

## SZCZEGÓŁOWY OPIS METODY BADAŃ

Dla każdego wyróżnionego obszaru badawczego i każdego roku (2002 oraz 2003 i 2006) liczone były taksonomiczne mierniki syntetyczne (zwane odpowiednio „miernikami rozwoju jednostki terytorialnej w obszarze  $k$  w roku  $t$ ”), które następnie posłużyły wyznaczeniu mierników charakteryzujących poziom kapitału ludzkiego danej jednostki terytorialnej (województwa, powiatu) w roku  $t$ . Mierniki te były obliczane jako średnia arytmetyczna ważona mierników syntetycznych rozwoju jednostek terytorialnych w obszarze  $k$  w roku  $t$  oraz zostały nazwane „miernikami kapitału ludzkiego jednostek terytorialnych w roku  $t$ ”.

Pierwszym etapem badania był dobór cech statystycznych, które możliwie wyczerpująco i trafnie charakteryzowałyby analizowane zjawiska. Zakres przedmiotowy przeprowadzonej analizy wynikał głównie z merytorycznej ich ważności oraz dostępności danych statystycznych. Z tak dobranych cech statystycznych tworzono wstępny zestaw potencjalnych wskaźników diagnostycznych charakteryzujących kapitał ludzki.

Ze zbioru potencjalnych cech, wykorzystując klasyczny współczynnik zmienności oparty na odchyleniu standardowym  $V_s$ , dokonano eliminacji cech charakteryzujących się niskim zróżnicowaniem. Przyjęto, że zbyt słabymi właściwościami diagnostycznymi odznaczają się cechy, dla których współczynnik zmienności jest mniejszy lub równy wartości progowej  $V_s^*$  wynoszącej 10%.

Kolejnym kryterium doboru cech do analizy było ich słabe skorelowanie. Zatem dla każdego wyróżnionego obszaru badawczego obliczono współczynniki korelacji wszystkich par zmiennych. Jednym ze sposobów eliminacji cech, które są nośnikiem podobnych lub takich samych informacji, w zależności od układu wartości macierzy korelacji, jest metoda parametrycznej klasyfikacji i doboru cech Hellwiga<sup>1</sup>. Podstawę klasyfikacji cech według tej metody stanowiła krytyczna wartość współczynnika korelacji liniowej  $r^*$ , która jest wyznaczona na określonym poziomie istotności. W niniejszej analizie przyjęto, zarówno w przekroju powiatowym jak i wojewódzkim, poziom  $r^* = 0,7$  arbitralnie<sup>2</sup>.

Cechy, które nie zostały wyeliminowane utworzyły finalny zestaw wskaźników diagnostycznych, na podstawie którego obliczono dla każdej jednostki terytorialnej wartości odpowiednika miernika kapitału ludzkiego – ogólnego, oraz częściowego dla wyróżnionych obszarów badawczych.

Kolejny etap analizy dotyczył określenia charakteru przyjętych cech diagnostycznych, tj. ich podziału na stymulanty oraz destymulanty.

Dla każdego z przyjętych do badania 5 obszarów badawczych (edukacja, rynek pracy, zdrowie, potencjał demograficzny oraz spójność społeczna i terytorialna) na podstawie finalnego zestawu cech – wskaźników diagnostycznych – dla każdej jednostki terytorialnej (województwa, powiatu) w latach: 2002

<sup>1</sup>Por. m.in. J. Dziechciarz, *Ekonometria – metody, przykłady, zadania*, PWE, Wrocław, 2003, *Taksonomia struktur w badaniach regionalnych*, pod red. D. Strahl, Wyd. AE Wrocław, 1998, E. Nowak, *Metody taksonomiczne w klasyfikacji obiektów społeczno-gospodarczych*, PWE, Warszawa, 1990 czy A. Młodak, *Analiza taksonomiczna w statystyce regionalnej*, Wyd. Difin, Warszawa, 2006, s.29-31.

<sup>2</sup> W analizach statystycznych zwykle przyjmuje się, że wartość współczynnika korelacji Pearsona z przedziału (0,7; 0,9) świadczy o znaczącej zależności korelacyjnej między zmiennymi.

(NSP) oraz 2003 i 2006 obliczono, wzorując się na koncepcji Wskaźnika Rozwoju Społecznego *HDI* (*Human Development Index*)<sup>3</sup> odpowiednią wartość syntetycznych mierników rozwoju *i*-tej jednostki terytorialnej w obszarze *k* w roku *t* według wzoru:

$$H_{ik}^t = \sum_{j=1}^{n_k} w_{jk} \frac{X_{jik} - \min\{X_{jik}\}}{\max\{X_{jik}\} - \min\{X_{jik}\}} \text{ w przypadku stymulant}$$

oraz

$$H_{ik}^t = \sum_{j=1}^{n_k} w_{jk} \frac{\max\{X_{jik}\} - X_{jik}}{\max\{X_{jik}\} - \min\{X_{jik}\}} \text{ w przypadku destymulant,}$$

gdzie

*i* – numer jednostki terytorialnej (województwa lub powiatu), *i* = 1, ..., 16 lub *i* = 1, ..., 29,

*k* – numer obszaru badawczego, *k* = 1, ..., 5 (edukacja – 1, rynek pracy – 2,

zdrowie – 3, potencjał demograficzny – 4, spójność społeczna i terytorialna – 5),

*n<sub>k</sub>* - liczba wskaźników diagnostycznych w *k*-tym obszarze,

*t* – analizowany rok, *t* = 2002 (NSP), 2003 i 2006,

*H<sub>ik</sub><sup>t</sup>* wartość syntetycznego miernika dla *i*-tej jednostki terytorialnej w *k*-tym obszarze w okresie *t*;

*X<sub>jik</sub><sup>t</sup>* wartość *j*-tego wskaźnika diagnostycznego dla *i*-tej jednostki terytorialnej w *k*-tym obszarze w okresie *t*,

*w<sub>jk</sub>* - waga *j*-tego wskaźnika diagnostycznego w *k*-tym obszarze.

Wagi wskaźników zależą od wagi przypisanej wyróżnionym grupom w ramach poszczególnych obszarów:

$$w_{jk} = \frac{1}{m_k \cdot n_{mk}}, \text{ gdzie}$$

*m<sub>k</sub>* – liczba wyróżnionych zakresów w ramach danego obszaru,

*n<sub>mk</sub>* – liczba wskaźników diagnostycznych w *m*-tym zakresie i *k*-tym obszarze.

Dodatkowo, zgodnie z powyższą metodologią w ramach *k*-tego obszaru dla każdego *m<sub>k</sub>*-tego zakresu policzono cząstkowe mierniki rozwoju *i*-tej jednostki terytorialnej, przypisując jednakowe znaczenie każdej cesze, tj. wagę równą  $1/n_k$ .

Ogólny miernik kapitału ludzkiego dla *i*-tej jednostki terytorialnej w okresie *t* obliczono według wzoru:

<sup>3</sup> Wskaźnik HDI jest miernikiem syntetycznym opartym na średniej wskaźników obejmujących trzy podstawowe sfery życia: zdrowie (oceniane przez przeciętne dalsze trwanie życia noworodka), edukację (średnia ważona ogólnego współczynnika skolaryzacji brutto dla wszystkich poziomów edukacji i poziomu analfabetyzmu, tj. procentu dorosłej ludności umiejącej pisać i czytać ze zrozumieniem) oraz dochód (wielkości PKB na mieszkańca); por. m.in. *Human Development Report 2001*, Oxford University Press, New York, 2001.

$$H_i^t = \frac{1}{5} \sum_{k=1}^5 H_{ik}^t$$

Mierniki te (ogólny miernik kapitału ludzkiego, mierniki dla poszczególnych  $k$  – tych obszarów zaliczanych do kapitału ludzkiego oraz cząstkowe mierniki dla poszczególnych  $m_k$  – tych zakresów w ramach  $k$  – tych obszarów) przyjmują wartości z przedziału  $[0, 1]$ , przy czym miara rozwoju jest równa 1 dla wzorca rozwoju oraz 0 dla antywzorca. Stąd im wyższa wartość miernika rozwoju, tym wyższym poziomem badanego zjawiska charakteryzuje się dana jednostka terytorialna, czyli – im większa rozpiętość między daną jednostką a przyjętym wzorcem teoretycznym.

Na podstawie taksonomicznych mierników rozwoju dokonano podziału jednostek terytorialnych (województw, powiatów) na 4 grupy poziomu kapitału ludzkiego:

- I grupa (wysoki poziom kapitału ludzkiego – region wysoko rozwinięty) – miernik  $H_i > \bar{H} + s$ ,
- II grupa (średni poziom kapitału ludzkiego) – miernik  $H_i$  w przedziale  $\bar{H} < H_i \leq \bar{H} + s$ ,
- III grupa (niski poziom kapitału ludzkiego) – miernik  $H_i$  w przedziale  $\bar{H} - s < H_i \leq \bar{H}$ ,
- IV grupa (bardzo niski poziom kapitału ludzkiego) – miernik  $H_i \leq \bar{H} - s$ ,

gdzie:  $\bar{H}$  – średnia arytmetyczna,  $s$  – odchylenie standardowe.

Mierniki przedstawione są w ujęciu czasowym: oddzielnie dla roku 2002 (dane Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań) oraz dla 2003 r. i 2006 r. Dla określenia dynamiki wartości mierników rozwoju (cząstkowych i syntetycznych) wyłącznie w okresie 2003-2006 obliczone są dla każdej  $i$ -tej jednostki terytorialnej indeksy dynamiki.

Zgodność uporządkowań jednostek terytorialnych (województw, powiatów) według wartości mierników rozwoju kapitału ludzkiego w okresie  $t$  (2003) i  $t_0$  (2006) mierzono współczynnikiem korelacji rang Spearmana:

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n (R_i^t - R_i^{t_0})^2}{n \cdot (n^2 - 1)}$$

gdzie  $R_i^t - R_i^{t_0}$  jest dla  $i$ -tej jednostki terytorialnej (województwa, powiatu) różnicą pomiędzy rangą w okresie  $t$  oraz w okresie  $t_0$ .

Im wyższa (dodatnia) wartość współczynnika korelacji rang Spearmana, tym większa stabilność zajmowanych rang.

W celu określenia stopnia zróżnicowania (specjalizacji) struktury ogólnego miernika kapitału ludzkiego według wyróżnionych pięciu obszarów obliczono dla każdej jednostki terytorialnej współczynnik zmienności odpowiednich dystansów do jednostki zajmującej pierwszą lokatę ( $V_i^t$ ) oraz odchylenie przeciętne zajmowanych rang w poszczególnych obszarach ( $D_i^t$ ):

$$V_i^t = \frac{\frac{1}{5} \sum_{k=1}^5 (H_{k \max}^t - H_{ki}^t)}{\sqrt{\frac{\sum_{k=1}^5 ((H_{k \max}^t - H_{ki}^t) - \frac{1}{5} \sum_{k=1}^5 (H_{k \max}^t - H_{ki}^t))^2}{5}}} \cdot 100\% \text{ oraz}$$

$$D_i^t = \frac{1}{5} \sum_{k=1}^5 |R_{ki}^t - \bar{R}_i^t|,$$

gdzie:

$H_{k \max}^t - H_{ki}^t$  oznaczają dla  $i$ -tej jednostki terytorialnej w okresie  $t$  odpowiednio dystanse w poszczególnym  $k$ -tym obszarze,

$R_{ki}^t$  – lokata  $i$ -tej jednostki terytorialnej w  $k$ -tym obszarze w okresie  $t$ ,

$\bar{R}_i^t$  – średnia arytmetyczna lokat  $i$ -tej jednostki terytorialnej w okresie  $t$ .

Różnica między wartością  $H_{k \max}^t$  a miarą w danym momencie lub okresie  $t$   $H_{ki}^t$  wyraża dystans dzielący dany obiekt od wzorca w tymże momencie lub okresie  $t$ .