

DANUTA STRAHL

## WYKORZYSTANIE ŚCIEŻKI PROPORCJONALNEGO ROZWOJU W BADANIACH SPOŁECZNYCH

### I. UWAGI WSTĘPNE

Ideę konstrukcji ścieżki optymalnego rozwoju w naszej literaturze przedstawił pierwszy Z. Hellwig [9]. Ciekawą propozycję w tym zakresie podała również S. Bartosiewicz [1]. Koncepcje te zaproponowano wykorzystać przy programowaniu rozwoju gospodarczego krajów [9]. Zaś autorka zamierza ideę ścieżki optymalnego czy też proporcjonalnego rozwoju wykorzystać w sferze badań społecznych, tj. przy określaniu kierunków rozwoju infrastruktury społecznej. Propozycje metodologiczne Z. Hellwiga i S. Bartosiewicz nie zawsze dadzą się przenieść na grunt infrastruktury społecznej, dlatego też autorka przedstawi własną koncepcję ścieżki proporcjonalnego rozwoju, bazującą w części na doświadczeniach wspomnianych autorów, a jednocześnie uwzględniającą specyfikę dziedziny zastosowań. Ponieważ przedstawiona dalej propozycja metodologiczna może znaleźć zastosowanie w wielu innych dziedzinach badań, zostanie przedstawiona ogólnie, po czym zaś zilustrowana w badaniu nad infrastrukturą społeczną.

### II. PROPOZYCJA KONSTRUKCJI ŚCIEŻKI PROPORCJONALNEGO ROZWOJU

Dany jest zbiór obiektów  $P_k$  ( $k=1, \dots, K$ ), na podstawie którego Określony został zbiór cech opisujących zadane zjawisko. Zbiór informacji zadany jest macierzą (1), której elementami są realizacje liczbowe  $m$  cech zaobserwowane w  $K$  obiektach badania, tj.

$$W = \begin{bmatrix} y_{11}, \dots, y_{1m} \\ \vdots \\ y_{K1}, \dots, y_{Km} \end{bmatrix}_{K \times m}. \quad (1)$$

Wśród  $m$  cech wyróżnić należy: cechy stymulanty (oznaczone symbolem  $S$ ), destymulanty ( $D$ ) i nominanty<sup>1</sup> ( $N$ ).

Konstrukcja ścieżki proporcjonalnego rozwoju dla obiektów  $P_k$  wymaga określenia wartości cech obiektu wzorca Po. Przyjmujemy więc:

<sup>1</sup> Pojęcie nominanty wprowadził T. Borys, *Metody normowania cech w statystycznych badaniach porównawczych*, Przegląd Statystyczny 1978, nr 2, s. 227.

Określenie 1 — obiektem-wzorcem o właściwych proporcjach cech opisujących badane zjawisko będzie obiekt  $P_0 [y_{01}, \dots, y_{0m}]$  o współrzędnych:

$$\begin{aligned} y_{0j} &= \max_k y_{kj} & j \in S, & \quad a) \\ y_{0j} &= \min_k y_{kj} & j \in D \quad j = 1, \dots, m, & \quad b) \\ y_{0j} &= \text{nom } y_{kj} & j \in N, & \quad c) \end{aligned} \quad (2)$$

gdzie:  $\text{nom } y_{kj}$  — nominalna wartość  $j$ -tej cechy w  $k$ -tym obiekcie.

Dla sprowadzenia wartości cech do wspólnego układu porównawczego należy znormalizować według wzorów<sup>2</sup>:

$$\begin{aligned} y'_{kj} &= \frac{y_{kj}}{\max_k y_{kj}} & j \in S, & \quad a) \\ y'_{kj} &= \frac{\min_k y_{kj}}{y_{kj}} & j \in D, & \quad b) \\ y'_{kj} &= \frac{y_{kj}}{\text{nom } y_{kj}} & j \in N \text{ i } y_{kj} \leq \text{nom } y_{kj}, & \quad c) \\ y'_{kj} &= \frac{\text{nom } y_{kj}}{y_{kj}} & j \in N \text{ i } y_{kj} \geq \text{nom } y_{kj}. & \quad d) \end{aligned} \quad (3)$$

Jak łatwo zauważyć, cechy obiektu-wzorca  $P_0$  po unormowaniu przyjmują wartość jeden, tzn.:

$$\bigwedge_{j \in S, D, N} y'_{0j} = 1 \quad j = 1, \dots, m. \quad \text{Stąd:} \quad (4)$$

Określenie 2 — punktem wiodącym ścieżki proporcjonalnego rozwoju będzie punkt:

$$P_0[1, \dots, 1] \quad (5)$$

o  $m$ -współrzędnych.

Określenie 3 — obrazem ścieżki proporcjonalnego rozwoju obiektów  $P_k$  będzie prosta przechodząca przez punkty:  $P [0, \dots, 0]$  i  $P_0 [1, \dots, 1]$  o  $m$  współrzędnych o postaci parametrycznej<sup>3</sup>:

$$y'_j = \tau \quad (6)$$

$\tau$  — parametr prostej.

Przez nommantę rozumiemy cechę, której zbliżanie się wartości do wartości nominalnej tj. najkorzystniejszej (niekoniecznie maksymalnej czy minimalnej) oznacza prawidłowy wyższy rozwój badanego zjawiska.

<sup>2</sup> Znormalizowane wartości cech należą do przedziału liczbowego  $[0, 1]$ .

<sup>3</sup> Przy pierwotnych, nienormalizowanych wartościach cech, prosta ma postać:

$$y_j = y_{0j} \cdot \tau$$

Dla wskazania „miejsca” (punktu) każdemu obiektowi  $P_k$  na ścieżce proporcjonalnego rozwoju przyjmie się:

Określenie 4 — obiekt  $P_k$  znajduje się w równowadze wewnętrznej, jeżeli:

$$[y'_{k1} = \dots = y'_{km}] \quad k=1, \dots, K \quad (7)$$

tzn.

$$\bigwedge_{j \neq i} d_{0j} = d_{0i} \quad i, j=1, \dots, m, \quad (8)$$

gdzie:

$$d_{0j} = 1 - y'_{kj}. \quad (9)$$

Zaś zasady kwantyfikacji stanu równowagi sformułuje:

Określenie 5 — miernikiem równowagi wewnętrznej obiektu  $P_k$  ( $k=1, \dots, K$ ) będzie wielkość:

$$h^k = \frac{2}{m(m-1)} \sum_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^m |y'_{kj} - y'_{ki}| \quad (10)$$

Jak łatwo zauważyć, nasuwa się:

Wniosek 1 — wartości miary  $h^k$  należą do przedziału liczbowego  $[0, 1]$ . Stąd:

Określenie 6 — obiekt  $P_k$  znajduje się w stanie równowagi zupełnej, jeżeli<sup>4</sup>:

$$h^k = 0 \quad (11)$$

Zatem równowaga zupełna oznacza też, że punkt  $P_k$ , będący geometryczną interpretacją obiektu  $P_k$ , spełnia równanie prostej określonej wzorem (6), czyli spełnia równanie ścieżki proporcjonalnego rozwoju.

Wprowadzenie obiektu  $P_k$  na ścieżkę proporcjonalnego rozwoju odbywa się przez wyznaczenie tzw. „indywidualnego wzorca rozwoju” oznaczonego symbolem  $P_{0j}^k$ . Wzorec ten wyznacza zależność:

$$y_{0j}^k = \tau_k^*, \quad (12)$$

gdzie:

$$\tau_k^* = \max_j \tau_{kj}, \quad (13)$$

$$\tau_{kj} = y'_{kj}, \quad (14)$$

czyli prościej:

$$y_{0j}^k = \max_j y'_{kj}. \quad (15)$$

Pierwotne, czyli nienormalizowane wartości cech indywidualnego wzorca rozwoju  $P_{0j}^k$  dla obiektu  $P_k$  otrzymuje się według wzorów:

<sup>4</sup> Warunek (11) jest równoważny warunkowi (7).

$$y_{0j}^k = y_{0j}'^k \cdot \max_k y_{kj} \quad j \in S, \quad \text{a)}$$

$$y_{0j}^k = \frac{\min_k y_{kj}}{y_{0j}'^k} \quad j \in D, \quad \text{b)}$$

$$y_{0j}^k = y_{0j}'^k \cdot \text{nom } y_{kj} \quad j \in N, y_{kj} \leq \text{nom } y_{kj}, \quad \text{c)}$$

$$y_{0j}^k = \frac{\text{nom } y_{kj}}{y_{0j}'^k} \quad j \in N, y_{kj} \geq \text{nom } y_{kj}. \quad \text{d)}$$

Wprowadźmy jeszcze:

Określenie 7 — odległością obiektu  $P_k$  od indywidualnego wzorca rozwoju  $P_{00}^k$  nazywać będziemy wielkość:

$$D_{0k} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m |y_{0j}^k - y_{kj}'|. \quad (17)$$

Wniosek 2 — wartości miary  $D_{0k}$  należą do przedziału liczbowego<sup>5</sup>  $[0, 1]$ .

Im bliższe zero są wartości miary  $D_{0k}$ , tym odległość obiektu  $P_k$  od indywidualnego wzorca  $P_{00}^k$  jest mniejsza.

Warto zauważyć, że procedura konstrukcji ścieżki proporcjonalnego rozwoju nie zawsze musi, czy też powinna uwzględniać wszystkie cechy opisujące badane zjawisko. Zwykle bowiem cechy charakteryzują się na przykład wzajemnym powielaniem informacji, niewystarczającą zmiennością itp. Wystarczy zatem wybrać tylko istotne, ze względu na cel badań, cechy, które posłużą do określenia programu właściwych proporcji rozwojowych. Wyboru cech można dokonać wieloma sposobami, nazwanymi w literaturze przedmiotu, metodami wyboru cech diagnostycznych (por. [7]). Zwykle w metodach tych żąda się, by wybrane istotne cechy diagnostyczne charakteryzowały się:

- wystarczającą zmiennością,
- niepowielaniem informacji,
- subkompletnością informacji.

Wybór istotnych cech diagnostycznych jest rezultatem odwzorowania:

$$[\hat{Y}_{1k}, \dots, \hat{Y}_{sk}] = f[Y_{1k}, \dots, Y_{mk}], \quad (18)$$

gdzie:

$f$  — metoda wyboru istotnych cech diagnostycznych,

$[Y_{1k}, \dots, Y_{mk}]$  — wektor pierwotnych  $m$  cech opisujących badane zjawisko w  $k=1, \dots, K$  obiektach badania,

$[\hat{Y}_{1k}, \dots, \hat{Y}_{sk}]$  — wektor  $s \leq m$  istotnych cech diagnostycznych o żądanych własnościach.

<sup>5</sup> W świetle wzorów (3) i (15) dowód tej własności jest natychmiastowy.

Przedstawiona procedura zostanie wykorzystana do wyznaczenia ścieżki proporcjonalnego rozwoju infrastruktury społecznej w 49 województwach Polski.

### III. KONSTRUKCJA ŚCIEŻKI PROPORCJONALNEGO ROZWOJU INFRASTRUKTURY SPOŁECZNEJ

Przez infrastrukturę społeczną rozumiemy: podsystem gospodarki narodowej, którego celem jest zaspokojenie, kształtowanie i inspirowanie potrzeb oświatowych, kulturalnych i socjalnych społeczeństwa oraz dynamizowanie działalności produkcyjnej, usługowej i twórczej<sup>6</sup>.

Wyróżnimy w infrastrukturze społecznej (dla przykładu) trzy podsystemy, tj.: ochronę zdrowia, oświatę i wychowanie oraz kulturę<sup>7</sup>.

Każdy z tych podsystemów został opisany cechami<sup>8</sup>, a to: ochrona zdrowia — 20 cechami, oświata i wychowanie — 26 cechami, kultura — 64 cechami, przy czym w podsystemie „oświata i wychowanie” wyodrębniono następujące elementy: wychowanie przedszkolne, szkolnictwo podstawowe i szkolnictwo średnie, zaś w podsystemie „kultura”: czytelnictwo, teatry, instytucje muzyczne, kina. Można to ująć zapisem:

$$Y_k^1 = [Y_{1k}^1, \dots, Y_{20k}^1] \quad (19)$$

$$Y_k^2 = [Y_{1k}^2, \dots, Y_{26k}^2] \quad (20)$$

$$Y_k^3 = [Y_{1k}^3, \dots, Y_{64k}^3] \quad (21)$$

gdzie:

$Y_k^1$  — symbol podsystemu „ochrona zdrowia”,

$Y_k^2$  — symbol podsystemu „oświata i wychowanie”,

$Y_k^3$  — symbol podsystemu „kultura”

$k = 1, \dots, 49$  — indeksy województw Polski.

Realizacje liczbowe cech opisujących trzy wybrane podsystemy w 49 województwach Polski dadzą się zapisać w formie macierzy (1) o wymiarach odpowiednio:  $(20 \times 49)$ ,  $(26 \times 49)$  i  $(64 \times 49)$ .

Idea konstrukcji ścieżki proporcjonalnego rozwoju zasadza się na koncepcji równowagi wewnętrznej obiektu  $P_k$  ze względu na zjawisko na nim określone. Zatem w przypadku infrastruktury społecznej oznacza to akceptację wyrównanego stanu trzech jej podsystemów, w relacji do założonego wzorca rozwoju. Strategię wchodzenia obiektów (województw)

<sup>6</sup> Przegląd definicji infrastruktury w pracy: D. Strahl, *Modelowanie zjawisk złożonych. Modele infrastruktury społecznej*, Prace Naukowe AE we Wrocławiu 1980, nr 158, s. 37.

<sup>7</sup> Skład rodzajowy elementów infrastruktury społecznej nie jest jeszcze jednoznacznie ustalony. Spory dotyczą np. mieszkalnictwa, zieleni miejskiej, radia, filmu itp. D. Strahl, *Modelowanie zjawisk złożonych*, s. 38.

<sup>8</sup> Specyfikacja cech ujęta jest w pracach: D. Strahl, *Zastosowanie miary syntetycznej do określenia stanu „ochrony zdrowia” województw*, Wiadomości Statystyczne 1977, nr 9, s. 24; D. Strahl, *Modelowanie zjawisk złożonych*, s. 77.

na ścieżkę proporcjonalnego rozwoju infrastruktury społecznej zapropo-  
nujemy w dwóch etapach. Etap pierwszy obejmie konstrukcję ścieżki  
wewnątrz każdego podsystemu (a więc najpierw doprowadzenie do rów-  
nowagi wewnętrznej podsystemu) infrastruktury, etap drugi zaś obejmie  
budowę ścieżki dla całego systemu infrastruktury.

Do wytyczenia obrazu ścieżki, tj. prostej określonej wzorem (6) wy-  
brano tylko istotne cechy opisujące poszczególne podsystemy. Wyboru  
istotnych cech diagnostycznych dokonano metodą „wystarczającej infor-  
macji” podaną w pracach [3, 5]. W wyniku wyboru otrzymano następu-  
jące istotne cechy diagnostyczne opisujące przyjęte podsystemy:

$\hat{Y}_{3k}^1$  — liczba ośrodków zdrowia na wsi przypadająca na 100 tys. ludno-  
ści wiejskiej w  $k$ -tym województwie<sup>9</sup> ( $k=1, \dots, 49$ ) w roku

$\hat{Y}_{10k}^1$  — liczba lekarzy przypadająca na 10 tys. ludności,

$\hat{Y}_{1k}^2$  — liczba dzieci przypadająca na 100 miejsc w przedszkolu,

$\hat{Y}_{3k}^2$  — liczba dzieci we wszystkich placówkach wychowania przedszkol-  
nego przypadająca na dzieci w wieku 3-6 lat,

$\hat{Y}_{5k}^2$  — liczba pracowni w szkołach podstawowych w ogólnej liczbie izb  
lekcyjnych,

$\hat{Y}_{9k}^2$  — powszechność kształcenia w szkołach średnich, tj. liczba uczniów  
szkół średnich przypadająca na młodzież w wieku od 15 do  
19 lat,

$\hat{Y}_{1k}^3$  — liczba czytelników bibliotek przypadająca na 10 mieszkańców  
powyżej 7 lat<sup>10</sup>,

$\hat{Y}_{2k}^3$  — liczba sprzedanych czasopism przypadająca na 1 mieszkańca,

$\hat{Y}_{3k}^3$  — procent wykorzystania miejsc na stałej widowni teatru drama-  
tycznego,

$\hat{Y}_{4k}^3$  — procent wykorzystania miejsc na widowni teatru lalkowego,

$\hat{Y}_{5k}^3$  — liczba widzów na przedstawieniach teatrów dramatycznych przy-  
padająca na 1 tys. ludności powyżej 7. lat,

$\hat{Y}_{6k}^3$  — liczba słuchaczy na przedstawieniach operowych przypadająca  
na 1 tys. ludności powyżej 7 lat,

$\hat{Y}_{7k}^3$  — liczba słuchaczy na koncertach kameralnych i symfonicznych  
przypadająca na 1 tys. ludności powyżej 7 lat,

$\hat{Y}_{8k}^3$  — liczba miejsc w kinach I kategorii przypadająca na 1 tys. lud-  
ności powyżej 7 lat,

$\hat{Y}_{9k}^3$  — liczba widzów kinowych przypadająca na 1 tys. ludności powy-  
żej 7 lat.

<sup>9</sup> Dla wygody zapisu pomijać się będzie zwrot „w  $k$ -tym województwie” pa-  
miętając, że dysponujemy szeregami przekrojowymi z 1975 r. obejmującymi 49  
województw Polski.

<sup>10</sup> Dla wygody zapisu istotne cechy diagnostyczne podsystemu „kultura” po-  
numerowano kolejno.

Ponieważ wybrane istotne cechy diagnostyczne opisujące „ochronę zdrowia” są stymulantami, więc obiektem — wzorcem (wyznaczającym właściwe proporcje) będzie obiekt, którego wartości cech wyznaczono ze wzoru (2a), tj.:

$$P_0 : [y_{03}=4,5 ; y_{0,10}=39,1]. \quad (22)$$

Wprowadzenie każdego województwa na ścieżkę proporcjonalnego rozwoju, której obrazem jest prosta:

$$y'_j = \tau,$$

odbywa się przez wyznaczenie wartości „indywidualnego wzorca rozwoju”. Wartości cech indywidualnego wzorca rozwoju dla każdego województwa obliczono na podstawie wzorów (12) - (15) oraz (16a). Wartości te podano<sup>11</sup> w tabeli 1.

Tabela 1

Wartości cech „indywidualnych wzorców rozwoju” podsystemu „ochrona zdrowia” dla 49 województw Polski

| <i>k</i> | Województwa    | $y_{03}^k$ | $y_{010}^k$ | <i>k</i> | Województwa    | $y_{03}^k$ | $y_{010}^k$ |
|----------|----------------|------------|-------------|----------|----------------|------------|-------------|
| 1        | warszawskie    | 4,5        | 39,1        | 26       | olsztyńskie    | 2,8        | 24,3        |
| 2        | białskie       | 2,1        | 18,2        | 27       | opolskie       | 2,8        | 24,3        |
| 3        | białostockie   | 2,9        | 25,3        | 28       | ostrołęckie    | 1,9        | 16,5        |
| 4        | bielskie       | 2,1        | 18,2        | 29       | piłskie        | 2,9        | 25,1        |
| 5        | bydgoskie      | 2,4        | 20,8        | 30       | piotrkowskie   | 2,2        | 19,1        |
| 6        | chełmskie      | 2,2        | 19,1        | 31       | płockie        | 2,2        | 19,1        |
| 7        | ciechanowskie  | 2,0        | 17,3        | 32       | poznańskie     | 2,9        | 25,2        |
| 8        | częstochowskie | 2,4        | 20,8        | 33       | przemyskie     | 2,7        | 23,4        |
| 9        | elbląskie      | 3,6        | 31,2        | 34       | radomskie      | 2,3        | 19,9        |
| 10       | gdańskie       | 2,6        | 23,2        | 35       | rzeszowskie    | 2,2        | 19,1        |
| 11       | gorzowskie     | 3,7        | 32,1        | 36       | siedleckie     | 2,0        | 17,3        |
| 12       | jeleniogórskie | 2,5        | 21,7        | 37       | sieradzkie     | 1,7        | 14,7        |
| 13       | kaliskie       | 1,8        | 15,6        | 38       | skierniewickie | 2,0        | 32,1        |
| 14       | katowickie     | 2,8        | 24,3        | 39       | śląskie        | 3,7        | 32,1        |
| 15       | kieleckie      | 2,2        | 19,1        | 40       | suwalskie      | 3,2        | 27,8        |
| 16       | konińskie      | 1,5        | 13,0        | 41       | szczecińskie   | 2,5        | 22,2        |
| 17       | koszalińskie   | 4,5        | 39,1        | 42       | tarnobrzeskie  | 2,1        | 18,2        |
| 18       | krakowskie     | 3,5        | 30,5        | 43       | tarnowskie     | 2,1        | 18,2        |
| 19       | krośnieńskie   | 2,8        | 24,3        | 44       | toruńskie      | 2,4        | 20,8        |
| 20       | legnickie      | 3,4        | 29,5        | 45       | wałbrzyskie    | 2,4        | 20,8        |
| 21       | leszczyńskie   | 1,8        | 15,6        | 46       | włocławskie    | 2,2        | 19,1        |
| 22       | lubelskie      | 2,7        | 23,5        | 47       | wrocławskie    | 3,5        | 30,4        |
| 23       | łomżyńskie     | 2,5        | 21,7        | 48       | zamojskie      | 2,0        | 17,3        |
| 24       | łódzkie        | 3,7        | 32,3        | 49       | zielonogórskie | 3,2        | 27,8        |
| 25       | nowosądeckie   | 2,5        | 21,7        |          |                |            |             |

<sup>11</sup> Zrezygnowano tu (ze względu na ograniczone ramy artykułu) z obliczenia: odległości obiektów od obiektu — wzorca (17), a tym samym i z wartości miary równowagi wewnętrznej (10).

Dla podsystemu „oświata i wychowanie” wartości cech obiektu — wzorca wyznaczono ze wzoru (2a) i (2c) i otrzymano:

$$P_0 : [y_{01}=100 ; y_{03}=595 ; y_{05}=27,2 ; y_{09}=60,3]. \quad (23)$$

Wartości cech indywidualnego wzorca rozwoju dla każdego województwa, czyli punkty na ścieżce proporcjonalnego rozwoju, wyznaczono opierając się na odpowiednich wzorach, tj. (12) - (15) i (16a, c, d). Wyniki obliczeń podano w tabeli 2.

W zbiorze istotnych cech diagnostycznych opisujących podsystem „kultura” znajdują się stymulanty oraz nominanty. Obiekt — *wzorzec* o właściwych proporcjach cech wyznaczono na podstawie wzorów (2a) i (2c).

$$P_0 : [y_{01}=3,1 ; y_{02}=34 ; y_{03}=100 ; y_{04}=100 ; y_{08}=16,8 ; y_{09}=7,3], \quad (24)$$

zaś:

$$y_{05}=y_{06}=y_{07}=\frac{z_{1k} \cdot z_{2k}}{l_k}, \quad (25)$$

gdzie:

$z_{1k}$  — przeciętna liczba miejsc (odpowiednio dla cech) w teatrze, operze, filharmonii,

$z_{2k}$  — przeciętna roczna liczba przedstawień teatru, opery, koncertów,

$l_k$  — liczba ludności.

Jak widać, cechy  $Y_{3k}^3 - Y_{7k}^3$  przyjęto za nominanty, przy czym wartość nominalna cech  $Y_{3k}^3$  i  $Y_{4k}^3$  wynikała z ich definicji, zaś wartość nominalną pozostałych trzech cech wyznaczono z (25). Zatem zaproponowany obiekt — wzorzec  $P_0$  dla podsystemu „kultura” prezentuje najbardziej korzystne, empiryczne wartości cech, jakie zdołano wypracować w województwach Polski. Trzeba dodać, że istniejące zróżnicowanie w poszczególnych województwach w zakresie na przykład liczby miejsc w teatrach, filharmoniach, operach będą ułatwiać bądź utrudniać realizację postulowanych wzorem (25) wartości cech — wzorca. Ponadto istnienie profesjonalnych instytucji artystycznych w niektórych tylko województwach Polski stwarzać będzie specyficzne bariery we „wchodzeniu” na ścieżkę proporcjonalnego rozwoju niektórych województw. Dlatego też należy wyjaśnić, że przy konstrukcji ścieżki proporcjonalnego rozwoju, w zakresie działalności teatrów, uwzględniono wyłącznie te województwa, w których teatry te funkcjonują. Natomiast w przypadku działalności instytucji muzycznych zdecydowano się na opis upowszechnienia muzyki, uwzględniając działalność tych instytucji na terenie wszystkich województw Polski<sup>12</sup>.

Natomiast w sytuacji permanentnie słabej frekwencji w kinach, wcho-

<sup>12</sup> Włączono tu koncerty i przedstawienia objazdowe, itp.

Tablica 2

Wartości cech „indywidualnych wzorców rozwoju” podsystemu „oświata i wychowanie” dla  
49 województw Polski

| $k$ | Województwa    | $y_{01}^k$ | $y_{03}^k$ | $y_{05}^k$ | $y_{09}^k$ |
|-----|----------------|------------|------------|------------|------------|
| 1   | warszawskie    | 100        | 565        | 27,2       | 60,3       |
| 2   | bialskie       | 100        | 377        | 18,6       | 41,2       |
| 3   | białostockie   | 100        | 444        | 20,7       | 46,1       |
| 4   | bielskie       | 100        | 503        | 21,3       | 47,2       |
| 5   | bydgoskie      | 100        | 472        | 20,0       | 44,3       |
| 6   | chełmskie      | 100        | 466        | 15,7       | 34,8       |
| 7   | ciechanowskie  | 100        | 374        | 15,9       | 35,4       |
| 8   | częstochowskie | 100        | 448        | 22,6       | 50,0       |
| 9   | elbląskie      | 100        | 460        | 19,5       | 43,2       |
| 10  | gdańskie       | 100        | 485        | 19,5       | 43,2       |
| 11  | gorzowskie     | 100        | 497        | 21,6       | 47,8       |
| 12  | jeleniogórskie | 100        | 544        | 22,6       | 50,0       |
| 13  | kaliskie       | 100        | 426        | 17,7       | 39,2       |
| 14  | katowickie     | 100        | 498        | 24,2       | 53,6       |
| 15  | kieleckie      | 100        | 454        | 18,7       | 41,4       |
| 16  | konińskie      | 100        | 379        | 17,2       | 38,1       |
| 17  | koszalińskie   | 100        | 501        | 18,5       | 41,0       |
| 18  | krakowskie     | 100        | 495        | 23,4       | 51,8       |
| 19  | krośnieńskie   | 100        | 423        | 25,3       | 56,3       |
| 20  | legnickie      | 100        | 493        | 23,4       | 51,8       |
| 21  | leszczyńskie   | 100        | 410        | 18,4       | 40,9       |
| 22  | lubelskie      | 100        | 452        | 22,6       | 50,0       |
| 23  | łomżyńskie     | 100        | 364        | 17,6       | 39,0       |
| 24  | łódzkie        | 100        | 595        | 27,2       | 60,3       |
| 25  | nowosądeckie   | 100        | 340        | 14,9       | 33,0       |
| 26  | olsztyńskie    | 100        | 473        | 18,4       | 40,7       |
| 27  | opolskie       | 100        | 534        | 22,8       | 50,4       |
| 28  | ostrołęckie    | 100        | 366        | 15,2       | 33,6       |
| 29  | pilskie        | 100        | 429        | 17,1       | 37,9       |
| 30  | piotrkowskie   | 100        | 431        | 20,2       | 44,7       |
| 31  | płockie        | 100        | 420        | 20,2       | 44,7       |
| 32  | poznańskie     | 100        | 489        | 20,2       | 44,3       |
| 33  | przemyskie     | 100        | 394        | 15,6       | 34,7       |
| 34  | radomskie      | 100        | 425        | 22,4       | 49,6       |
| 35  | rzeszowskie    | 100        | 440        | 19,4       | 43,0       |
| 36  | siedleckie     | 100        | 371        | 17,4       | 38,5       |
| 37  | sieradzkie     | 100        | 389        | 18,2       | 40,3       |
| 38  | skierniewickie | 100        | 420        | 19,8       | 43,8       |
| 39  | śląskie        | 100        | 473        | 18,2       | 40,3       |
| 40  | suwalskie      | 100        | 427        | 15,5       | 34,3       |
| 41  | szczecińskie   | 100        | 516        | 22,0       | 48,7       |
| 42  | tarnobrzeskie  | 100        | 393        | 18,8       | 41,6       |
| 43  | tarnowskie     | 100        | 393        | 18,9       | 41,8       |
| 44  | toruńskie      | 100        | 456        | 18,2       | 40,3       |
| 45  | wałbrzyskie    | 100        | 520        | 23,7       | 52,5       |
| 46  | wrocławskie    | 100        | 438        | 21,4       | 47,4       |
| 47  | wrocławskie    | 100        | 533        | 21,9       | 48,5       |
| 48  | zamojskie      | 100        | 365        | 16,5       | 36,5       |
| 49  | zielonogórskie | 100        | 508        | 22,9       | 50,7       |

dzenie na ścieżkę proporcjonalnego rozwoju przez poszczególne województwa powinno odbywać się, w przypadku cechy  $Y_{8k}^3$ , drogą zamiany miejsc kategorii niższej na pierwszą, nie zaś przez powstawanie nowych miejsc w kinach<sup>13</sup>.

Wartości cech indywidualnego wzorca rozwoju, czyli punktu na ścieżce proporcjonalnego rozwoju<sup>14</sup> dla każdego województwa, obliczono na podstawie wzorów (12) - (15) i (16) i podano w tabeli 3.

Jak wspomniano, etap drugi powinien obejmować budowę ścieżki proporcjonalnego rozwoju prowadzącą w konsekwencji do wyrównania stanu między poszczególnymi podsystemami infrastruktury społecznej, tj. „ochrony zdrowia”, „oświaty” i „kultury”. Nie jest to zadanie łatwe, zważywszy, że nie wszystkie cechy na przykład podsystemu „kultura” realizują się w poszczególnych województwach. Wymagałoby to zatem wydzielenia grup jednorodnych wśród badanych obiektów i tworzenia zindywidualizowanych konstrukcji takich ścieżek dla wydzielonych obiektów. Trudno bowiem w tej chwili postulować na przykład tworzenie we wszystkich województwach wyższych uczelni, klinik, teatrów, filharmonii, oper itp., choć w planach długofalowych taki postulat czy raczej wizja jest niewątpliwie godna uwagi.

Mimo wspomnianych ograniczeń warto przyjąć pewne uproszczenie i spojrzeć, w jakich proporcjach pozostają względem siebie poszczególne podsystemy infrastruktury społecznej, tj. „ochrona zdrowia”, „oświata” i „kultura” po sprowadzeniu (w etapie pierwszym) obiektów badania (województw) na ścieżkę proporcjonalnego rozwoju wewnątrz tych podsystemów.

Warto w tym celu wykorzystać tzw. miary syntetyczne kwantyfikujące stan zjawisk wielocechowych za pomocą jednej liczby (por. [4, 6]). Spośród wielu istniejących miar wykorzystamy tu miarę syntetyczną określoną wzorem<sup>15</sup> [4]:

$$s_k^r = \frac{\sum_{j=1}^m y'_{kj}}{m}, \quad (26)$$

dla:

- $r = 1$  — ochrona zdrowia,
- $r = 2$  — oświata i wychowanie,
- $r = 3$  — kultura,
- $y'_{kj}$  — określone wzorem (3).

<sup>13</sup> Nie jest to zresztą jedyny element określający prawidłowy rozwój w tej dziedzinie. Problem ten jest daleko bardziej złożony i wymaga, możliwie szybko, konstruktywnych rozwiązań.

<sup>14</sup> W niektórych przypadkach wartości cech indywidualnego wzorca rozwoju wyznaczono „wewnątrz” poszczególnych elementów „kultury”.

<sup>15</sup> Wartości miary (26) należą do przedziału liczbowego [0, 1]. Por. D. Strahl, *Modelowanie zjawisk złożonych*, s. 68.

Zatem każde województwo może być interpretowane jako punkt w przestrzeni trójwymiarowej o współrzędnych:

$$P_k : [y_{01}^k, y_{02}^k, y_{03}^k] \quad k = 1, \dots, 49^*$$
(27)

gdzie:

- $y_{01}^k = s_k^1$  — wartość miary syntetycznej „ochrony zdrowia” obliczona Według wzoru (26), zaś wartości  $y'_{kj}$  wzięte z tabeli 1,  
 $y_{02}^k = s_k^2$  — wartość miary syntetycznej „oświaty i wychowania” (wartości  $y'_{kj}$  obliczone na podstawie tabeli 2),  
 $y_{03}^k = s_k^3$  — wartość miary syntetycznej „kultury” (wartości  $y'_{kj}$  — obliczone z tabeli 3).

Wówczas zgodnie z procedurą wyznaczania ścieżki proporcjonalnego rozwoju oraz indywidualnego wzorca rozwoju, współrzędne tego wzorca wyznaczy zależność<sup>16</sup>:

$$\tau_k^{*r} = \max_r s_k^r \quad r = 1, 2, 3,$$
(28)

gdzie:  $s_k^r$  — określone wzorem (26),

Wartości cech indywidualnego wzorca rozwoju (czyli współrzędne punktu leżącego na ścieżce proporcjonalnego rozwoju) dla każdego województwa podano w tabeli 4, podając w niej jednocześnie wartości miary (17) ze względu na każdy podsystem infrastruktury społecznej, przy czym wartość ta została obliczona przy założeniu, że został zrealizowany etap pierwszy, czyli że każdy podsystem znajduje się w stanie zupełnej równowagi wewnętrznej<sup>17</sup>.

Obliczone wartości, jak wiadomo, nie są wartościami optymalnymi. Dalszy rozwój obiektów powinien podążać po ścieżce proporcjonalnego rozwoju w kierunku wzorca, którego wartości cech wyznacza wzór (2).

Przedstawiona tu procedura realizuje z dużym uproszczeniem propo-

<sup>16</sup> Inaczej wyznaczenie wartości cech indywidualnego wzorca rozwoju, czyli wartości trzech miar syntetycznych kwantyfikujących stan „ochrony zdrowia”, „oświaty i wychowania” i „kultury” polega na wyborze największej wartości składowej wektora (27).

<sup>17</sup> Jak już wspomniano, realizacja stanu równowagi każdego obiektu (województwa) może być bardzo trudna, na co wskazują wartości miary (17) podane w tabeli 4.

Niemniej jednak opracowany system intensyfikacji działań, szczególnie w podsystemie „kultura”, w którym województwa wykazują największe odległości od ścieżki proporcjonalnego rozwoju, może doprowadzić do realizacji równowagi wewnętrznej obiektów. Nawet województwa o niekompletnej pałecie instytucji kulturalnych mogą „podążać” do stanu równowagi przez intensyfikację działalności w dziedzinach chwilowo substytucyjnych, jak: biblioteki, muzea, kina, kluby, jak też i przez realizowanie gościnnych spektakli teatralnych, koncertów symfonicznych i kameralnych itp. Zaś strategia wyrównania poziomu stanu „ochrony zdrowia” powinna przede wszystkim objąć opracowanie systemu absorpcji wysoko kwalifikowanych kadr medycznych, które to stanowią podstawowy generator tego podsystemu.

| $k$ | Województwa    | $y_{01}^k$ | $y_{02}^k$ | $y_{03}^k$ |
|-----|----------------|------------|------------|------------|
| 1   | warszawskie    | 2,8        | 31         | 100        |
| 2   | białskie       | 2,4        | 26         | —          |
| 3   | białostockie   | 2,6        | 28         | 100        |
| 4   | bielskie       | 2,2        | 24         | 100        |
| 5   | bydgoskie      | 2,7        | 29         | 100        |
| 6   | chełmskie      | 2,4        | 26         | —          |
| 7   | ciechanowskie  | 2,9        | 31         | —          |
| 8   | częstochowskie | 1,9        | 20         | 100        |
| 9   | elbląskie      | 2,6        | 28         | 100        |
| 10  | gdańskie       | 2,6        | 28         | 100        |
| 11  | gorzowskie     | 2,7        | 29         | 100        |
| 12  | jeleniogórskie | 2,4        | 26         | 100        |
| 13  | kaliskie       | 2,6        | 28         | 100        |
| 14  | katowickie     | 2,4        | 26         | 100        |
| 15  | kieleckie      | 2,3        | 25         | 100        |
| 16  | konińskie      | 2,9        | 32         | —          |
| 17  | koszalińskie   | 2,5        | 27         | 100        |
| 18  | krakowskie     | 2,7        | 29         | 100        |
| 19  | krośnieńskie   | 2,5        | 27         | —          |
| 20  | legnickie      | 2,4        | 26         | —          |
| 21  | leszczyńskie   | 2,9        | 31         | —          |
| 22  | lubelskie      | 2,4        | 26         | 100        |
| 23  | łomżyńskie     | 3,1        | 34         | —          |
| 24  | łódzkie        | 2,6        | 28         | 100        |
| 25  | nowosądeckie   | 2,7        | 29         | —          |
| 26  | olsztyńskie    | 2,9        | 32         | 100        |
| 27  | opolskie       | 2,7        | 29         | 100        |
| 28  | ostrołęckie    | 2,8        | 30         | —          |
| 29  | pilskie        | 2,7        | 29         | —          |
| 30  | piotrkowskie   | 2,4        | 26         | —          |
| 31  | płockie        | 2,7        | 29         | 100        |
| 32  | poznańskie     | 2,5        | 27         | 100        |
| 33  | przemyskie     | 2,3        | 25         | —          |
| 34  | radomskie      | 2,1        | 23         | 100        |
| 35  | rzeszowskie    | 2,7        | 29         | 100        |
| 36  | siedleckie     | 2,7        | 29         | —          |
| 37  | sieradzkie     | 3,0        | 32         | —          |
| 38  | skierniewickie | 2,5        | 27         | —          |
| 39  | śląskie        | 2,4        | 26         | 100        |
| 40  | suwalskie      | 3,1        | 34         | —          |
| 41  | szczecińskie   | 3,1        | 34         | 100        |
| 42  | tarnobrzeskie  | 2,4        | 26         | —          |
| 43  | tarnowskie     | 2,8        | 30         | 100        |
| 44  | toruńskie      | 2,4        | 26         | 100        |
| 45  | wałbrzyskie    | 2,6        | 28         | 100        |
| 46  | włocławskie    | 2,7        | 29         | —          |
| 47  | wrocławskie    | 2,6        | 28         | 100        |
| 48  | zamojskie      | 2,4        | 26         | —          |
| 49  | zielonogórskie | 2,6        | 28         | 100        |

| $y_{04}^k$ | $y_{05}^k$ | $y_{06}^k$ | $y_{07}^k$ | $y_{08}^k$ | $y_{09}^k$ |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 100        | 1077,5     | 267,8      | 571,1      | 16,8       | 7,3        |
| —          | —          | 0,27       | 0,6        | 10,1       | 4,3        |
| 100        | 241,5      | 130,2      | 277,8      | 8,9        | 3,9        |
| 100        | 298,5      | 24,6       | 52,7       | 10,3       | 4,5        |
| —          | 488,0      | 191,4      | 408,4      | 10,5       | 4,6        |
| —          | —          | 49,5       | 105,7      | 5,7        | 2,5        |
| —          | —          | 39,2       | 83,8       | 9,0        | 3,9        |
| —          | 278,7      | 92,2       | 196,7      | 6,4        | 2,8        |
| —          | 254,8      | 11,7       | 25,1       | 10,8       | 4,7        |
| 100        | 220,3      | 156,4      | 333,8      | 11,9       | 5,2        |
| —          | 374,6      | 66,4       | 141,4      | 13,1       | 5,7        |
| —          | 571,8      | 10,4       | 21,8       | 15,8       | 6,9        |
| —          | 299,1      | 65,6       | 140,1      | 7,3        | 3,2        |
| 100        | 289,3      | 44,9       | 95,7       | 10,3       | 4,5        |
| —          | 228,1      | 115,7      | 247,0      | 14,6       | 6,3        |
| —          | —          | 71,7       | 153,0      | 13,0       | 5,6        |
| —          | 296,2      | 270,1      | 576,1      | 16,8       | 7,3        |
| 100        | 732,2      | 70,6       | 150,6      | 12,8       | 5,6        |
| —          | —          | 42,4       | 90,6       | 10,5       | 4,6        |
| —          | —          | 0,27       | 0,6        | 12,1       | 5,3        |
| —          | —          | 132,2      | 282,1      | 9,2        | 3,9        |
| 100        | 218,9      | 87,4       | 186,5      | 10,1       | 4,4        |
| —          | —          | 51,2       | 109,3      | 5,7        | 2,5        |
| 100        | 744,8      | 270,1      | 576,1      | 13,8       | 6,0        |
| —          | —          | 49,0       | 104,7      | 13,8       | 6,0        |
| 100        | 444,4      | 132,9      | 283,5      | 13,1       | 5,7        |
| 100        | 290,8      | 89,5       | 191,6      | 11,5       | 5,0        |
| —          | —          | 38,0       | 81,2       | 5,5        | 2,4        |
| —          | —          | 94,7       | 202,1      | 12,5       | 5,4        |
| —          | —          | 0,27       | 0,6        | 8,2        | 3,6        |
| —          | 246,6      | 57,8       | 123,4      | 10,3       | 4,4        |
| 100        | 309,2      | 194,5      | 414,8      | 10,8       | 4,7        |
| —          | —          | 13,3       | 28,5       | 10,0       | 4,3        |
| —          | 214,2      | 62,1       | 132,6      | 6,8        | 2,9        |
| —          | 339,2      | 71,3       | 152,3      | 8,2        | 3,6        |
| —          | —          | 22,9       | 48,9       | 5,3        | 2,3        |
| —          | —          | 19,1       | 40,8       | 15,7       | 6,8        |
| —          | —          | 37,9       | 81,0       | 6,9        | 3,0        |
| 100        | 158,3      | 81,4       | 173,7      | 13,8       | 6,0        |
| —          | —          | 54,6       | 151,2      | 12,4       | 5,4        |
| 100        | 351,4      | 192,3      | 410,4      | 16,1       | 7,0        |
| —          | —          | 58,3       | 124,4      | 13,9       | 6,0        |
| —          | 334,6      | 41,8       | 89,4       | 6,6        | 2,9        |
| 100        | 317,8      | 25,5       | 54,5       | 10,1       | 4,4        |
| 100        | 157,8      | 31,9       | 68,1       | 15,6       | 6,8        |
| —          | —          | 46,6       | 99,5       | 8,2        | 3,6        |
| 100        | 382,1      | 172,6      | 368,1      | 14,2       | 6,2        |
| —          | —          | 82,7       | 176,6      | 5,7        | 2,4        |
| —          | 90,9       | 130,3      | 278,0      | 13,3       | 5,8        |

Wartości cech „indywidualnego wzorca rozwoju” infrastruktury społecznej 49 województw Polski

| $k$ | Województwa    | $s_k^1 = s_k^2 =$<br>$= s_k^3 =$<br>$= \max_r s_k^r$ | $D_{0k}^1$ | $D_{0k}^2$ | $D_{0k}^3$ |
|-----|----------------|------------------------------------------------------|------------|------------|------------|
| 1   | warszawskie    | 1                                                    | —          | 0,0160     | 0,0881     |
| 2   | białskie       | 0,5736                                               | 0,107      | —          | 0,3056     |
| 3   | białostockie   | 0,7050                                               | 0,058      | —          | 0,0258     |
| 4   | bielskie       | 0,6280                                               | 0,1614     | —          | 0,0731     |
| 5   | bydgoskie      | 0,6446                                               | 0,1127     | —          | 0,0274     |
| 6   | chełmskie      | 0,5624                                               | 0,0740     | —          | 0,2782     |
| 7   | ciechanowskie  | 0,5432                                               | 0,1008     | —          | 0,2328     |
| 8   | częstochowskie | 0,7020                                               | 0,1701     | —          | 0,2828     |
| 9   | elbląskie      | 0,7979                                               | —          | 0,2636     | 0,2290     |
| 10  | gdańskie       | 0,7976                                               | 0,2043     | 0,0283     | —          |
| 11  | gorzowskie     | 0,8209                                               | —          | 0,1665     | 0,3195     |
| 12  | jeleniogórskie | 0,6699                                               | 0,1150     | —          | 0,2658     |
| 13  | kaliskie       | 0,5737                                               | 0,1748     | —          | 0,2543     |
| 14  | katowickie     | 0,7992                                               | 0,1778     | —          | 0,2746     |
| 15  | kieleckie      | 0,8078                                               | 0,3104     | —          | 0,2879     |
| 16  | konińskie      | 0,4834                                               | 0,1510     | —          | 0,0255     |
| 17  | koszalińskie   | 1                                                    | —          | 0,3753     | 0,1985     |
| 18  | krakowskie     | 0,8705                                               | 0,0905     | —          | 0,2188     |
| 19  | krośnieńskie   | 0,6540                                               | 0,0326     | —          | 0,3294     |
| 20  | legnickie      | 0,7544                                               | —          | 0,1532     | 0,4708     |
| 21  | leszczyńskie   | 0,5075                                               | 0,1086     | —          | 0,1392     |
| 22  | lubelskie      | 0,7436                                               | 0,1426     | —          | 0,1905     |
| 23  | łomżyńskie     | 0,5549                                               | —          | 0,0707     | 0,2434     |
| 24  | łódzkie        | 0,8763                                               | 0,0523     | —          | 0,0323     |
| 25  | nowosądeckie   | 0,5549                                               | —          | 0,0313     | 0,1407     |
| 26  | olsztyńskie    | 0,6754                                               | 0,0540     | 0,0132     | —          |
| 27  | opolskie       | 0,6928                                               | 0,0714     | —          | 0,1052     |
| 28  | ostrolęckie    | 0,5327                                               | 0,1108     | —          | 0,2870     |
| 29  | pilskie        | 0,6419                                               | —          | 0,0737     | 0,2515     |
| 30  | piotrkowskie   | 0,5344                                               | 0,0460     | —          | 0,2477     |
| 31  | płockie        | 0,6185                                               | 0,1301     | —          | 0,1454     |
| 32  | poznańskie     | 0,7873                                               | 0,1428     | —          | 0,1128     |
| 33  | przemyskie     | 0,5984                                               | —          | 0,0537     | 0,3280     |
| 34  | radomskie      | 0,5598                                               | 0,0509     | —          | 0,1849     |
| 35  | rzeszowskie    | 0,6433                                               | 0,1549     | —          | 0,1154     |
| 36  | siedleckie     | 0,5546                                               | 0,1122     | —          | 0,2980     |
| 37  | sieradzkie     | 0,6817                                               | 0,1117     | 0,3058     | —          |
| 38  | skierniewickie | 0,5264                                               | 0,0840     | —          | 0,2240     |
| 39  | śląskie        | 0,8209                                               | —          | 0,2262     | 0,2371     |
| 40  | suwalskie      | 0,7109                                               | —          | 0,1124     | 0,3346     |
| 41  | szczecińskie   | 0,7707                                               | 0,2030     | —          | 0,0306     |
| 42  | tarnobrzесьkie | 0,5060                                               | 0,0406     | —          | 0,1412     |
| 43  | tarnowskie     | 0,5078                                               | 0,0424     | —          | 0,1031     |
| 44  | toruńskie      | 0,6729                                               | 0,1410     | —          | 0,1324     |
| 45  | wałbrzyskie    | 0,6383                                               | 0,1064     | —          | 0,0655     |
| 46  | włocławskie    | 0,5513                                               | 0,0629     | —          | 0,1720     |
| 47  | wrocławskie    | 0,8491                                               | 0,0717     | —          | 0,1074     |
| 48  | zamojskie      | 0,5462                                               | 0,1039     | —          | 0,2628     |
| 49  | zielonogórskie | 0,7110                                               | —          | —          | 0,2183     |

zycję konstrukcji ścieżki proporcjonalnego rozwoju infrastruktury społecznej dla 49 województw Polski. Jest to ponadto jedna z pierwszych prób praktycznego wykorzystania idei programowania kierunku rozwoju zjawisk społecznych. To pierwsze podejście ujawniło złożoność<sup>18</sup> i specyfikę infrastruktury społecznej, jak też i konieczność doskonalenia i modyfikacji niektórych założeń.

Dalsze rozważania powinny iść między innymi w kierunku:

1) Doskonalenia metod wyznaczania wzorca optymalnego, tzn. definiowania proporcjonalnego rozwoju zjawiska.

2) Opracowania strategii posuwania się po ścieżce proporcjonalnego rozwoju, prowadzącej do wyrównania stanu infrastruktury społecznej między województwami Polski.

3) Uzmiennienia w czasie wzorca, do którego zdąża dany obiekt, co pozwoli na ocenę stanu tego obiektu w relacji do obiektu najwyżej rozwiniętego, który też posuwa się w sposób ciągły po ścieżce proporcjonalnego rozwoju.

4) Wytyczenia długookresowych tendencji rozwojowych infrastruktury społecznej i jej podsystemów z uwzględnieniem warunków ograniczających i sprzyjających rozwojowi,

5) Wyznaczenia momentów realizacji wartości cech indywidualnych wzorców rozwoju, jak też i postulowanego tempa rozwoju obiektów pozwalającego na realizację wyznaczonych wzorców (propozycje w tym zakresie podała autorka w pracy [8]).

Problemy te zostały jedynie zasygnalizowane w. przeświadczeniu, że wiele z nich znajduje się już w dokładnych rozważaniach ekonometryków.

## APPLICATION OF PROPORTIONAL DEVELOPMENT PATH IN SOCIAL STUDIES

### Summary

The article is an attempt of application of proportional development path structure to social studies. The author describes the path structure on the basis of social infrastructure distinguishing its three subsystems, i.e. health service, education and culture. The construction of proportional development path is accomplished in two stages. The first stage encompasses indication of such individual development pattern for 49 voivodships of Poland which leads to reaching internal equilibrium by each of the three subsystems. The second stage leads to the study objects equilibrium in a scope of integrated system of social infrastructure.

<sup>18</sup> Szerzej o trudnościach w tej dziedzinie zastosowań pisze D. Strahl, *Modelowanie zjawisk złożonych*, s. 303 - 307.