

*Monika Stanny\**

## **ANALIZA POZIOMU KOMPONENTÓW ROZWOJU ZRÓWNOWAŻONEGO I OCENA STOPNIA ICH ZRÓWNOWAŻENIA NA OBSZARACH WIEJSKICH ZPP**

**Streszczenie.** Realizacja głównego celu badania<sup>1</sup>, polega na określeniu syntetycznego wskaźnika oceny komponentów rozwoju zrównoważonego, a następnie zbadaniu stopnia ich zrównoważenia. Podstawowa problematyka pracy sprowadza się do następujących pytań: Jaki jest rozkład przestrzenny poziomu komponentów rozwoju zrównoważonego?, Jaki jest stopień zrównoważenia komponentów tego rozwoju?

Zakres przestrzenny analizy obejmuje zwarty obszar Zielonych Płuc Polski (341 jst), na poziomie NTS 5, z wyłączeniem obszarów miejskich. Dla tak zakreślonego obszaru, dobór zmiennych opisujących podjęty w opracowaniu problem był trudny do określenia, gdyż dane dla wszystkich jednostek biorących udział w badaniu musiały być zbierane według takiej samej metodologii. Wieloaspektowość przedmiotu badania wymusiła konieczność wykorzystania zróżnicowanych źródeł danych. Cezury czasowe obejmują lata 2002-2006.

Analiza poziomu komponentów rozwoju zrównoważonego polegała na zbudowaniu trzech miar syntetycznych dla każdego wymiaru osobno. Komponent środowiskowy, definiuje stan środowiska i składa się z trzech subkomponentów, z których każdy charakteryzowany jest przez kilka wskaźników empirycznych. Ramy dla zestawu wskaźników środowiskowych wyznacza model PSR (presja – stan – reakcja). Komponent gospodarczy obejmuje charakterystykę struktury gospodarczej gmin, poprzez analizę sektora rolniczego i pozarolniczego oraz charakterystyki stopnia zamożności jst i rynku pracy. Dalsze agregaty obejmują aspekty społeczne (w tym charakterystykę kapitału ludzkiego i kapitału społecznego oraz warunków życia).

Zgromadzony materiał badawczy poddano standaryzacji przez rozstęp, w wyniku czego wartości przyjmowane przez każdą zmienną zawarły się w przedziale [0,1]. Stały się one tym samym względnie porównywalne. Do oceny poziomu rozwoju poszczególnych komponentów wykorzystano metodę bezwzorcową sum standaryzowanych. Zastosowanie metody taksonomii wielokryterialnej, pozwoliło otrzymać syntetyczne wskaźniki oceny poziomu rozwoju trzech komponentów dla poszczególnych gmin. Następnie pogrupowano analizowane jednostki terytorialne, w klasy o podobnym poziomie rozwoju. Między wydzielonymi klasami określono relację porządkującą, które jednostki lepiej, a które gorzej mieszczą się w założonych kryteriach rozwoju obszarów wiejskich.

Kolejny etap badania, polegający na ocenie stopnia zrównoważenia komponentów rozwoju został oparty o przygotowany algorytm równań parametrycznych oraz równań ogólnych i odcinkowych płaszczyzny. Wielkości otrzymanych w poprzednim etapie zmiennych syntetycznych dla poszczególnych gmin to wartości określające położenie punktów rozwoju w odpowiednich trzech wymiarach w przestrzeni (3W) - środowiskowym, gospodarczym i społecznym. Dzięki normalizacji przestrzeni została ograniczona do pierwszej ćwiartki układu współrzędnych a wszystkie obiekty-gminy znalazły się w zakresie [0,1]. Mając określony rozrzut obiektów w przestrzeni, należało

---

\* Dr, Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa, Polska Akademia Nauk.

<sup>1</sup> W opracowaniu wykorzystano materiał statystyczny z projektu rozwojowego nr N R11001204, pt. „Społeczno-ekonomiczne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich objętych siecią NATURA 2000 na terenie Zielonych Płuc Polski”, realizowanego w latach 2008-2010 i finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

znaleźć płaszczyznę wyrażającą „idealny stopień zrównoważenia tych komponentów”, następnie uszeregować jednostki względem podobieństwa do stanu idealnego. Jako płaszczyznę odniesienia wyrażającą ów „idealny stopień zrównoważenia” wprowadzono „super prostą”. Odległość każdego punktu od tej „super prostej”, skorygowana o wysokość tego punktu w chmurze całego zbioru jest oceną stopnia zrównoważenia tych komponentów.

## 1. WPROWADZENIE

Rozwój zrównoważony to rozwój 3 płaszczyzn (systemów), zapewniający godziwe warunki życia, włączający w to: kapitał naturalny, kapitał produkcyjny (materialny) i finansowy oraz kapitał ludzki i społeczny<sup>2</sup>. Realizacja tego rozwoju ma zapewnić trwałą poprawę jakości życia poprzez integrację i kształtowanie właściwych proporcji pomiędzy wymienionymi obszarami. Wobec tak ujętego rozwoju zrównoważonego przypiszmy wymienionym obszarom trzy wymiary (łady) wzajemnie integrujące się, tj.

- środowiskowy,
- ekonomiczny,
- społeczny.

Problematyka rozwoju zrównoważonego jest mało rozpoznana w zakresie możliwości jej zoperacjonalizowania, co wymusza stosowanie pewnych uproszczeń (szczególnie interpretacyjnych). Określenie poziomu rozwoju zrównoważonego jest pewną ideą, która nie ma jednoznacznego oparcia w literaturze. Nie dysponujemy zadowalającą metodologią, a koncepcje jego pomiaru choć powstają, to dalekie są od aklamacji. Wśród niezliczonej ilości pionierskich analiz podejmujących badania poziomu rozwoju zrównoważonego wyróżnić należy kilku krajowych autorów jak: Poskrobko [2010], Majewski [2008], Borys [2005], Kistowski [2003].

Niniejsze badanie jest próbą przełożenia „języka teorii” na „język empirii”. Dlatego też analiza oparta jest w dużym stopniu na arbitralnych decyzjach badacza. Realizacja głównego celu badania<sup>3</sup>, polega na określeniu syntetycznych wskaźników oceny komponentów rozwoju zrównoważonego, a następnie zbadaniu stopnia ich zrównoważenia. Podstawowa problematyka pracy sprowadza się do następujących pytań: Jaki jest rozkład przestrzenny poziomu komponentów rozwoju zrównoważonego?, W jaki sposób zbadać stopień zrównoważenia komponentów tego rozwoju? Czy wysoki stopień zrównoważenia trzech komponentów rozwoju jest tendencyjny dla obszarów o najkorzystniejszych walorach środowiskowych?

Zakres przestrzenny analizy obejmuje zwarty obszar Zielonych Płuc Polski<sup>4</sup>, na poziomie NTS 5, z wyłączeniem obszarów miejskich. Jest to 341 gmin wiejskich i obszarów wiejskich gmin miejsko-wiejskich położonych na terenie 5 województw: podlaskiego (w całości), warmińsko-mazurskiego (bez 1 gminy), mazowieckiego (w 104 gminach), kujawsko-pomorskiego (w 28 gminach) i pomorskiego (w 5 gminach). Dla

<sup>2</sup> Por. B. Piontek, [2002], *Koncepcja rozwoju zrównoważonego i trwałego Polski*, PWN, Warszawa, s. 27.

<sup>3</sup> W opracowaniu wykorzystano materiał statystyczny z projektu rozwojowego nr N R11001204, pt. „Społeczno-ekonomiczne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich objętych siecią NATURA 2000 na terenie Zielonych Płuc Polski”, realizowanego w latach 2008-2010 i finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

<sup>4</sup> Region Zielonych Płuc Polski (ZZP) zajmuje 19,4% powierzchni kraju. Znajdują się tu największe polskie obszary chronione, tworzące system ekologiczny. Jest to obszar tradycyjnie rolniczy, gdzie na skutek braku wielkiego przemysłu przyroda zachowała się w stosunkowo niezmiennym stanie.

tak określonego obszaru, dobór zmiennych opisujących podjęty w opracowaniu problem był trudny do określenia, gdyż dane dla wszystkich jednostek biorących udział w badaniu musiały być zbierane według takiej samej metodologii. Wieloaspektowość przedmiotu badania wymusiła konieczność wykorzystania zróżnicowanych źródeł danych, począwszy od danych statystyki masowej, tj. Banku Danych Regionalnych GUS z lat 2004–2006 (stanowiącego źródło podstawowe), Narodowego Spisu Powszechnego 2002 (również dane niepublikowane jak struktura pracujących wg działów gospodarki narodowej), Powszechnego Spisu Rolnego 2002, przez dane Instytutu Upraw i Nawożenia Gleb w Puławach, Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, Centralnej Komisji Edukacyjnej, Państwowej Komisji Wyborczej a skończywszy na informacjach z Ministerstwa Środowiska.

## 2. STRUKTURA BADANIA

Podejście eksploracyjne do problemu wymaga bardzo precyzyjnego przełożenia terminu „poziom rozwoju zrównoważonego” na język wskaźników empirycznych, za pomocą których dokonamy oceny poziomu rozwoju poszczególnych składowych zrównoważonego rozwoju. Wynik analizy zawsze będzie uzależniony od tego, jakie wskaźniki zostaną wykorzystane i w jaki sposób. Ich dobór w każdej sytuacji jest wypadkową dostępności danych i arbitralnych decyzji badacza. Założeniem było, by przyjęte kryteria oceny uwzględniały główne problemy rozwoju oraz akceptowały różne strategiczne kierunki rozwoju obszarów wiejskich w kontekście ładu zrównoważonego.

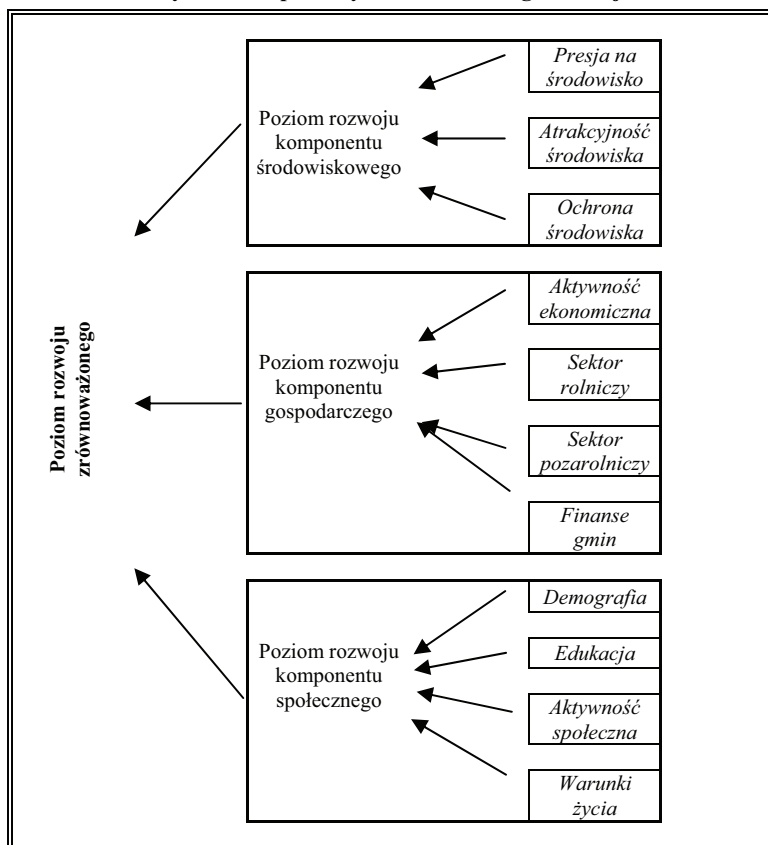
Analiza poziomu komponentów rozwoju zrównoważonego polega na zbudowaniu trzech miar syntetycznych dla każdego wymiaru (środowiskowego, gospodarczego i społecznego) osobno. Komponent środowiskowy, definiuje stan środowiska i składa się z trzech subkomponentów, tj. presji na środowisko, atrakcyjności jego oraz ochrony środowiska. W sensie koncepcyjnym ramy dla zestawu wskaźników środowiskowych wyznacza model PSR (presja – stan – reakcja)<sup>5</sup>. Kolejny, komponent gospodarczy obejmuje charakterystykę struktury gospodarczej gmin, poprzez analizę sektora rolniczego i pozarolniczego oraz charakterystyki stopnia zamożności jst i rynku pracy. Dalsze agregaty obejmują aspekty społeczne (w tym charakterystykę kapitału ludzkiego i kapitału społecznego oraz warunków życia).

Każdy z wymienionych subkomponentów określany był przez kilka wskaźników empirycznych, których opisanie ze względu na ograniczone ramy opracowania pominięto. Uzupełnić należy, że dobór zmiennych był celowy, z założenia uwzględniał wieloaspektowy i złożony charakter rozwoju zrównoważonego. Jednak ambicje autora weryfikowane były w sposób formalny przez bardzo ograniczony dostęp do odpowiedniego materiału statystycznego, szczególnie w przypadku komponentu środowiskowego. Długotrwała, wieloetapowa selekcja przeprowadzona w gronie ekspertów pozwoliła wyodrębnić do badania głównego 49 cech, pogrupowanych w 11 subkomponentów. Schemat przyjętej w badaniu struktury analizy zrównoważonego rozwoju jest pokazany na rysunku 1.

---

<sup>5</sup> Elementy modelu PSR: presja – wskaźniki środowiskowej presji; stan – wskaźniki warunków środowiska (stanu); reakcja – warunki społecznej reakcji, więcej w E. Majewski, [2008], *Trwały rozwój i trwałe rolnictwo – teoria i praktyka gospodarstw rolniczych*, SGGW, Warszawa, s. 86-87.

Rys. 1. Komponenty zrównoważonego rozwoju



Objaśnienie: kursywą wyróżniono subkomponenty.

Źródło: opracowanie własne.

### 3. METODY BADAWCZE

Analiza komponentów poziomu rozwoju zrównoważonego, charakteryzuje się bardzo szerokim spektrum poznawczym, na którego całokształt składają się uwarunkowania panujące w odrębnych dziedzinach. Dlatego wskazane jest stosowanie taksonomii wielokryterialnej.

Zaproponowany tok postępowania analitycznego polega na przeprowadzeniu odrębnej analizy taksonomicznej i wyznaczeniu poszczególnych wartości miernika kompleksowego dla każdego kryterium (subkomponentu) z osobna, a następnie dokonaniu na tej podstawie całościowej oceny badanego zjawiska. Koncepcja powiązania tych cząstkowych wyników polega na tym, że traktuje się każdy miernik cząstkowy (tu: poziom rozwoju poszczególnych subkomponentów) jako cechę diagnostyczną i w oparciu o zestaw tychże cech „wtórnych” przeprowadza się analogiczną, jak dla poszczególnych kryteriów, analizę taksonomiczną komponentu.

Podstawowym narzędziem metod porządkowania liniowego jest syntetyczny miernik osiągniętego poziomu rozwoju, będący funkcją syntetyzującą informacje cząstkowe. Własnością miar syntetycznych jest porządkowanie zjawiska złożonego za pomocą jednej wartości liczbowej, co umożliwi analizy porównawcze. Miary te powstają poprzez zastosowanie w jednej formule zasad normalizacji i agregacji zmiennych. Jedną z zasadniczych grup przekształceń normalizacyjnych, która ma na celu doprowadzenie cech do porównywalności, jest zastosowana w tym etapie standaryzacja. Jako podstawę standaryzacji w niniejszym badaniu przyjęto rozstęp, czyli różnicę wartości najmniejszej i największej w danym zbiorze. Standaryzację stymulanty dokonano poprzez odjęcie od jej wartości pierwotnej liczby najmniejszej w danym zbiorze i podzielenie wyniku przez rozstęp. Natomiast destymulanty poprzez odjęcie jej wartości pierwotnej od wartości maksymalnej w danym zbiorze i podzielenie wyniku przez rozstęp. Wartość „1” znormalizowanej cechy diagnostycznej oznacza najwyższą wartość w badanej grupie województw, a „0” – najniższą wartość.

Do oceny poziomu rozwoju zastosowano metodę bezwzorcową, zwaną metodą sum standaryzowanych (lub wskaźnikiem Perkala)<sup>6</sup>. Cechuje się ona prostotą, jak i małą utratą informacji podczas agregacji, a polega na budowie syntetycznego indeksu będącego sumą standaryzowanych wartości wskaźników cząstkowych.

Obliczenie wskaźnika syntetycznego Perkala następuje w oparciu o wzór:

$$s_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m m_j z'_{ij}, \quad (1)$$

gdzie:

$z'_{ij}$  – standaryzowana wartość  $j$ -tej cechy w  $i$ -tym obiekcie, po zamianie destymulant na stymulanty,

$n$  – ilość obiektów gdzie:

$m_i$  – współczynnik wagi cechy o numerze  $i$ ,

zaś:

$$\sum_{i=1}^I m_i = 1. \quad (2)$$

W niniejszym badaniu skonstruowany został wskaźnik przy założeniu, że wszystkie czynniki (cechy) są równoważne na każdym poziomie uogólnienia.

Syntetyczny indeks sum obliczony dla każdego obiektu (tu gminy) porządkuje liniowo jednostki oraz służy do przeprowadzenia klasyfikacji w celu otrzymania grup obiektów podobnych. Dla graficznej oceny przestrzennego rozkładu poziomu rozwoju użyto grupowania według algorytmu kwintylowego, dzieląc zbiór gmin na pięć równolicznych klas (po 20% jednostek – tj. ok. 68 gmin). Zawierają one gminy cechujące się bardzo niskim (kwintyl 1), niskim (2), średnim (3), wysokim (4) i bardzo wysokim (5) poziomem rozwoju. Pewną wadą podziału na równoliczne klasy jest – przy założonym rozkładzie normalnym charakterystyk zbioru – zmniejszenie wymiaru ilościowego grupy średniej na rzecz obu grup skrajnych („najlepsze” i „najgorsze” gminy). Z drugiej strony

<sup>6</sup> Por. Z. Chojnicki, T. Czyż, [1991], *Zróżnicowanie przestrzenne poziomu i warunków życia ludności*, Biuletyn KPZK PAN, nr 153.

umożliwia on lepsze wydzielenie układów powierzchniowych, jeśli takie rzeczywiście się kształtują.

Kolejny etap badania, polegający na ocenie stopnia zrównoważenia komponentów rozwoju został oparty o przygotowany algorytm równań parametrycznych oraz równań ogólnych i odcinkowych płaszczyzny. Problem zasadniczy na tym etapie polegał na wyznaczeniu miary, która określałaby ten stopień dla każdego obiektu z osobna.

Wielkości otrzymanych zmiennych syntetycznych poziomu rozwoju zrównoważenia trzech komponentów, to wartości określające położenie punktów rozwoju odpowiednich wymiarów w przestrzeni trójwymiarowej. Dzięki normalizacji przestrzeni została ograniczona do pierwszej ćwiartki układu współrzędnych a wszystkie punkty  $P_i$  mieszczą się w zakresie  $[0,1]$ .

I ćwiartka  $\{(x,y,z) : x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0, x \leq 1, y \leq 1, z \leq 1\}$

Jako płaszczyznę odniesienia wyrażającą „idealny zrównoważony rozwój” wprowadzono „super prostą” (patrz rys. 2). Przechodzi ona przez dwa charakterystyczne punkty w przestrzeni trójwymiarowej  $P_0(0,0,0)$  i  $P_1(1,1,1)$ . Równania parametryczne i równanie kierunkowe „super prostej” to:

$$P_0 = (0,0,0)$$

$$P_1 = (1,1,1)$$

$$P_0P_1 = [1,1,1]$$

$$l : \begin{cases} x = 1+t \\ y = 1+t; \text{ gdzie } t \in \mathfrak{R}; \\ z = 1+t \end{cases} \quad l : \frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-1}{1}. \quad (3)$$

Kolejnym krokiem jest wykonanie rzutu punktu przestrzeni  $P_1$  na „super prostą” dla każdego wektora cech, celem wyznaczenia odległości punktu charakterystycznego dla danego obszaru (wymiaru) od „super prostej”. Szukany punkt  $P_i'$  jest punktem wspólnym prostej i płaszczyzny, która przechodzi przez dany punkt  $P_i$  i jest prostopadła do prostej.

Do obliczeń wykorzystuje się następujące wzory:

Równanie ogólne płaszczyzny:

$$Ax + By + Cz + D = 0. \quad (4)$$

Wektor normalny płaszczyzny:

$$\vec{n} = [\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}]. \quad (5)$$

Równania parametryczne „super prostej”:

$$l : \begin{cases} x = 1+t \\ y = 1+t. \\ z = 1+t \end{cases}$$

Z równań parametrycznych prostej otrzymujemy wektor normalny płaszczyzny i obliczamy współczynnik  $D$ , równania te podstawiamy do równań płaszczyzny dzięki czemu możliwe jest uzyskanie współczynnika  $t$  i wyliczenie szukanego punktu  $P_i'$ .

Ze względu na stożkowy charakter otrzymanego rozrzutu przestrzennego punktów charakteryzujących dany obszar, zastosować należy przekształcenie umożliwiające porównywanie obszarów położonych na różnych wysokościach względem „super prostej”.

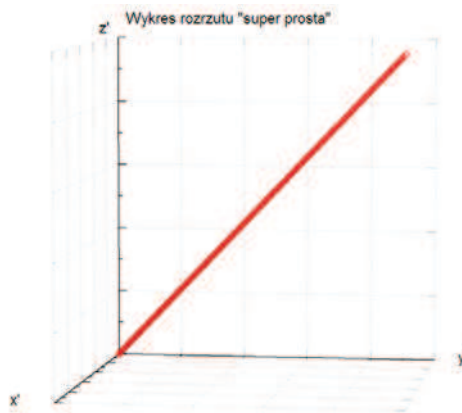
Usuwanie, więc informacje o wysokości względem „super prostej” dla danej wielkości charakteryzującej badany obszar, na podstawie twierdzenia o „trójkątach podobnych”<sup>7</sup> ze szczególnym uwzględnieniem cechy *bkb*.

Brakującą odległość punktu  $P_i'$  od środka współrzędnych liczymy z wykorzystaniem wzoru:

$$|\vec{k}| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}. \quad (6)$$

W ten sposób otrzymujemy zarówno miarę stopnia zrównoważenia poziomu rozwoju oraz końcowe zestawienie parametrów częstotliwości.

**Rys. 2. Wykres „super prostej” w przestrzeni trójwymiarowej**



Źródło: opracowanie własne.

#### 4. ANALIZA PRZESTRZENNA POZIOMU ROZWOJU

Przedstawione rozważania nad koncepcją przestrzennej analizy komponentów poziomu rozwoju zrównoważonego, pozwalają na podjęcie próby określenia zróżnicowania obszarów wiejskich Zielonych Płuc Polski pod tym względem, w oparciu o dostępne dane empiryczne pochodzące ze źródeł statystycznych. W tym celu dla każdego z wymienionych subkomponentów (rys. 1) niezbędne było zbudowanie baterii wskaźników, które będą wyjściową do określenia pierwszego poziomu syntezy, mianowicie subkomponentów. Technika budowy syntetycznych miar taksonomicznych dla subkomponentów rozwoju środowiskowego, gospodarczego, społecznego w oparciu o wskaźniki empiryczne jest – ogólnie rzecz biorąc – identyczna do tej, jaka zastosowana będzie dla syntetyzowania subkomponentów w komponenty rozwoju zrównoważonego.

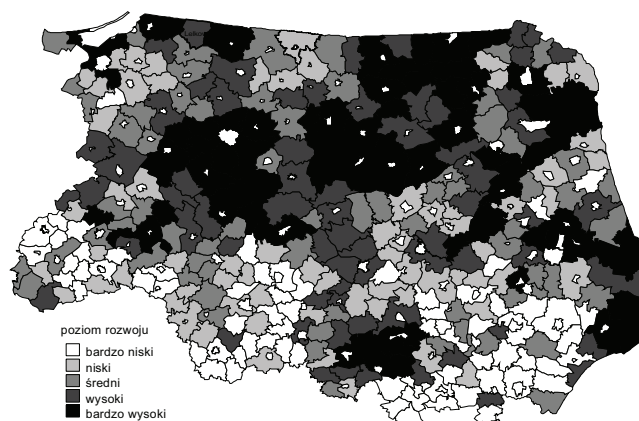
W niniejszej części opracowania, ze względu na ograniczenia ilościowe opracowania, przedstawione zostaną tylko wyniki analizy zróżnicowania przestrzennego trzech komponentów poziomu rozwoju zrównoważonego obszarów wiejskich Zielonych Płuc Polski.

<sup>7</sup> Dwa trójkąty są podobne, gdy ich odpowiednie boki są parami proporcjonalne, tzn. gdy można dobrać nazwy dla wierzchołków w pierwszym i drugim trójkącie odpowiednio A,B,C oraz A',B',C' tak, aby  $AB/A'B' = BC/B'C' = CA/C'A' = s$ , gdzie  $s$ ; jest pewną (niezerową) liczbą zwaną skalą podobieństwa.

Pierwszy komponent środowiskowy, składający się z trzech subkomponentów, najsilniejszy związek korelacyjny wykazuje z subkomponentem opisującym podejmowane działania w zakresie ochrony środowiska ( $r=+0,8$ ). Najmniejszą współzależność zanotowano z rozkładem subkomponentu, który z założenia ma przedstawić siłę presji (ingerencji) na środowisko ( $r=+0,57$ ). Dyspersja przestrzenna wartości uzyskanej miary syntetycznej poziomu rozwoju wskazuje na jego najwyższy poziom w rejonach o wysokim udziale (50% i więcej) obszarów chronionych NATURA 2000 w powierzchni całkowitej gminy<sup>8</sup>. Szczególnie wyróżniają się tu obszary puszczy: Nidzickiej – pod Olsztynem, Augustowskiej przy wschodniej granicy państwa, Knyszyńskiej, Białowieskiej, Piskiej – w centrum ZPP, na północy – Rominckiej i Boreckiej, na południu Białej. Obszar najkorzystniejszych wartości uzupełnia zwarta Kraina Wielkich Jezior Mazurskich oraz rejonu mniej znane z walorów przyrodniczych (turystycznych) jak Równina Sępopolska (na północy), czy np. gmina Chorzele (leżąca przy trasie Olsztyn-Warszawa).

Generalnie wysoki i bardzo wysoki poziom rozwoju komponentu środowiskowego, który uwzględnia kapitał przyrodniczy czy inaczej naturalny, ale też uwzględnia aspekt przestrzenny, obejmuje krainę geograficzną Pojezierza Mazurskiego (Rys. 3).

**Rys. 3. Poziom rozwoju komponentu środowiskowego**



Źródło: opracowanie własne.

Na południe od tego regionu w rozkładzie przestrzennym dominuje poziom rozwoju poniżej średniego, za wyjątkiem dwóch zwartych wysp najwyższego poziomu (Puszczy Białej i triady Parków Narodowych – Białowieskiego, Narwiańskiego i Biebrzańskiego). Obszar ten jest intensywnie zagospodarowany rolniczo, a struktura gospodarstwa wskazuje na monofunkcyjność.<sup>9</sup> Wymienić tu należy Wysoczyznę Ciechanowską oraz Nizinę Podlaską i Wysoczyznę Kolneńską oraz Bielską.

Kolejny komponent definiujący poziom rozwoju gospodarczego jest w zasadzie skupiony w geograficznych centrach rozwoju, które prawdopodobnie w naturalny sposób rozprzestrzeniają rozwój na tereny sąsiadujące (patrz rys. 4). Gminy najlepiej rozwi-

<sup>8</sup> Więcej w M. Stanny, [2010], *Poziom rozwoju gospodarczego i społecznego gmin wiejskich regionu Zielonych Płuc Polski względem klasyfikacji obszarowej sieci Natura 2000*, *Więś i Rolnictwo*, nr 1/2010, s. 96.

<sup>9</sup> Por. A. Rosner (red.), [2007], *Zróźnicowanie poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego obszarów wiejskich a zróźnicowanie dynamiki przemian*, IRWIR Pan, Warszawa, s. 71.



nięte koncentrują się przede wszystkim w obszarach quasi-metropolitalnych, ukształtowanych już poza granicami ZPP (Warszawa, Elbląg, Toruń) lub w jego centrum. Wymienić należy: Olsztyn wraz z przyległą grupą gmin (Olsztynek, Nidzica, Ostróda, Iława), dalej Suwałki i w mniejszym stopniu Białystok. Wysokie wskaźniki zanotowano również w gminach o zrestrukturyzowanych dziedzinach gospodarki (głównie obsługi rolnictwa, przemysłu spożywczego i handlu), m. in.: Zambrów, Przasnysz, Rypin. Można w tej grupie znaleźć również jednostki wiejskie tzw. „sukcesu transformacyjnego” związanego z przejściem do wielofunkcyjnego rozwoju wsi, zlokalizowane wokół niewielkich miast i miasteczek jak: Czerwin, Mielnik, Bisztynek, Rutka-Tartak. Wyraźnie wysoki poziom rozwoju gospodarczego uzyskują gminy z rozwiniętą sferą usług turystycznych (jak: Giżycko, Kętrzyn, Mrągowo, Mikołajki, Olecko czy Białowieża), które rozwój swój oparły o walory turystyczne i krajobrazowe, wykorzystując tym samym tzw. rentę położenia.

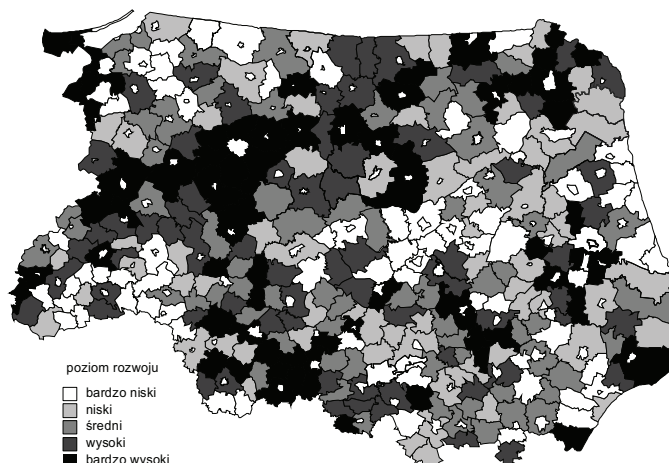
Uzupełnieniem i rozszerzeniem przestrzennym rozkładu najlepiej rozwiniętych względem kryterium ekonomicznego obszarów wiejskich, są strefy o wysokim poziomie rozwoju. Ogólnie biorąc, występują one przede wszystkim w bliskim sąsiedztwie gmin najwyższego poziomu. Wyraźne pasma tworzą relatywnie dobrze rozwinięte obszary wiejskie wzdłuż tradycyjnych szlaków transportowych, np. Warszawa – Elbląg oraz na zapleczu gmin turystycznych (stanowiąc uzupełniający rynek tych usług).

W pewnym stopniu przeciwieństwem układu przestrzennego bardzo wysokiego poziomu rozwoju jest rozkład gmin relatywnie najslabiej rozwiniętych. Szczególnie dużo jednostek tego typu występuje w strefach peryferyjnych ZPP. Dotyczy to zarówno gmin skrajnych leżących na granicy województw (np. kujawsko-pomorskiego i warmińsko-mazurskiego – Świdziebnia, Lubowidz, Osiek, czy warmińsko-mazurskiego, podlaskiego i mazowieckiego – Turośl, Zbójna, Łyse) oraz jednostek przygranicznych (Budry, Szudziałowo, Sępopol, Lelkowo). Na szczególną uwagę zasługują zwarte zespoły gmin (niskiego i bardzo niskiego poziomu rozwoju) w regionie Niziny Sępopolskiej (Niziny Staropruskiej), Pojezierza Iławskiego, Pojezierza Dobrzyńskiego, Wysoczyzny Bielskiej, Wysoczyzny Kolneńskiej. Są to w większości jednostki lokalne zdecydowanie monofunkcyjne znajdujące się w strefach zewnętrznych w układzie krajowym i regionalnym, często w rejonach oddalonych, trudnych komunikacyjnie lub z różnych powodów problemowych<sup>10</sup>. Układ gmin o najniższym poziomie rozwoju pokrywa się, z rejonami cechującymi się niskim poziomem gospodarki rolnej, problemami demograficznymi (depopulacja, emigracja), społecznymi (starość, feminizacja) i niskim poziomem inwestycji na wsi<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> Por. W. Stola, [1991], *Zróżnicowanie funkcjonalne gmin Polski*, Przegląd Geograficzny, t. 63, z. 3-4; J. Bański, W. Stola, [2004], *Przemiany struktury przestrzennej i funkcjonalnej obszarów wiejskich w Polsce*, Studia Obszarów Wiejskich 3, Komisja Obszarów Wiejskich PTG, IGiP Z PAN Warszawa.

<sup>11</sup> O problemach wsi tego obszaru pisano wielokrotnie np. w pracach: P. Eberhardt, [1989], *Regiony wyludniające się w Polsce*, Prace Geograficzne nr 148, IGiPZ PAN, Warszawa; J. Bański, [1999], *Obszary problemowe w rolnictwie Polski*, Prace Geograficzne nr 172, IGiPZ PAN, Warszawa; A. Stasiak (red.), [2006], *Wieś polska dwa lata po wstąpieniu do Unii Europejskiej ze szczególnym uwzględnieniem tzw. Ścian Wschodniej*, Biuletyn KPZK PAN, z. 228, Warszawa.

Rys. 4. Poziom rozwoju komponentu gospodarczego



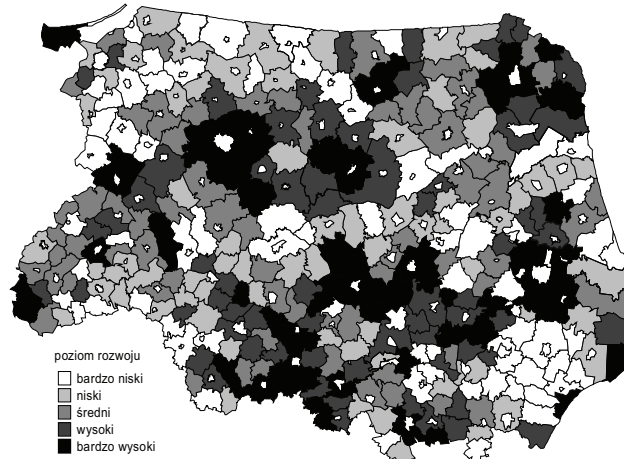
Źródło: opracowanie własne.

Ostatnim komponentem jest poziomu rozwoju społecznego (rys. 5.), który wskazuje na koncentrację gmin o wysokim poziomie wokół miast – ośrodków regionalnych, czyli w wiejskich gminach podmiejskich cechujących się zwykle najkorzystniejszymi parametrami rozwoju. A zatem wokół Olsztyna, Białegostoku, Suwałk, Ostrołęki. Mniejsze jest oddziaływanie obszarów metropolitalnych Warszawy, Torunia i Trójmiasta, jako ognisk rozwoju położonych poza granicami ZPP (w porównaniu do sytuacji gospodarczej). Pewne zaskoczenie budzi rozkład wartości poziomu rozwoju wskaźnika na Żuławach (w strefie oddziaływania Elbląga), gdyż wartości te są poniżej średniej dla regionu ZPP.

Rozkład wartości wskaźnika wskazuje również na istotną zależność z rozkładem geograficznym grup etnograficznych o silnym poczuciu tożsamości etnicznej z wysoką świadomością kulturową, jak np. Kurpie. Wskazać również należy na Suwalszczyznę, Ziemię Płocką i w mniejszym stopniu Ziemię Chełmińską. Poziom zróżnicowania poczucia tożsamości regionalnej mieszkańców wsi ogólnie w Polsce jest bardzo zróżnicowany<sup>12</sup>. Konfiguracja przestrzenna poziomu rozwoju społecznego wskazuje na silną determinację jej z rozkładem wskaźnika syntetycznego subkomponentu charakteryzującego sytuację w zakresie edukacji ( $r=+0,8$ ) i aktywności społecznej ( $r=+0,65$ ).

<sup>12</sup> A. Rosner, M. Stanny, [2007], *Zróżnicowanie poziomu rozwoju obszarów wiejskich w Polsce według komponentu społecznego*, [w:] A. Rosner (red.), *Zróżnicowanie poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego obszarów wiejskich a zróżnicowanie dynamiki przemian*, IRWIR PAN, Warszawa, s. 149-151.

Rys. 5. Poziom rozwoju komponentu społecznego



Źródło: opracowanie własne.

## 5. OCENA STOPNIA ZRÓWNOWAŻENIA KOMPONENTÓW ROZWOJU ZRÓWNOWAŻONEGO

Badanie poziomu rozwoju poszczególnych komponentów przeprowadzone w poprzedniej części, jest analizą sum lokalnych kapitałów (3 wymiarów). Kolejny stopień uogólnienia, który mógłby być policzony jako suma kapitału środowiskowego, gospodarczego i społecznego, poddany procedurze taksonomicznej zhierarchizowałby jedynie gminy według osiągniętego poziomu<sup>13</sup>. Z tego etapu autorka jednak zrezygnowała. Gdyż tak uzyskany wskaźnik syntetyczny jest jedynie uśrednioną sumą wystandaryzowanych wartości, natomiast jego interpretacja nie rozwiązuje problemu określonego na wstępie. Ten stan rzeczy zmusił autorkę do dalszych poszukiwań. Otóż postawione pytanie o stan równowagi pomiędzy komponentami rozwoju zrównoważonego, było przyczynkiem do poszukiwania miary stopnia zrównoważenia tego rozwoju, co prezentuje dalsza część opracowania.

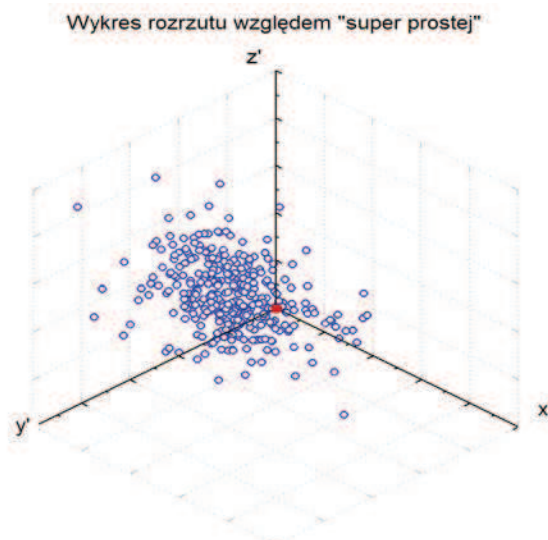
Ocena stopnia zrównoważenia oparta została o przygotowany algorytm równań parametrycznych oraz równań ogólnych i odcinkowych płaszczyzny. Indeksy otrzymanych miar syntetycznych komponentu środowiskowego, gospodarczego i społecznego (mieszczące się w przedziale [0,1]) to wartości określające położenie punktu rozwoju  $P_i$  w przestrzeni trójwymiarowej (rys. 6.). Jako płaszczyznę odniesienia wyrażającą rozwój optymalny wprowadzono „super prostą” o skrajnych współrzędnych [0,0,0] i [1,1,1], na którą zrzutowano wyznaczony dla każdej gminy punkt w przestrzeni, otrzy-

<sup>13</sup> Pamiętać należy, że wysoki poziom rozwoju może osiągnąć dla przykładu jednostka, która ma wysoką pozycję w jednym zakresie, a w kolejnych mieści się w klasie niższej. Jednak suma składowych, wobec wszystkich jednostek badania, gwarantuje jej pozycję przynależną do klasy 1 – bardzo wysokiego poziomu. Również może zaistnieć sytuacja, że suma składowych zbudowana jest z klas średnich, co w rankingu ogólnym, może spowodować przynależności do poziomu innego niż średni.

mując punkt  $P_i'$ . Punkt ten jest z kolei punktem wspólnym danej prostej (płaszczyzny), która przechodzi przez dany punkt  $P_i$  i jest prostopadła do prostej optymalnej.

Następnie, przy pomocy równań parametrycznych prostej, obliczono wektor normalny płaszczyzny i wyniki podstawione zostały do równań płaszczyzny, dzięki czemu możliwe było uzyskanie odpowiedniego współczynnika i wyliczenie szukanego punktu  $P_i'$ .

Rys. 6. Chmura punktów poszczególnych komponentów w przestrzeni 3W



Objaśnienie:  $x'$  – komponent środowiskowy;  $y'$  – komponent gospodarczy;  $z'$  – komponent społeczny.  
Źródło: opracowanie własne.

Ze względu na stożkowy charakter otrzymanego rozrzutu przestrzennego punktów charakteryzujących dany obszar, zastosować należy przekształcenie umożliwiające porównywanie obszarów położonych na różnych wysokościach względem „super prostej”. Usuwamy, zatem informacje o wysokości względem „super prostej” dla danej wielkości charakteryzującej badany obszar, na podstawie twierdzenia o „trójkątach podobnych”<sup>14</sup>. Skorygowana wartość współczynnika jest miarą stopnia zrównoważenia poziomu rozwoju.

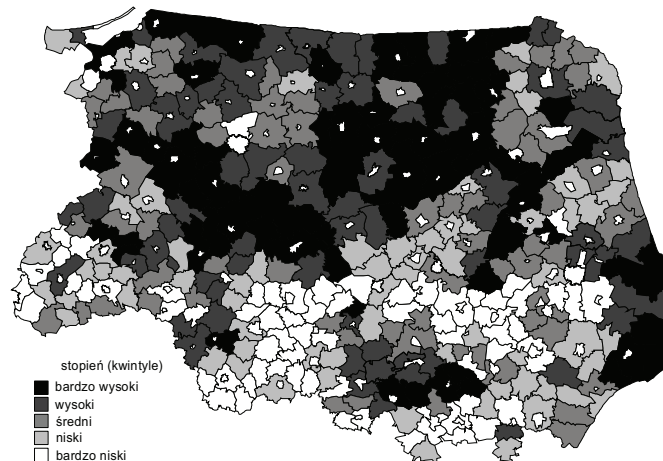
Jej rozkład przestrzenny przedstawia rys. 7. Wskazuje on na wysoką współzależność z rozkładem komponentu środowiskowego ( $r=+0,76$ ), a szczególnie jego subkomponentami atrakcyjnością i ochroną środowiska ( $r=+0,6$ ). Brak jest korelacji pomiędzy rozkładem stopnia zrównoważenia a komponentem społecznym ( $r=-0,3$ ) i gospodarczym ( $r=+0,01$ ). Analiza korelacyjna subkomponentów z miarą syntetyczną stopnia zrównoważenia wykazała brak zależności korelacyjnych między pozostałymi subkomponentami. Wyjątek stanowi korelacja wskaźnika zrównoważenia z subkomponentem opisującym warunki życia. Tu ujemna wartość ( $r=-0,5$ ) wskazuje na współzależność wysokiego

<sup>14</sup> Dwa trójkąty są podobne, gdy ich odpowiednie boki są parami proporcjonalne. tzn. gdy można dobrać nazwy dla wierzchołków w pierwszym i drugim trójkącie odpowiednio A,B,C oraz A',B',C' tak, aby  $AB/A'B'=BC/B'C'=CA/C'A'=s$ , gdzie  $s$ ; jest pewną (niezerową) liczbą zwaną skalą podobieństwa.

stopnia zrównoważenia z niską oceną warunków życia (interpretowanych jako niskie wyposażenie infrastrukturalne gospodarstw domowych, znaczny udział osób korzystających z pomocy społecznej i utrzymujących się z niezarobkowych źródeł utrzymania).

Dokonując swobodnej interpretacji można rzec, że wysoki poziom zrównoważenia osiągają jednostki z wysokim kapitałem naturalnym lub, że wysoki potencjał środowiskowy jest poręczeniem wysokiego stopnia zrównoważenia komponentów zrównoważonego rozwoju. Jednak jest to obszar, gdzie nie można dokładnie określić, że poziom rozwoju gospodarczego czy społecznego posiada jednoznaczną orientację. Przykładowo, gminy leżące w Dolinie Biebrzy, odznaczają się wysokim zrównoważeniem, jednak zarówno poziom rozwoju gospodarczego, jak i społecznego jest średni lub poniżej. Inny przykład, gmina Białowieża, odznaczająca się najwyższymi wskaźnikami we wszystkich badanych sferach, uzyskuje również wysoki stopień zrównoważenia. I na koniec przykład gmin podmiejskich Olsztyna (pierwszy pierścień gmin). Tu wszystkie trzy komponenty osiągają najwyższy poziom rozwoju (podobnie jak wspomniana Białowieża), jednak stopień zrównoważenia jest różny (od bardzo niskiego do bardzo wysokiego).

Rys. 7. Ocena stopnia zrównoważenia komponentów



Źródło: opracowanie własne.

Suma przytoczonych przykładów potwierdza brak współzależności poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego ze stopniem zrównoważenia komponentów zrównoważonego rozwoju. Częściej, wysoki stopień zrównoważenia osiągną gminy o wysokiej jakości kapitału naturalnego, przyrodniczego (przy niskiej presji na środowisko, wysokiej atrakcyjności jego oraz świadomej i intensywnej ochronie), natomiast poziom rozwoju gospodarczego i społecznego w tej klasie, uzależniony jest od szeregu innych determinant. Dlatego scenariusze osiągniętych wyników są tak różne.

## 6. ZAKOŃCZENIE

Konieczność operacjonalizacji pojęcia rozwoju zrównoważonego wyróżnia w zestawie 10 kluczowych tez zrównoważonej ekonomii Rogall w pierwszym podręczniku ekonomii zrównoważonego rozwoju<sup>15</sup>. Autor podkreśla, że „*nowe sformułowanie zasad, (...) oraz nowych systemów pomiaru stopnia zrównoważenia i jakości życia powinno zapobiec zjawisku utraty sensu zrównoważenia*”.

Najważniejsze uogólnienia wynikające z badania są następujące.

- 1) Najwyższy poziom rozwoju gospodarczego i rozwoju społecznego wykazują obszary wiejskie gmin podmiejskich (układ centrum-peryferia).
- 2) Najczęściej gminy o wysokim poziomie rozwoju komponentu środowiskowego odznaczają się wysokim stopniem zrównoważenia rozwoju (quasi-idealnych proporcji komponentów przy danych warunkach gminy).
- 3) Nie występuje statystyczna zależność między komponentami poziomu rozwoju gospodarczego i społecznego a stopniem zrównoważenia.
- 4) Kwintyl jednostek o najniższym stopniu zrównoważenia, to w 90% gminy o zerowym udziale obszarów objętych siecią NATURA 2000 zaś intensywnie użytkowane rolniczo.
- 5) Im wyższy stopień zrównoważenia komponentów rozwoju tym wyższa atrakcyjność środowiska naturalnego i jego ochrona, natomiast tym niższy poziom warunków życia.

## LITERATURA

- Borys T., [2005], *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju*, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Warszawa-Białystok.
- Chojnicki Z., Czyż T., [1991], *Zróżnicowanie przestrzenne poziomu i warunków życia ludności*, Biuletyn KPZK PAN nr 153.
- Kistowski M., [2003], *Regionalny model rozwoju i ochrony środowiska Polski a strategię rozwoju województw*, Uniwersytet Gdański, Gdańsk – Poznań.
- Majewski E., [2008], *Trwały rozwój i trwałe rolnictwo – teoria i praktyka gospodarstw rolniczych*, SGGW, Warszawa.
- Piontek B., [2002], *Koncepcja rozwoju zrównoważonego i trwałego Polski*, PWN, Warszawa.
- Poskrobko B., [2010], *Ekonomia zrównoważonego rozwoju*, Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Białystok.
- Rogall H., [2009], *Nachhaltige Ökonomie – Ökonomische Theorie einer nachhaltigen Entwicklung*, Metropolis Verlag, Marburg.
- Rosner A. (red.), [2007], *Zróżnicowanie poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego obszarów wiejskich a zróżnicowanie dynamiki przemian*, IRWIR PAN, Warszawa.
- Rosner A., Stanny M., [2007], *Zróżnicowanie poziomu rozwoju obszarów wiejskich w Polsce według komponentu społecznego*, [w:] Rosner A. (red.), *Zróżnicowanie poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego obszarów wiejskich a zróżnicowanie dynamiki przemian*, IRWIR PAN, Warszawa
- Stanny M., [2010], *Poziom rozwoju gospodarczego i społecznego gmin wiejskich regionu Zielonych Płuc Polski względem klasyfikacji obszarowej sieci Natura 2000*, Wieś i Rolnictwo, nr 1/2010.

---

<sup>15</sup> H. Rogall, [2009], *Nachhaltige Ökonomie – Ökonomische Theorie einer nachhaltigen Entwicklung*, Metropolis Verlag, Marburg.

**SPATIAL ANALYSIS OF THE LEVEL OF SUBSTANTIAL DEVELOPMENT  
COMPONENTS AND EVALUATION OF THEIR DEGREE OF SUSTAINABILITY  
IN RURAL AREAS OF THE GREEN LUNGS OF POLAND**

The main aim of the study<sup>16</sup> is centred on defining a synthetic indicator for the evaluation of substantial development components, followed by examining the degree of their sustainability. The main issues of the paper include the following questions: What is the spatial distribution of the level of substantial development components? and What is the sustainability degree of those components?

Spatial range of the analysis covers the compact area of the Green Lungs of Poland (341 local government units), NTS level 5, with the exception of urban areas. Such delineating of the area posed a problem in the choice of variables that would describe the issue undertaken in the paper, since the methodology employed for collection of data from all units participating in the study had to be unified. Multiple aspects presented by the subject of the research enforced the use of diverse data sources. Time period covers the years 2002-2006.

The analysis of the level of substantial development components consisted in building three synthetic measures for each aspect (environmental, economic and social) separately. The environmental aspect defines condition of the environment and consists of three subcomponents, each of which is characterised by some empirical indicators. The framework for the set of environmental indicators is outlined by the PSR model (pressure-state-response). The economic component includes characterisation of economic structure of municipalities done through analysis of agricultural and non-agricultural sectors, as well as characterisation of the labour market and level of wealth within local government units. Further aggregates comprise social aspects (including characteristics of human and social resources, and living conditions).

The collected material was subject to range standardization: the values of each variable were contained within the range [0,1]. This has made them relatively comparable to each other. A non-reference method of standardized sums has been employed for the evaluation of the development level of each of the components. Obtaining synthetic indicators for evaluation of the development of the three components within municipalities was made possible by the application of multi-criteria taxonomy method. Next, the analysed territorial units were grouped into classes of similar level of development. An ordering relation was introduced among the selected classes, describing which units fit better or worse within the assumed criteria of rural area development.

The next stage of the study, where the sustainability level of the development components was evaluated, was based on a prepared parametric equation algorithm and general and intercept equations of a plane. The values of synthetic variables obtained for separate municipalities in the previous stage described the location of development points in three appropriate spatial dimensions (3D) – environmental, economic and social. As a result of a normalization process, the space was limited to the first quarter of the coordinate system and all objects-municipalities were placed within the range of [0,1]. With a given dispersion of objects in space, the task was to find a plane that reflected "the ideal level of sustainability of those components" and arrange the units according to their proximity to the ideal state. A "super line" was introduced as a plane of reference that reflects this "ideal level of sustainability". The distance of every point from the "super line", adjusted to the location of each component in the set is the evaluation of the level of sustainability of those components.

The main generalizations presented by the study:

1/ the highest level of economic and social development is displayed by rural areas of suburban municipalities (center-suburbs arrangement);

---

<sup>16</sup> The work used statistic material taken from development project No. R11001204, entitled 'Społeczno-ekonomiczne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich objętych siecią NATURA 2000 na terenie Zielonych Płuc Polski', realized between 2008-2010 and financed by The National Centre for Research and Development.

- 2/ municipalities displaying highly developed environmental component are characterized by a high degree of development sustainability (quasi-ideal proportion of components);
- 3/ a quintile of the lowest-sustainability units comprise 90% of municipalities where there are no NATURA 2000 network areas.
- 4/ the higher the level of development component sustainability, the higher the attractiveness of natural environment and its preservation and the lower the level of living conditions.