

5 OCENA STOPNIA ZRÓWNOWAŻENIA KOMPONENTÓW ROZWOJU

Analiza przestrzenna komponentów poziomu rozwoju zrównoważonego pozwala na tym etapie skoncentrować się na rozpoznaniu relacji między gospodarką a środowiskiem, środowiskiem a społeczeństwem oraz między społeczeństwem a gospodarką. W celu zbadania, **czy istnieje związek między komponentami rozwoju zrównoważonego**, zastosowano nieparametryczny test istotności, tzw. test niezależności *chi*-kwadrat (χ^2). Test χ^2 służy do sprawdzenia, czy zmienne, według których dokonano podziału zbiorowości statystycznej, są niezależne. Jest to statystyka mająca rozkład *chi*-kwadrat o $k-p-1$ stopniach swobody (Kędelski, Roeske-Słomka 1995, s. 194-198).

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_i - e_i)^2}{e_i},$$

gdzie:

f_i – obserwowana (empiryczna) częstość absolutna (liczebność) w przedziale klasowym i

e_i – spodziewana (teoretyczna) częstość absolutna w przedziale i oparta na założeniu prawdziwości hipotezy zerowej (H_0)

k – liczba przedziałów klasowych (wymóg co najmniej 5 elementów w każdym z przedziałów w przypadku częstości teoretycznej)

$k-p-1$ – liczba stopni swobody, przy czym p , to liczba parametrów zbiorowości generalnej szacowana na podstawie próby ($n \geq 30$).

Hipoteza zerowa, którą w tym przypadku poddano weryfikacji, brzmiała: N -elementowa próba losowa pochodzi z takiej zbiorowości generalnej, w której występuje stochastyczna niezależność zmiennych losowych. Hipoteza zerowa jest odrzucana, gdy tzw. teoretyczna wartość statystyki χ^2 jest mniejsza od jej wartości

empirycznej, wyznaczonej według odpowiedniego wzoru. Teoretyczną wartość statystyki χ^2 odczytuje się z tablic rozkładu wartości krytycznych tego testu. Ponieważ empiryczna wartość tego testu dla klasyfikacji gmin względem komponentu społecznego i komponentu gospodarczego wyniosła 137,7 (wartość teoretyczna była równa 16,9), pozwoliło to odrzucić hipotezę o niezależności przy poziomie istotności 0,05. Świadczy to o istotnej statystycznie zależności zmiennych, według których dokonano klasyfikacji gmin. Wnioskowanie: przy 95% poziomie ufności istnieje dowód zależności między rozkładem przestrzennym komponentu gospodarczego i komponentu społecznego.

Weryfikacji poddano również analogicznie postawione hipotezy dla rozkładu poziomu rozwoju komponentów środowiskowego i gospodarczego oraz środowiskowego i społecznego. Wykonane oba testy niezależności χ^2 tym razem nie wykazały istnienia związków statystycznych między komponentami. Empiryczna wartość testu w przypadku zależności środowisko – gospodarka wyniosła 12,4, zaś środowisko – społeczeństwo 7,9 i nie przekroczyła wartości krytycznej na poziomie istotności 0,05, wynoszącej 16,9. W związku z tym nie można dowieść bieżącej zależności między analizowanymi zmiennymi.

Wieloaspektowość przedmiotu badania, ograniczona dostępność danych statystyki ogólnej w agregacji gminnej i wynikająca stąd niepewność co do poprawności przyjętych założeń implikuje konieczność weryfikacji otrzymanych wyników. Dla zbadania siły związku wykorzystano skorygowany współczynnik *C-Pearsona*⁴⁰ (określany także jako skorygowany współczynnik kontyngencji), który jest definiowany następującymi wzorami:

$$C_e = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + N}}$$

gdzie:

χ^2 – wartość statystyki testu χ^2

N – całkowita licznosc w tabeli kontyngencji

⁴⁰ Współczynnik *C-Pearsona* [C_e] jest miarą zależności wyznaczaną dla tabel kontyngencji o wymiarach $r \times k$. Jego wartość mieści się w przedziale [0;1]. Im wartość ta jest bliższa 0, tym siła związku pomiędzy badanymi cechami jest mniejsza, a im dalsza od 0, tym siła badanego związku jest większa. Ponieważ wartość współczynnika C_e zależy również od wielkości tabeli (C_e może osiągnąć wartość 1 jedynie dla nieskończonej liczby kolumn i wierszy), dlatego wyznacza się wartość maksymalną, jaką dla danej wielkości tabeli współczynnik C_e może osiągnąć – C_{\max} . Na podstawie współczynników C_e oraz C_{\max} wyznacza się skorygowany współczynnik *C-Pearsona* – C_{kor} (Norcliffe 1986, s. 135).

$$C_{\max} = \left(\sqrt{\frac{k-1}{k}} + \sqrt{\frac{r-1}{r}} \right) / 2$$

$$C_{kor} = \frac{C_e}{C_{\max}}$$

gdzie:

C_e - współczynnik *C-Pearsona*

C_{\max} - maksymalna wartość współczynnika *C-Pearsona*

k - liczba kolumn

r - liczba wierszy

C_{kor} - skorygowany współczynnik *C-Pearsona*

Maksymalna wartość współczynnika *C-Pearsona*, jaką można by osiągnąć przy przyjętym grupowaniu komponentów dla czterech klas poziomu rozwoju poszczególnych komponentów, wynosi 0,87. Za podstawę wyodrębnienia klas przyjęto przedziały wartości miernika poziomu rozwoju poszczególnych komponentów zbudowane zgodnie z regułą 3 sigm⁴¹ na podstawie średniej arytmetycznej i odchylenia standardowego. Przyjęto następujące zasady wydzielenia klas:

- klasa A: $[-\sigma; +\sigma]$
- klasa B: $[-2\sigma; -\sigma)$, $(+\sigma; +2\sigma]$
- klasa C: $[-3\sigma; -2\sigma)$, $(+2\sigma; +3\sigma]$
- klasa D: $(-\infty; -3\sigma)$, $(+3\sigma; +\infty)$

Tabela 5.1. Wartości skorygowanego współczynnika kontyngencji

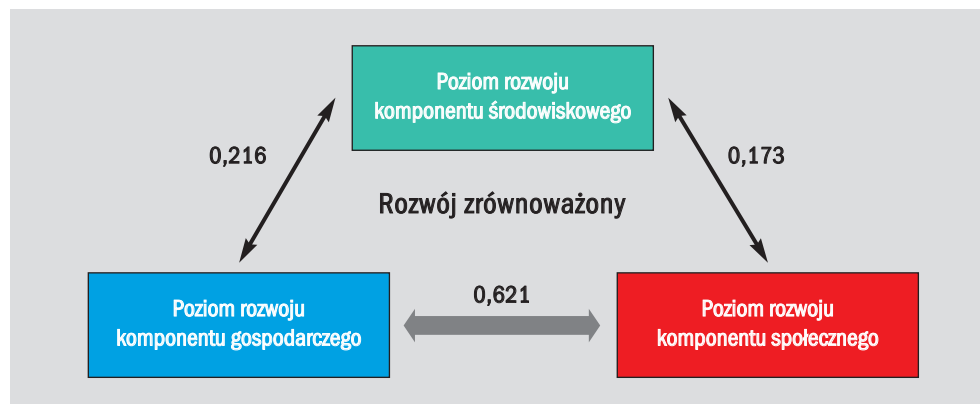
| KOMPONENT ROZWOJU ZRÓWNOWAŻONEGO | ŚRODOWISKOWY | GOSPODARCZY | SPOŁECZNY |
|-------------------------------------|--------------|-------------|-----------|
| ŚRODOWISKOWY | 1 | 0,216 | 0,173 |
| GOSPODARCZY | 0,216 | 1 | 0,619 |
| SPOŁECZNY | 0,173 | 0,619 | 1 |

Źródło: Obliczenia M. Stanny.

Konkludując, z badania niezależności cech wynika, że dla komponentu społecznego i komponentu gospodarczego otrzymana wartość skorygowanego współ-

⁴¹ Reguła 3 sigm [σ - sigma] mówi o tym, że 99,7% populacji znajduje się w odległości nie dalszej niż 3 odchylenia standardowego od średniej dla całej populacji.

czynnika kontyngencji (wynosząca 0,62) świadczy o dość dużej sile związku pomiędzy rozkładem przestrzennym komponentu gospodarczego i komponentu społecznego. Uzyskany wynik analizy (tab. 5.1) potwierdza współwystępowanie na obszarze ZPP wysokiego poziomu rozwoju społecznego wraz z wysokim poziomem rozwoju gospodarczego. Jednak rozwój ten, choć współzależny na poziomie regionu, odbywa się na podstawie koncepcji wzrostu niezrównoważonego – teorii polaryzacji i koncepcji centrum–peryferia (Grosse 2002). Stan nierównowagi obrazuje rozkład przestrzenny poziomu rozwoju komponentów złożony ze stref centralnych i stref peryferyjnych (rozd. 4). Rozwój centrów uzależniony jest od stopnia koncentracji przestrzennej kapitału (rzeczowego i ludzkiego). Regionalne bieguny rozwoju społeczno-gospodarczego absorbują z otoczenia czynniki pozytywne na niego wpływające, tym samym osłabiając rozwój peryferii. Zachodzi także sytuacja odwrotna, tzw. efekt dyfuzji, polegający na rozprzestrzenianiu się z ośrodka centralnego na obszary od niego oddalone na przykład skutków niektórych inwestycji czy stylu życia, jednak jest on zwykle słabszy niż efekt drenażu kapitału (z peryferii do centrum). Należy też pamiętać, że rozwój gospodarczy danego regionu jest tym szybszy, im większa jest siła efektu rozprzestrzeniania.



Rys. 5.1. Zależności korelacyjne rozkładu komponentów rozwoju zrównoważonego

Źródło: Opracowanie M. Stanny.

Interpretując rysunek 5.1, można stwierdzić, że poziom rozwoju komponentu środowiska przyrodniczego nie wykazał istotnej statystycznie współzależności z poziomem pozostałych dwóch komponentów. Niski poziom korelacji oznacza, że wysoka czy niska ocena rozwoju komponentu środowiskowego występuje niezależnie od stopnia oceny rozwoju społecznego czy gospodarczego w danej gminie.

Stąd wniosek, że środowisko przyrodnicze może być zarówno barierą, jak i bodźcem w kształtowaniu lokalnych warunków życia i gospodarowania mieszkańców obszarów wiejskich ZPP.

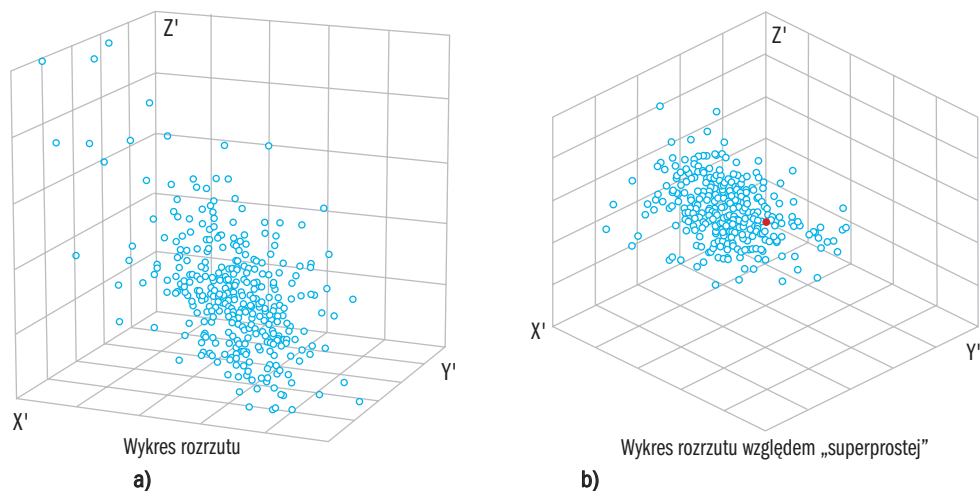
Jednak komentarz może być również inny. Brak porządku we współzależności ładów, mianowicie brak wysokiej korelacji między trzema wymiarami, może wynikać również z tego, że:

- najważniejsze dla mieszkańców danej gminy jest zapewnianie im godziwych warunków bytu, czyli występowanie takiej struktury gospodarczej gminy, która będzie generowała źródła utrzymania dla lokalnej społeczności. A wtedy ścieżki osiągnięcia tego celu mogą być różne,
- poziomem rozwoju środowiska przyrodniczego, jego atrakcyjnością i ochroną zaczynamy się interesować dopiero wówczas, gdy osiągniemy pewien (raczej bardzo wysoki) poziom życia; wówczas zaczynamy dostrzegać, jaką presję wywieramy na środowisko i podejmujemy działania interwencyjne w celu zachowania jego bezcennych wartości,
- obszar ZPP jest obszarem funkcjonalnie przyrodniczym, a zatem presja na środowisko zawsze była tu mniejsza. Być może w odniesieniu do całego obszaru Polski powyższy wniosek byłby nieprawdziwy.

Koncepcja ta w swej istocie zapewnia trwałą poprawę jakości życia współczesnych i przyszłych pokoleń poprzez właściwe kształtowanie proporcji między poszczególnymi rodzajami kapitału: ekonomicznego, ludzkiego i przyrodniczego. Mając to na uwadze, postanowiono zbadać, **jaki jest stopień zrównoważenia poziomu tego rozwoju**. Bezpośrednio rzecz ujmując, szukano w przestrzeni trójwymiarowej „miejsca”, gdzie trzy komponenty są blisko położone względem siebie (tzn. na jakich obszarach parytet ładów jest względnie zachowany); bądź odwrotnie – oddalone, co wówczas wskazuje na duży stopień niezrównoważenia. Następnie dokonano weryfikacji, chcąc ustalić, czy istnieje statystyczna zależność pomiędzy stopniem zrównoważenia a poszczególnymi jego komponentami.

Ocena stopnia zrównoważenia oparta została na przygotowanym algorytmie 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. 5.2). Jako płaszczyznę odniesienia wyrażającą rozwój optymalny wprowadzono „superprostą” o skrajnych współrzędnych $[0,0,0]$ i $[1,1,1]$, na którą zrzutowano wyznaczony dla każdej gminy punkt w przestrzeni, otrzymując 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.

Rozdział 5. Ocena stopnia zrównoważenia komponentów rozwoju



Objaśnienie: x' – komponent środowiskowy; y' – komponent gospodarczy; z' – komponent społeczny.

Rys. 5.2. Chmura punktów wspólnych dla komponentów w przestrzeni 3W

Źródło: Opracowanie M. Stanny.

Następnie za pomocą 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' . Ze względu na stożkowy charakter otrzymanego rozrzutu przestrzennego punktów charakteryzujących dany obszar, zastosowano przekształcenie umożliwiające porównywanie obszarów położonych na różnych wysokościach względem „superprostej”. Usunięto w ten sposób informacje o wysokościach względem „superprostej” dla danej wielkości charakteryzującej badany obszar, na podstawie twierdzenia o trójkątach podobnych⁴². Tak skorygowana wartość współczynnika jest miarą stopnia zrównoważenia poziomu rozwoju.

Rozkład przestrzenny obliczonej miary przedstawia rysunek 5.3. Przyjęty kwintylowy podział na klasy ujawnił pewien porządek w rozkładzie wartości. Mianowicie wyraźnie rysuje się dualny podział na część północną ZPP o wyższym stopniu zrównoważenia komponentów badanego rozwoju i część południową o niższym jego poziomie. Linia demarkacyjną może być prosta łącząca równoleżnikowo miasta Toruń i Białystok. Generalnie „pod kreską” znalazły się gminy

⁴² 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.

przypisane administracyjnie do województw kujawsko-pomorskiego i mazowieckiego oraz południowo-wschodnia część gmin województwa podlaskiego. Dziesięć jednostek o najwyższym stopniu niezrównoważenia pomiędzy komponentami leży w strefie subregionalnej po stronie województwa mazowieckiego, na Nizinie Północnomazowieckiej, a są to: Joniec, Gołymín-Ośrodek, Krasne, Gzy, Karniewo, Pokrzywnica, Dzierżążnia oraz Wysoczyźnie Siedleckiej: Bielany, Nur, Sokółów Podlaski.

Poszukując wspólnego mianownika dla tego obszaru, można na podstawie analizy rozkładu przestrzennego subkomponentów rozwoju zrównoważonego określić kilka jego cech wyróżniających się na tle całego zbioru gmin ZPP. Jest to obszar intensywnie użytkowany rolniczo, z dość trudną sytuacją na rynku pracy, wynikającą właśnie z monofunkcyjności lokalnej gospodarki. Z wyjątkiem doliny Bugu i obszaru Parku Białowieskiego dominuje tu wysoka agropresja na środowisko, przy jednocześnie niskiej jego atrakcyjności. Kwintyl jednostek o najniższym stopniu zrównoważenia to w 90% gminy o zerowym udziale obszarów objętych siecią Natura 2000 (Stanny 2010). Mimo że struktura demograficzna jest tu raczej niekorzystna, to w komponencie społecznym wyróżnia się relatywnie dobrą oceną kapitału edukacyjnego i zasadniczo ponadprzeciętną oceną zagospodarowania infrastrukturalnego, wskazującą na względnie dobre warunki życia.

Z drugiej strony, gminy o najkorzystniejszym stopniu zrównoważenia koncentrują się w kilku mezoregionach fizjograficznych, takich jak: Pojezierze Iławskie, Garb Lubawski, Pojezierze Mrągowskie, Kraina Wielkich Jezior i Pojezierze Elckie oraz Kotlina Biebrzańska i Równina Bielska. Jednoznacznie są to obszary o wysokich walorach przyrodniczych. Pierwsza dziesiątka gmin zhierarchizowana według stopnia zrównoważenia skupia niemal wyłącznie znane z zagospodarowania turystycznego miejscowości, kolejno wymieniając: Mikołajki, Gołdap, Ryn, Olsztynek, Łukta, Nidzica (w województwie warmińsko-mazurskim) Sztabin, Hajnówka, (w województwie podlaskim) oraz mniej znane Czarnia i Chorzele (w województwie mazowieckim).

Przestrzenne zróżnicowanie oceny stopnia zrównoważenia wskazuje na wysoką współzależność z rozkładem komponentu środowiskowego, co potwierdza współczynnik korelacji liniowej Pearsona (+0,76), a szczególnie z jego subkomponentami: atrakcyjnością i ochroną środowiska (korelacja na poziomie +0,6). Brak jest współzależności pomiędzy rozkładem stopnia zrównoważenia a komponentem społecznym (-0,3) i gospodarczym (+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 jej

ujemna wartość (-0,5) wskazuje na współzależność wysokiego 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).

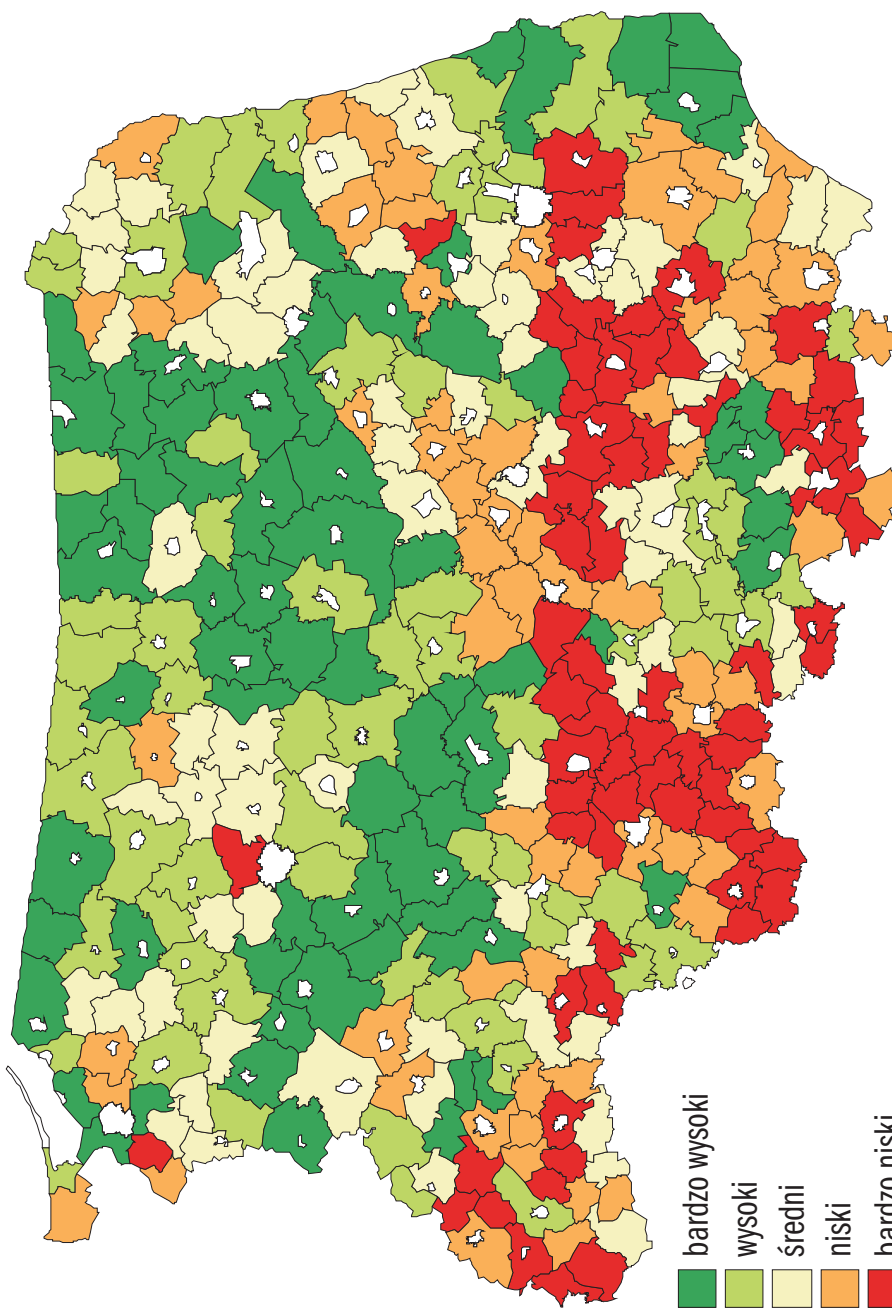
Dokonując swobodnej interpretacji, można stwierdzić, że wysoki poziom zrównoważenia osiągają częściej jednostki z wysokim kapitałem naturalnym i że wysoki potencjał środowiskowy sprzyja gminom w osiągnięciu wysokiego stopnia zrównoważenia komponentów ZR. Natomiast wpływ kapitału gospodarczego czy społecznego gminy jest różnokierunkowy. Przykładowo, gminy leżące w dolinie Biebrzy odznaczają się wysokim zrównoważeniem, jednak zarówno poziom rozwoju gospodarczego, jak i społecznego zaliczany jest do średniego lub poniżej. Inny przykład, gmina Białowieża, odznaczająca się najwyższymi wskaźnikami we wszystkich badanych sferach, uzyskuje również wysoki stopień zrównoważenia. Można stwierdzić, że rozwój wszystkich trzech wymiarów odbywa się tu współzależnie (jednokierunkowo).

Warto zwrócić uwagę, że bardzo rzadko występują gminy, gdzie wysoki stopień zrównoważenia jest wynikiem niskiej oceny (jednokierunkowej) wszystkich trzech komponentów. Czyli ogólny poziom atrakcyjności środowiska jest niski (co wynika z zasobów endogenicznych, wówczas działania inwazyjne, jak też ochrona środowiska mają mniejszą skalę) i ocena poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego jest również niska. Nielicznym przykładem w zbiorze takich obszarów wiejskich ZPP jest gmina Korsze w powiecie kętrzyńskim.

Dla kontrastu jeszcze jeden przykład – gmin podmiejskich Olsztyna (pierwszy pierścień gmin). Tam wszystkie komponenty (traktując je niezależnie) osiągają najwyższy poziom rozwoju (podobnie jak wspomniana Białowieża), jednak stopień zrównoważenia jest różny (od bardzo niskiego do bardzo wysokiego).

Ciekawą ilustracją braku zrównoważenia, przy, paradoksalnie, przynależności gminy do najwyższego kwintyla w ocenie wszystkich trzech komponentów, jest właśnie podmiejska gmina Olsztyna – Dywity. Jest to jednostka o najwyższej ocenie poziomu rozwoju społecznego i gospodarczego (pierwsza w rankingach), jak również w świetle oceny komponentu środowiskowego zakwalifikowana do najwyższego kwintyla, ale z pozycją ostatnią w tej grupie. Najprostsze wyjaśnienie tej sytuacji jest takie: „odstęp”, jaki powstał między wartościami oceny poszczególnych komponentów, okazał się na tyle duży, że jednostka zakwalifikowana została do 20% gmin o najniższym poziomie zrównoważenia rozwoju. Ale z drugiej strony, wśród gmin o najniższym poziomie zrównoważenia rozwoju Dywity ponownie zajęły miejsce skrajne w grupie, ale tym razem z pozycją najwyższą.

Analizując ten przypadek, można wysnuć wniosek, że mimo korzystnych ocen poszczególnych komponentów występują takie przypadki, gdzie należy szybko



Rys. 5.3. Stopień zrównoważenia komponentów

Źródło: Opracowanie M. Stanny.

Rozdział 5. Ocena stopnia zrównoważenia komponentów rozwoju

podjąć działania interwencyjne, aby intensywny rozwój społeczno-gospodarczy nie odbywał się kosztem nadmiernej presji na środowisko i utraty jego bezcennych walorów. Stale pamiętając o tym, że zasadniczym celem każdej gminy jest podniesienie jakości życia, a środkiem do jego osiągnięcia jest rozwój zrównoważony. Przypomnijmy, za Strategią Zrównoważonego Rozwoju UE (KOM/2001/264), że elementy składowe, jak *rozwój gospodarczy, spójność społeczna i ochrona środowiska, muszą iść ręką w rękę*, a zatem rozwój gospodarczy musi wspierać postęp społeczny i respektować konieczność ochrony środowiska przyrodniczego.

Suma przytoczonych przykładów potwierdza brak współzależności poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego ze stopniem zrównoważenia komponentów ZR. Częściej wysoki stopień zrównoważenia osiągają gminy o wysokiej jakości kapitału naturalnego, przyrodniczego (przy niskiej presji na środowisko, wysokiej jego atrakcyjności oraz świadomej i intensywnej ochronie), natomiast poziom rozwoju gospodarczego i społecznego uzależniony jest od wielu innych determinant. Dlatego scenariusze osiągniętych wyników są tak różne. Nie ma uniwersalnej odpowiedzi, jaki kierunek rozwoju powinny przyjąć gminy ZPP. Na pewno każda jednostka musi dążyć do określenia właściwych dla siebie proporcji, szukać kompromisu między celami środowiskowymi, gospodarczymi i społecznymi stanowiącymi o dobrobycie obecnych i przeszłych mieszkańców danej gminy.