryteriów definiuje w przestrzeni wartości kryteriów relację dominacji  $\gg : f(x) \gg f(x')$ , jeżeli  $f_i(x) \geq f_i(x')$  dla  $i = 1, \dots, k$  oraz  $f_i(x) > f_i(x')$  dla pewnego  $i$ .

Dla wspomaganie procesu szeregowania gmin wykorzystamy schemat (SCHEMAT) zaproponowany w pracy Chmielewski (2008) dla szeregowania dowolnych obiektów. SCHEMAT ujmuje trzy powyżej opisane poziomy ujawniania preferencji w formie kroków, natomiast sieć czynności SCHEMATU przedstawia diagram. Sieć ta ma postać zamkniętej pętli bez wyjścia. Jest to rezultatem założenia, że działanie SCHEMATU może być przerwane przez decydenta arbitralnie, w każdej chwili i na każdym etapie.

## **SCHEMAT**

### Ujawnienie preferencji względem obiektów.

**Krok 1.** Na podstawie porównywania parami wybranych obiektów  $x \in A$ ,  $A \subseteq X_0$ , decydent określa relację  $\gg_A$  porządkującą zbiór  $A$ .

**Krok 2.** Dopuszczalne uszeregowania obiektów ze zbioru  $X_0$ , tj. uszeregowania zgodne z relacją  $\gg_A$ , prezentowane są decydentowi.

### Ujawnienie preferencji względem ocen

**Krok 3.** Ze zbioru dostępnych kryteriów wybierany jest podzbiór  $k$  kryteriów (założymy, że kryteria z tego podzbioru są ponumerowane od 1 do  $k$ ) taki, że relacja

$\gg_{X_0}$ , indukowana w zbiorze  $X_0$  przez relację dominacji  $\gg$  określoną na zbiorze  $Z = f(X_0)$ , jest zgodna z relacją  $\gg_A$ , gdzie  $f = (f_1, \dots, f_k)$ .

**Krok 4.** Dopuszczalne uszeregowania obiektów ze zbioru  $X_0$ , tj. uszeregowania zgodne z relacją  $\gg_{X_0}$ , prezentowane są decydentowi.

**Krok 5.** Na podstawie porównywania parami wybranych ocen  $y \in T$ ,  $T \subseteq Z$ , decydent określa relację  $\gg_T$  porządkującą zbiór  $T$ , zgodną z relacją  $\gg$ .

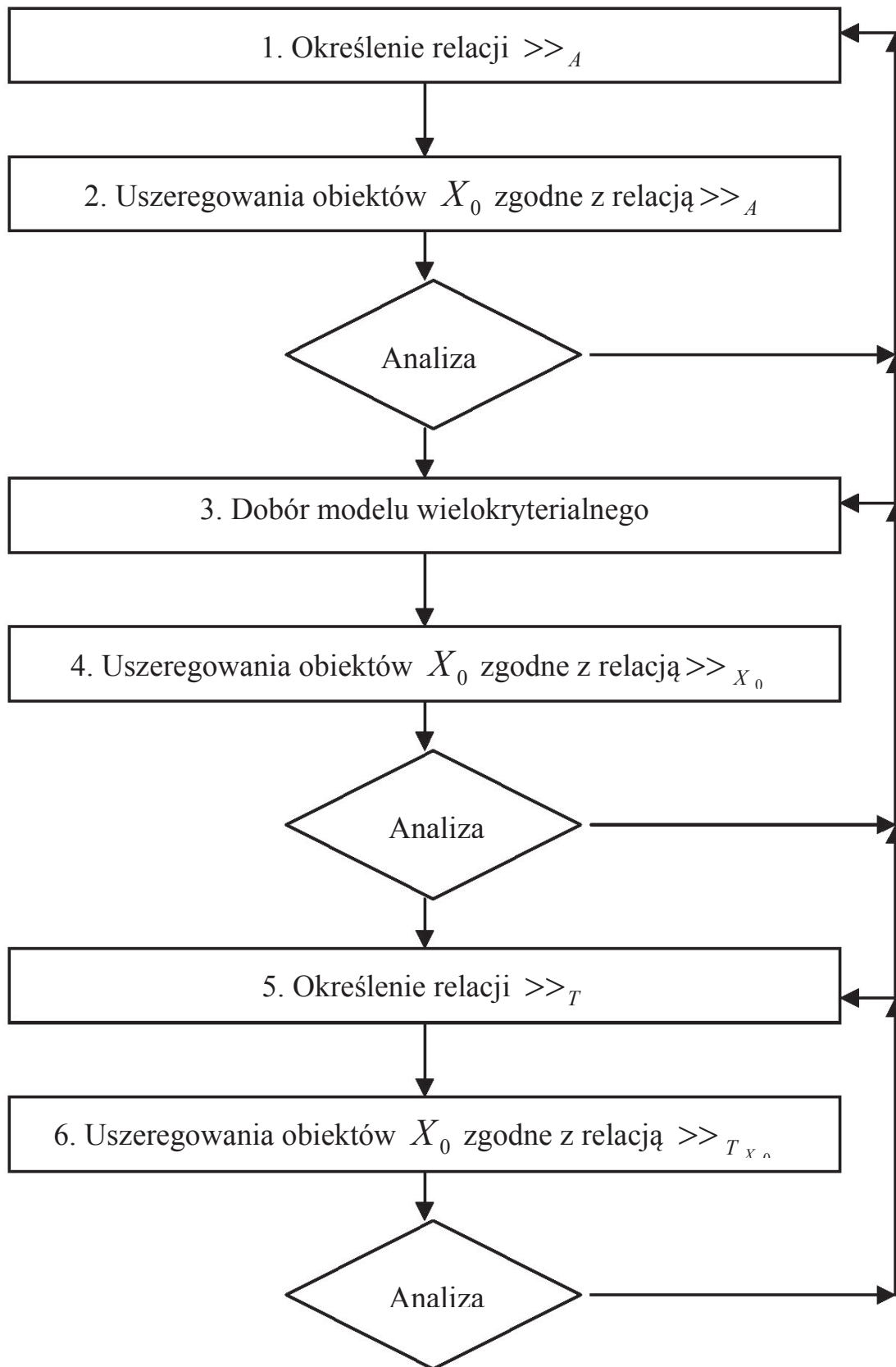
**Krok 6.** Dopuszczalne uszeregowania obiektów ze zbioru  $X_0$ , tj. uszeregowania zgodne z relacją  $\gg_{T_{X_0}}$  indukowaną w  $X_0$  przez relację  $\gg_T$ , prezentowane są decydentowi.

Konstrukcja SCHEMATU ma na celu z jednej strony ograniczenie arbitralności przyjmowanych modeli wielokryterialnych, z drugiej zaś poszerzenie (w odniesieniu do opisanych w literaturze interaktywnych metod szeregowania obiektów) zakresu elementów, względem których decydent wyraża swoje preferencje (zarówno gminy jak i, w ramach przyjętego modelu wielokryterialnego, ich oceny), jak również uproszczenie (w odniesieniu do nieinteraktywnych metod szeregowania) pozyskiwania informacji niezbędnej do uzyskiwania najbardziej preferowanego uszeregowania. Działania na poszczególnych krokach SCHEMATU uzasadniane są następująco (por. Chmielewski, 2008):

**Krok 1.** W tym kroku SCHEMAT stwarza decydentowi możliwość ujawnienia preferencji w odniesieniu do obiektów poprzez porównywanie obiektów parami w zakresie, jaki decydent uzna za stosowny.

Po wykonaniu czynności kroku pierwszego liczba uszeregowania zgodnych z wyrażonymi preferencjami może być bardzo duża, co wyklucza możliwość ich przeglądu przez decydenta. Jest to cena, którą trzeba zapłacić za brak w SCHEMACIE jakichkolwiek arbitralnych działań mogących prowadzić do szybkiego, i często przedwczesnego, ograniczenia liczby uszeregowania.

Informacja o dużej liczbie dopuszczalnych uszeregowania jest cenną informacją i wskazówką dla decydenta o konieczności dalszego ujawniania swoich preferencji. Decydent może to zrobić wykorzystując dowolną liczbę przejść przez przewidziane pętle SCHEMATU, przechodząc bezpośrednio z kroku 2 ponownie do kroku 1 lub przechodząc do kroku 3.



Sieć czynności SCHEMATU

**Krok 2.** Dopuszczalne uszeregowania prezentowane są decydentowi tylko wtedy, jeżeli ich liczba jest niewielka. W przeciwnym przypadku decydentowi prezentowane są tylko oszacowania od dołu i od góry liczby dopuszczalnych uszeregowowań (w tym celu wykorzystywane są tutaj wyniki uzyskane w pracy Chmielewski, 2008).

**Krok 3.** W metodach wielokryterialnego podejmowania decyzji standardowo przyjmuje się, że model problemu decyzyjnego jest dany, a w szczególności, że dany i ustalony jest zbiór kryteriów. Tutaj w sposób zdecydowany wychodzi się poza to założenie; w SCHEMACIE decydent musi się zmierzyć w sposób świadomy z koniecznością specyfikowania modelu wielokryterialnego, czego kluczowym elementem jest wskazanie adekwatnego do jego aktualnych preferencji zestawu kryteriów.

Dobór modelu wielokryterialnego przez decydenta jest zawsze procesem subiektywnym. Dodatkowo, przy doborze modelu należy uwzględnić preferencje decydenta wyrażane w stosunku do obiektów jeszcze przed określeniem struktury modelu. Można racjonalnie zakładać, że preferencje takie są pierwotne w stosunku do modelu wielokryterialnego i dlatego wybrany model powinien je zachowywać (por. krok 1 SCHEMATU).

Ustalanie zgodności pomiędzy preferencjami wyrażonymi w wyniku porównywania obiektów parami a preferencjami wynikającymi z przyjętego modelu wielokryterialnego i wynikającą z tego modelu relacją dominacji (tj. spełnienie warunku  $\gg_A \subseteq \gg_{X_0}$ ) jest etapem budowy spójnego (choć niekoniecznie pełnego) modelu preferencji decydenta. Proces ten może być prowadzony przez modyfikacje relacji  $\gg_A$ , zmianę modelu wielokryterialnego (zmianę zestawu kryteriów) lub przez oba te działania jednocześnie. SCHEMAT daje możliwości podejmowania stosownych działań w tym kroku lub przez przejście do kroku 1.

Przyjęty model wielokryterialny daje decydentowi możliwość dalszego ujawniania preferencji, tym razem w ramach założonego w modelu zestawu kryteriów (por. krok 5 SCHEMATU).

**Krok 4.** Dopuszczalne uszeregowania prezentowane są decydentowi tylko wtedy, jeżeli ich liczba jest niewielka. W przeciwnym przypadku decydentowi prezentowane są tylko oszacowania od dołu i od góry liczby dopuszczalnych uszeregowień (w tym celu wykorzystywane są tutaj wyniki uzyskane w pracy Chmielewski, 2008).

**Krok 5.** Dla realizacji działań w tym kroku SCHEMATU wykorzystywane są interaktywne wagowe metody wielokryterialnego podejmowania decyzji. Przyjęty sposób realizacji tego kroku wzorowany jest na schemacie poszukiwania obiektu najbardziej preferowanego, realizowanego w metodzie Ziontsa-Walleniusa (Zionts i Wallenius, 1983).

Będziemy zakładać istnienie niejawnej funkcji wartości  $v(\cdot)$ , którą decydent posługuje się dla szeregowania obiektów nie ujawniając jej jednak. Decydent dokonuje porównania elementów co najmniej jednej pary ocen, z których żadna nie dominuje drugiej, i określa czy oceny tworzące takie pary są w relacji  $\gg_T$ . Mechanizmem wykorzystywanym dla ujmowania preferencji wyrażanych przez decydenta

jest mechanizm współczynników wagowych funkcji przybliżających niejawnie funkcje wartości.

Zakładamy, że funkcje wartości są mocno rosnące względem relacji  $\gg_T$ . Obowiązują zatem zależności

$$f(x) \gg_T f(x'), f(x) \neq f(x') \Rightarrow v(f(x)) > v(f(x')), \quad (1)$$

która ustala warunek na niejawną funkcję wartości.

Dla przybliżania niejawnej funkcji wartości  $v(\cdot)$  wykorzystywana jest rodzina funkcji liniowych parametryzowana wektorem wag  $\lambda$ ,  $\lambda_i > 0$ ,  $i = 1, \dots, k$ , a mianowicie rodzina funkcji liniowych (mocno rosnących względem relacji  $\gg$ )

$$\sum_i \lambda_i f_i(x) \cdot$$

Dla rodziny funkcji liniowych zależność (1) przyjmuje postać

$$f(x) \gg_T f(x'), f(x) \neq f(x') \Rightarrow \sum_i \lambda_i f_i(x) > \sum_i \lambda_i f_i(x'),$$

ustanawiając warunek na możliwe (dopuszczalne) wektory  $\lambda$ . Kolejne relacje  $f(x) \gg_T f(x')$ ,  $f(x) \neq f(x')$  ustanawiają kolejne warunki na wektory  $\lambda$  ograniczając pole wyboru decydenta przy ustalaniu algorytmu szeregującego.

Ustalanie w tym kroku zgodności pomiędzy preferencjami wyrażonymi we wcześniejszych krokach (w wyniku porównywania obiektów parami i preferencjami wynikającym z przyjętego modelu wielokryterialnego i wynikającą z tego modelu relacją dominacji) a preferencjami wyrażonymi w wyniku porównywania ocen parami (tj. spełnienie warunku  $\gg_A \subseteq \gg_{X_0} \subseteq \gg_{T_{X_0}}$ ), jest kolejnym etapem budowy spójnego (choć niekoniecznie pełnego) modelu preferencji decydenta. Proces ten może być prowadzony poprzez modyfikacje relacji  $\gg_A$ , zmianę modelu wielokryterialnego (zmianę zestawu kryteriów), poprzez oba te działania jednocześnie lub poprzez modyfikacje relacji  $\gg_T$ . Zaproponowany SCHEMAT daje takie możliwości poprzez podejmowanie stosowanych działań w tym kroku lub przez przejście do kroku 1 lub 3.

**Krok 6.** Dopuszczalne uszeregowania prezentowane są decydentowi tylko wtedy, jeżeli ich liczba jest niewielka. W przeciwnym przypadku decydentowi prezentowane są tylko oszacowania od dołu i od góry<sup>8</sup> liczby dopuszczalnych uszeregowień.

### 3. Przykład wykorzystania SWPD

Dla ilustracji działania SCHEMATU z danych źródłowych dotyczących roku 2004 obejmujących 177 gmin województwa łódzkiego, pochodzących z Banku Danych Regionalnych Głównego Urzędu Statystycznego, wybrano arbitralnie

---

<sup>8</sup> W tym celu wykorzystywane są tutaj wyniki uzyskane w pracy Chmielewski (2008).



pierwszych 10 gmin zgodnie z alfabetycznym uszeregowaniem ich nazw. Mała liczba gmin (obiektów) pozwoli na zaprezentowanie wszystkich możliwości SCHEMATU i realizującego go Systemu Wspomagania Podejmowania Decyzji (SWPD) (Chmielewski, 2008) w małej skali działań.

Dla oceny poziomu rozwoju gmin wiejskich, miejskich i miejsko-wiejskich i tworzonych na podstawie tych ocen rankingów przyjęto (Sobczak 2007) wskaźniki przedstawione w Tabeli 1. W tabeli podano też wykorzystywany sposób odwzorowywania wartości wskaźników na wspólną skalę punktową.

Tabela 1

Wskaźnik	Przelicznik punktowy
Wydatki majątkowe inwestycyjne na 1 mieszkańca	1 punkt za każde 10 zł
Wydatki na transport i łączność na 1 mieszkańca	1 punkt za każde 10 zł
Procentowy udział środków na cele inwestycyjne w budżecie gminy	1 punkt za każdy 1%
Liczba pracujących na 1000 mieszkańców	1 punkt za każdego pracującego
Liczba bezrobotnych na 1000 mieszkańców	-1 punkt za każdego bezrobotnego
Liczba podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców	1 punkt za każdy podmiot
Napływ ludności w ciągu roku w przeliczeniu na 1000 mieszkańców	1 punkt za każdą osobę
Odpływ ludności w ciągu roku w przeliczeniu na 1000 mieszkańców	-1 punkt za każdą osobę
Liczba absolwentów szkół ponadgimnazjalnych na 1000 mieszkańców	1 punkt za każdego absolwenta
Procent ludności objętej usługami wodociągowymi	1 punkt za każdy 1%
Procent ludności objętej usługami kanalizacyjnymi	1 punkt za każdy 1%
Procent ludności objętej usługami oczyszczania ścieków	1 punkt za każdy 1%

Na potrzeby przykładowych obliczeń przyjęto hipotetyczne scenariusze ujawniania preferencji przez decydenta w stosunku do gmin (obiektów) jak i w stosunku do ich ocen. W tym celu posłużono się zaproponowanym na Wydziale Administracji i Nauk Społecznych Politechniki Warszawskiej uszeregowaniem wszystkich 177 gmin, zwanym dalej Uszeregowaniem 2004. Preferencje częściowe wykorzystane w obliczeniach są zgodne Uszeregowaniem 2004.

### Interakcje decydent - SWPD

Krok 1. Dla zaprezentowania możliwego przebiegu interakcji decydent – SWPD założono arbitralnie (lecz zgodnie z Uszeregowaniem 2004), że zostały określone preferencje: gmina Bełchatów (1) jest preferowana w stosunku do wszystkich pozostałych gmin z wyjątkiem gminy Brzeziny (1) i gmina Brzeziny (1) jest preferowana w stosunku do wszystkich pozostałych gmin z wyjątkiem gminy Bełchatów (1). Dla określonej w ten sposób relacji  $\gg_A$  mamy  $A = X_0$ .

Krok 2. Maksymalna liczba dopuszczalnych uszeregowień wynosi 907200.

Krok 3. Do budowy modelu wielokryterialnego wybrano podzbiór kryteriów złożony z sześciu kryteriów o numerach 4, 8, 9, 10, 11 i 12. Dla takiego zestawu kryteriów relacja  $\gg_{X_0}$  indukowana w zbiorze  $X_0$  przez relację dominacji  $\gg$  jest zgodna z relacją  $\gg_A$ .

Krok 4. Maksymalna liczba dopuszczalnych uszeregowania wynosi 907200.

Krok 5. Dla zaprezentowania możliwego przebiegu dalszych interakcji decydent - SWPD określono arbitralnie (lecz zgodnie z Uszeregowaniem 2004) preferencje dla 12 par ocen. Dodatkowo, na podstawie własności przechodniości tak określonej relacji  $\gg_T$ , SWPD automatycznie zidentyfikował 7 kolejnych preferencji.

Krok 6. Po określeniu 16 preferencji pomiędzy obiektami z podzbioru A oraz 19 preferencji pomiędzy ocenami z podzbioru T liczba dopuszczalnych uszeregowania  $X_0$  wynosi 102. SWPD przedstawił wszystkie 102 dopuszczalne uszeregowania w postaci listy. Dla 4 losowo wybranych uszeregowania z tej listy sprawdzono istnienie dla nich ważonych funkcji liniowych zachowujących te uszeregowania. Tylko dla jednego z wybranych uszeregowania taka funkcja istnieje i SWPD taką funkcję wskazał. Dodatkowo, SWPD wyznaczył pewne uszeregowanie (i wskazał odpowiadającą mu ważoną funkcję liniową), które zachowuje wszystkie ujawnione dotąd preferencje (tzw. uszeregowanie najbardziej stabilne (Chmielewski, 2008)). Na tym interakcje z SWPD zakończono.

Przedstawiony przykład interakcji decydenta z systemem ma charakter ilustracyjny. Kolejność gmin w uzyskanym uszeregowaniu jest różna od kolejności tych gmin w Uszeregowaniu 2004, co wynika z zastosowania innych kryteriów i innych wag.

#### 4. Wnioski i kierunki dalszych badań

Żadna kompletna metodyka tworzenia uszeregowania, o ile tylko taka metodyka dla specyficznego obszaru zastosowań istnieje, nie wymaga systemu wspomaganie. System wspomaganie potrzeby jest wtedy, gdy metodyka jest tworzona bądź w trybie subiektywnych decyzji bądź w trybie uzgadnianie konsensusu.

Zaprezentowany system wspomaganie jest metodycznie neutralny, w tym sensie, że nie wspomaga żadnej konkretnej metodyki tworzenia uszeregowania. Każda metodyka, która rozpoczyna pracę z informacją niekompletną, niewystarczającą do utworzenia uszeregowania, może być przez ten system wspomaganie.

Istotą systemu jest dostarczanie mechanizmów kontroli spójności procesu budowania uszeregowania, bazującego na interakcyjnym pozyskiwaniu informacji (preferencji) od decydenta.

W zakresie szeregowania gmin (a także regionów) na potrzeby oceny stanu i perspektyw ich rozwoju nie istnieje jedna, ogólnie obowiązująca metodyka. Zmienność warunków ekonomiczno-społecznych wydaje się wykluczać możliwość powstania takiej metodyki. Stosowane metodyki muszą być zatem okresowo weryfikowane pod kątem:

1. adekwatności i istotności stosowanych kryteriów dla oceny gmin,
2. adekwatności metody agregacji kryteriów prowadzącej do uszeregowania gmin,
3. adekwatności i istotności informacji (preferencji) wykorzystywanych dla tworzenia uszeregowania.

Wszystkie trzy wymienione powyżej działania mogą być realizowane w ramach przedstawionego schematu i opisywanego systemu.

### Literatura

- Chmielewski M. (2008) *Ekstrapolacja częściowych preferencji w problemie szeregowania obiektów*. Rozprawa doktorska, IBS PAN, Warszawa.
- Chmielewski M., Kaliszewski I. (2008) Multiple Criteria Decision Making in frozen decision processes. *Prace konferencji Multiple Criteria Decision Making '07* (w druku).
- Sobczak E. (2007) *Zróżnicowanie poziomu rozwoju gmin województwa wielkopolskiego*. Zeszyt 26, Kolegium Nauk Społecznych i Administracji Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007.

