

Ocena zrównoważonego rozwoju regionalnego w Polsce w latach 1998-2005

Regionalne wskaźniki zrównoważonego rozwoju

Wdrażanie koncepcji rozwoju zrównoważonego i monitorowanie jej realizacji wymaga sprecyzowania sposobu jego pomiaru i określenia mierników służących temu pomiarowi. Powiązanie koncepcji rozwoju i jego mierników, również modelowych koncepcji rozwoju, ma charakter wzajemny. Z jednej strony mierniki są bowiem nośnikami koncepcji rozwoju, a z drugiej odzwierciedlają skalę i strukturę procesów rozwoju. Rolę mierników rozwoju zrównoważonego w tym kontekście podkreślają również możliwości, które wynikają z ich praktycznego zastosowania, pozwalającego na rzetelną ocenę istniejącego stanu, a także potwierdzoną naukową prognozę efektów ekonomicznych oraz skutków społecznych i ekologicznych [Piontek, 2002, s. 106].

Zagadnienie wskaźników rozwoju zrównoważonego jest aktualnie opracowane praktycznie kompleksowo i wielopłaszczyznowo. W szczególności należy wymienić rozwiązanie takich podstawowych problemów, jak:

- identyfikacja problemów metodycznych,
- określenie głównego „filtru” selekcji wskaźników,
- ustalenie związków przyczynowo-skutkowych wskaźników,
- połączenie badań nad wskaźnikami ze statystyką publiczną,
- powiązanie wskaźników zrównoważonego rozwoju z planowaniem strategicznym.

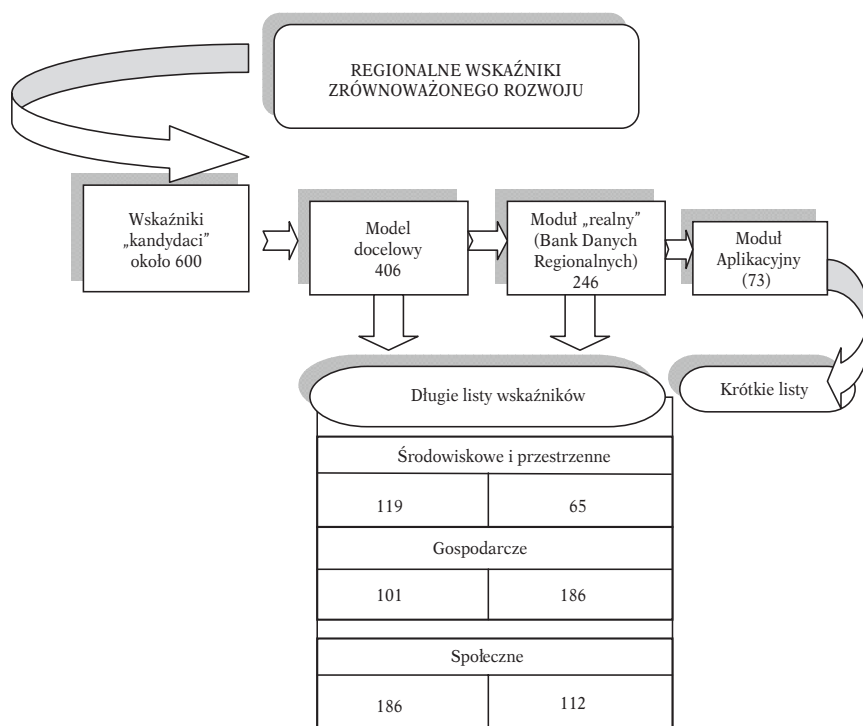
Wskaźniki służące celowi pomiaru rozwoju zrównoważonego klasyfikuje się według różnych kryteriów diagnostycznych. Wyróżnić można dziewięć kryteriów [Borys, 1999, s. 179]:

1. realizacji cech zrównoważonego rozwoju,
2. realizacji celów zrównoważonego rozwoju,
3. realizacji zasad zrównoważonego rozwoju,
4. realizacji ładu zintegrowanego,
5. poziomu (skali),
6. sektorowe (dziedzinowe, rodzajowe),
7. stopnia agregacji,
8. zakresu kompleksowości,
9. czasu.

* Autor jest pracownikiem Katedry Ekonometrii i Statystyki Uniwersytetu Szczecińskiego. Artykuł wpłynął do redakcji w czerwcu 2008 r.

W procesie tworzenia regionalnej polityki rozwoju istotne jest określenie miejsca i roli wskaźników zrównoważonego rozwoju. Regionalne wskaźniki zrównoważonego rozwoju powinny być – zgodnie z konstytucyjną zasadą realizacji nowego paradygmatu rozwoju – podstawą weryfikowania prawidłowości budowy wojewódzkiej *Agendy 21*¹. Istotę regionalnej *Agendy 21* stanowi połączenie międzysektorowego partnerstwa na rzecz zrównoważonego rozwoju w regionie w planowaniu strategicznym i realizacji celów strategicznych oraz regionalnej polityki zrównoważonego rozwoju prowadzącej do ładu zintegrowanego jako efektu spójności polityk dziedzinowych: społecznej, gospodarczej, środowiskowej i przestrzennej².

Rysunek 1. Proces wyboru regionalnych wskaźników ZR



Źródło: opracowanie własne na podstawie [Borys, 2006, s. 202]

- ¹ **Agenda 21** to najważniejszy sposób wprowadzania w życie koncepcji zrównoważonego rozwoju, czyli działań planistycznych i realizacyjnych na rzecz tej koncepcji w XXI wieku. Wybrane problemy teoretyczne i implementacja koncepcji zrównoważonego rozwoju w świetle dokumentów Unii Europejskiej przedstawione są w pracach [Zarządzanie zrównoważonym..., 2003] oraz [Zrównoważony rozwój..., 2005].
- ² Koncepcja zrównoważonego rozwoju jest niejako sformalizowana przez bardzo obszerną dokumentację, która zawiera podstawowe zbiory zasad określających istotę zrównoważonego rozwoju, krajowe raporty monitorujące wprowadzenie zasad zrównoważonego rozwoju i Agendy 21, krajowe dokumenty określające strategię wprowadzania zasad ZR. Jednocześnie koncepcja ta dyskutowana jest na przykład w kontekście teorii i modeli wzrostu gospodarczego czy traktowana jest jako nowa idea społeczno-filozoficzna [Fiedor, 2005, s. 85 i n.].

Regionalny system wskaźników zrównoważonego rozwoju tworzony jest między innymi do monitorowania rozwoju regionalnego. Ich związek z realizacją zasad zrównoważonego rozwoju stanowi podstawę budowanych w polskich województwach strategii rozwoju.

Podstawowe moduły wskaźników regionalnego zrównoważanego rozwoju (ZR) przedstawiono na rysunku 1.

„Moduł realny”, bazujący na danych *Banku Danych Regionalnych* obejmuje 246 wskaźników, w tym 65 ładu środowiskowego i przestrzennego, 69 gospodarczego i 112 społecznego. W celu monitorowania zrównoważonego rozwoju województw zaproponowano krótką listę, składającą się z 73 wskaźników. Dominującą część (29) stanowią wskaźniki związane ze środowiskiem. Grupę wskaźników ładu społecznego tworzy 26 charakterystyk, zaś najmniejszą pod względem liczebności jest grupa wskaźników ładu gospodarczego (18).

Grupy wskaźników zrównoważonego rozwoju i ich poszczególne kategorie dotyczące poziomu wojewódzkiego z modułu *krótkie listy* przedstawiono w tablicy 1.

Tablica 1

Grupy i kategorie wskaźników zrównoważonego rozwoju

Ład ekonomiczny	Ład społeczny	Ład środowiskowy
1. Produkt krajowy brutto w regionie. 2. Rozwój przedsiębiorczości i aktywność zawodowa ludności. 3. Dostęp do infrastruktury. 3. Zrównoważony rozwój wsi. 4. Zrównoważony rozwój turystyki. 5. Zrównoważony rozwój transportu. 6. Zrównoważony rozwój energetyki.	1. Demografia. 2. Zwalczanie ubóstwa. 3. Zdrowie i jego ochrona. 4. Kultura i rekreacja. 5. Edukacja. 6. Mieszkalnictwo. 7. Bezpieczeństwo publiczne. 8. Partnerstwo i równouprawnienie.	1. Jakość wód i jej ochrona (gospodarka wodno-ściekowa). 2. Jakość powietrza i jego ochrona. 3. Ochrona powierzchni ziemi i surowców naturalnych (gospodarka odpadami). 4. Jakość i ochrona klimatu akustycznego (hałas). 5. Ochrona przyrody i krajobrazu oraz gospodarowanie przestrzenią. 7. Ochrona przed promieniowaniem i nadzwyczajne zagrożenia środowiska. 8. Dostęp do informacji o środowisku.

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Opracowanie..., 2003, s. 22-30]

Wskaźniki te pozwalają na analizę problemów ekonomicznych, społecznych, i ekologicznych w układzie – Presja/Przyczyna – Stan – Reakcja. Jako jej przykład w sferze społecznej przytoczyć można analizę ubóstwa. Wskaźnikami przyczyn są: stopa bezrobocia, udział długotrwale bezrobotnych w liczbie bezrobotnych ogółem, wskaźnik obciążenia demograficznego oraz udział emerytów i rencistów w liczbie mieszkańców, zaś wskaźnikami stanu są: odsetek osób żyjących

poniżej minimum socjalnego i minimum egzystencji, liczba osób korzystających z pomocy społecznej oraz liczba bezdomnych, a wskaźnikami reakcji liczba organizacji pozarządowych działających na rzecz ludzi dotkniętych ubóstwem, liczba podmiotów gospodarczych i wydatki na opiekę społeczną. Praktyczne wdrożenie tak sformułowanych modeli wskaźników pozwala uzyskać informacje o lokalnych i regionalnych procesach zrównoważonego rozwoju, ich tempie i zakresach realizacji oraz efektywności.

Jednym z najtrudniejszych problemów związanych z aplikacją koncepcji zrównoważonego rozwoju jest identyfikacja wskaźników rozwoju oraz ich selekcja. Problem ten często zwany jest poszukiwaniem głównego „filtru” selekcji wskaźników [Borys, 2006, s. 73 i n.].

Celem badań jest określenie poziomu rozwoju zrównoważonego i jego zróżnicowania w regionach. Dokonano analizy opisowej poszczególnych wskaźników rozwoju zrównoważonego a następnie w syntetyczny sposób oceniono jego poziom w regionach. Punktem wyjścia dla prowadzonego badania stanowi raport z realizacji pracy *Opracowanie modelu wdrożeniowego wskaźników zrównoważonego rozwoju na poziomie wojewódzkim...*, w którym pogrupowano poszczególne wskaźniki w odpowiednie dziedziny dla każdego z trzech wymiarów zrównoważonego rozwoju. Na podstawie tego raportu dokonano analizy możliwości ich zebrania lub wyznaczenia w oparciu o informacje publikowane przez Główny Urząd Statystyczny (*Bank Danych Regionalnych*). Redagując ostateczną listę wskaźników wziętych pod uwagę, kierowano się zasadą zapewnienia porównywalności wyników dla kolejnych badanych lat, co zdeterminowało uwzględnienie tylko tych wskaźników, które możliwe były do zebrania lub wyznaczenia dla wszystkich badanych lat.

Ostatecznie zredagowano trzy listy wskaźników dostępnych na poziomie województw dla lat 1998-2005, dotyczące trzech wymiarów zrównoważonego rozwoju³.

Obejmują one:

1. w zakresie ładu gospodarczego – 9 wskaźników, odnoszących się do czterech kategorii: produktu krajowego brutto, rozwoju przedsiębiorczości, aktywności zawodowej ludności, innowacyjności i badań naukowych (stanowią 50% wskaźników krótkiej listy),
2. w zakresie ładu społecznego – 13 wskaźników, reprezentujących 7 jego aspektów: demograficzny, bezrobocie, zdrowia i jego ochrony, kulturalny, edukacyjny, mieszkaniowy, partnerstwa i równouprawnienia (50%),
3. w zakresie ładu środowiskowego – 13 wskaźników reprezentujących pięć następujących jego sfer: jakości wód i ich ochrony, jakości powietrza i jego ochrony, ochrony powierzchni ziemi, ochrony klimatu akustycznego, ochrony przyrody i krajobrazu oraz gospodarowania przestrzenią (44,8%).

³ Wykorzystanie wskaźników zrównoważonego rozwoju jako podstawy budowy regionalnego modelu zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska w kontekście formułowania strategii rozwoju województw przedstawiono w pracy [Kistowski, 2003]. W zdecydowanej części są to wskaźniki z zakresu ochrony środowiska.

Łącznie objęto badaniem 35 wskaźników, tj. 47,9% ogółu wskaźników krótkiej listy.

Szczegółowe zestawienie omawianych wskaźników i ich podstawowe statystyczne charakterystyki dla lat 1998 i 2005 przedstawiono w tablicach 2-4.

Tablica 2

Wskaźniki ładu ekonomicznego i ich statystyczna charakterystyka w latach 1998 i 2005

Rok	Poziom minimalny	Poziom maksymalny	Średnia arytmetyczna	Współczynnik zmienności w %
X ₁ – Produkt krajowy brutto na mieszkańca w tys. zł w cenach bieżących				
1998	10,4 Lubelskie	20,9 Mazowieckie	13,33	18,89
2005	17,6 Lubelskie	40,8 Mazowieckie	23,64	23,03
X ₂ – Wartość brutto środków trwałych na mieszkańca w tys. zł w cenach bieżących				
1998	24,4 Podkarpackie	46,5 Mazowieckie	30,83	16,03
2005	36,7 Podkarpackie	76,9 Mazowieckie	45,02	20,37
X ₃ – Nakłady inwestycyjne na mieszkańca w tys. zł w cenach bieżących				
1998	1,63 Lubelskie	5,84 Mazowieckie	2,59	36,25
2005	1,99 Lubelskie	5,63 Mazowieckie	3,13	26,55
X ₄ – Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w Region na tys. mieszkańców stan w dniu 31 XII				
1998	5,20 Podkarpackie	12,2 Mazowieckie	7,34	23,63
2005	9,70 Podkarpackie	20,8 Mazowieckie	14,29	25,44
X ₅ – Udział pracujących w usługach sekcje PKD – G, H, J, L, M, N, O, P w ogólnej licznie pracujących w % stan w dniu 31 XII				
1998	23,9 Świętokrzyskie	38,9 Zachodniopomorskie	31,65	14,85
2005	35,5 Świętokrzyskie	48,7 Zachodniopomorskie	41,59	9,22
X ₆ – Wskaźnik obciążenia demograficznego ludność w wieku przed i poprodukcyjnym w stosunku do ludności w wieku produkcyjnym stan w dniu 31 XII				
1998	60,1 Śląskie	74,6 Podlaskie	67,16	6,24
2005	52,4 Dolnośląskie	62,0 Podlaskie	56,63	5,72
X ₇ – Stopa zatrudnienia liczba pracujących na tys. mieszkańców stan w dniu 31 XII				
1998	352 Lubuskie	476 Mazowieckie	404,56	11,08
2005	278 Warmińsko-Mazurskie	401 Mazowieckie	319,06	9,90
X ₈ – Nakłady na działalność innowacyjną w przemyśle na mieszkańca w zł w cenach bieżących				
1998	114 Warmińsko-Mazurskie	549 Mazowieckie	286,26	42,72
2005	129 Lubuskie	713 Mazowieckie	325,19	45,38
X ₉ – Nakłady na działalność badawczo-rozwojową na mieszkańca w zł w cenach bieżących				
1998	17,0 Podlaskie	341 Mazowieckie	76,25	96,26
2005	15,0 Świętokrzyskie	451 Mazowieckie	105,00	98,50

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Ochrona Środowiska 1999-2006 i Roczniki Statystyczne Województw 1999-2007

Tablica 3

Wskaźniki ładu społecznego i ich statystyczna charakterystyka w latach 1988 i 2005

Rok	Poziom minimalny	Poziom maksymalny	Średnia arytmetyczna	Współczynnik zmienności w %
X ₁₀ – Gęstość zaludnienia liczba mieszkańców na km ² stan w dniu 31 XII				
1998	60,0 Podlaskie	393 Śląskie	131,31	59,44
2005	59,0 Podlaskie, Warmińsko-Mazurskie	380 Śląskie	129,00	58,21
X ₁₁ – Przyrost naturalny na tys. mieszkańców				
1998	-3,10 Łódzkie	3,00 Warmińsko-Mazurskie	0,83	185,63
2005	-3,36 Łódzkie	2,24 Pomorskie	-0,04	X
X ₁₂ – Stopa bezrobocia rejestrowanego w % stan w dniu 31 XII				
1998	7,3 Śląskie	19,7 Warmińsko-Mazurskie	11,40	26,65
2005	13,8 Mazowieckie	27,2 Warmińsko-Mazurskie	18,99	20,63
X ₁₃ – Udział długotrwale bezrobotnych (powyżej 12 m-cy) w liczbie ogółem w % stan w dniu 31 XII				
1998	32,4 Śląskie	48,2 Podkarpackie	39,99	10,97
2005	45,1 Lubuskie	54,3 Mazowieckie	49,74	4,97
X ₁₄ – Udział bezrobotnych z wykształceniem wyższym w liczbie ogółem w % stan w dniu 31 XII				
1998	1,09 Warmińsko-Mazurskie	2,56 Lubelskie	1,65	24,82
2005	3,53 Kujawsko-Pomorskie	8,08 lubelskie	5,51	25,02
X ₁₅ – Zgony niemowląt na 100 tys. urodzeń żywych				
1998	812 Opolskie	1211 Kujawsko-Pomorskie	942,63	10,44
2005	494 Opolskie	743 Śląskie	634,50	10,70
X ₁₆ – Lekarze na 10 tys. mieszkańców stan w dniu 31 XII				
1998	17,5 Opolskie, Podkarpackie	28,6 Mazowieckie	22,32	16,63
2005	15,3 Warmińsko-Mazurskie	23,7 Łódzkie	19,43	12,35
X ₁₇ – Czytelnicy bibliotek na 10 tys. mieszkańców				
1998	163 Mazowieckie	221 Dolnośląskie	188,31	9,42
2005	155 Podlaskie	225 Śląskie	187,81	10,75
X ₁₈ – Nauczyciele akademicy na tys. studentów stan w dniu 30 XI				
1998	36,6 Podkarpackie	79,4 Pomorskie	56,51	24,15
2005	31,6 Świętokrzyskie	59,5 Małopolskie	49,14	14,82
X ₁₉ – Studenci szkół wyższych na 10 tys. mieszkańców stan w dniu 30 XI				
1998	211 Warmińsko-Mazurskie	500 Mazowieckie	308,13	26,59
2005	357 Opolskie	680 Mazowieckie	479,00	17,66
X ₂₀ – Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na osobę w m ²				
1998	17,2 Warmińsko-Mazurskie	21,4 Opolskie	18,79	5,79
2005	20,8 Warmińsko-Mazurskie	24,4 Mazowieckie, Opolskie	23,00	4,52
X ₂₁ – Przestępstwa stwierdzone w zakończonych postępowaniach przygotowawczych na 10 tys. mieszkańców				
1998	145 Podkarpackie	382 Lubuskie	280,63	22,01
2005	209 Podkarpackie	453 Pomorskie	350,44	17,41
X ₂₂ – Udział bezrobotnych kobiet w ogólnej liczbie bezrobotnych w % stan w dniu 31 XII				
1998	53,7 Łódzkie	64,4 Opolskie	58,71	4,91
2005	50,0 Mazowieckie	57,7 Wielkopolskie	53,54	4,64

Źródło: jak w tablicy 2

Tablica 4

Wskaźniki ładu środowiskowego i ich statystyczna charakterystyka w latach 1998 i 2005

Rok	Poziom minimalny	Poziom maksymalny	Średnia arytmetyczna	Współczynnik zmienności w %
X ₂₃ – Udział ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków w ogólnej liczbie ludności w %				
1998	35,5 Podkarpackie	71,0 Pomorskie	49,22	20,27
2005	47,3 Mazowieckie	78,5 Pomorskie	60,63	14,67
X ₂₄ – Nakłady inwestycyjne na gospodarkę wodną i ochronę wód na mieszkańca w zł w cenach bieżących				
1998	45,8 Lubelskie	153 Lubuskie	90,43	30,15
2005	46,0 Podlaskie	136 Opolskie	93,94	24,70
X ₂₅ – Udział zużycia wody w przemyśle w ogólnym zużyciu wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności w %				
1998	20,6 Lubuskie	93,5 Świętokrzyskie	51,33	49,02
2005	15,3 Lubuskie	93,1 Zachodniopomorskie	50,03	53,95
X ₂₆ – Emisja zanieczyszczeń pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych w t na km ²				
1998	0,20 Podlaskie	4,50 Śląskie	0,97	101,12
2005	0,08 Warmińsko-Mazurskie	1,82 Śląskie	0,40	97,15
X ₂₇ – Emisja zanieczyszczeń gazowych bez dwutlenku węgla z zakładów szczególnie uciążliwych w t na km ²				
1998	0,80 Warmińsko-Mazurskie	39,70 Śląskie	8,28	115,23
2005	0,40 Warmińsko-Mazurskie	57,90 Śląskie	7,76	172,52
X ₂₈ – Nakłady inwestycyjne na ochronę powietrza i klimatu na mieszkańca w zł w cenach bieżących				
1998	21,5 Warmińsko-Mazurskie	236 Świętokrzyskie	104,94	67,94
2005	10,6 Podlaskie	62,6 Łódzkie	25,72	62,50
X ₂₉ – Odpady komunalne stałe wywiezione na mieszkańca w tonach				
1998	0,22 Podkarpackie	0,50 Dolnośląskie	0,32	23,50
2005	0,14 Świętokrzyskie	0,31 Dolnośląskie	0,24	21,10
X ₃₀ – Udział odpadów wyselekcjonowanych w ogólnej ilości odpadów komunalnych stałych wywiezionych w %				
1998	0,41 Warmińsko-Mazurskie	4,31 Lubelskie	2,16	54,56
2005	1,91 Podlaskie	6,30 Opolskie	3,14	32,44
X ₃₁ – Nakłady inwestycyjne na gospodarkę odpadami na mieszkańca w zł w cenach bieżących				
1998	3,31 Świętokrzyskie	82,6 Lubuskie	21,70	102,74
2005	1,13 Lubuskie	39,4 Dolnośląskie	16,95	52,48
X ₃₂ – Nakłady inwestycyjne na zmniejszanie hałasu i wibracji na mieszkańca w zł w cenach bieżących				
1998	0,01 Opolskie	0,73 Świętokrzyskie	0,25	100,85
2005	0,00 Podlaskie	11,50 Mazowieckie	1,96	141,22
X ₃₃ – Powierzchnia parków spacerowo-wypoczynkowych w ha na tys. mieszkańców				
1998	0,20 Lubelskie	0,63 Kujawsko-Pomorskie	0,40	33,83
2005	0,24 Świętokrzyskie, Podkarpackie	0,87 Wielkopolskie	0,54	41,27

cd. tablicy 3

Rok	Poziom minimalny	Poziom maksymalny	Średnia arytmetyczna	Współczynnik zmienności w %
X_{34} – Udział powierzchni i o walorach szczególnie przyrodniczych prawnie chronionej w powierzchni województwa w %				
1998	16,3 Łódzkie	53,1 Warmińsko-Mazurskie	31,36	34,10
2005	16,4 Łódzkie	61,9 Świętokrzyskie	33,68	39,65
X_{35} – Nakłady inwestycyjne na ochronę różnorodności biologicznej i krajobrazu na mieszkańca w zł w cenach bieżących				
1998	0,00 Kujawsko-Pomorskie, Warmińsko-Mazurskie, Lubuskie, Małopolskie, Świętokrzyskie,	0,75 Mazowieckie	0,14	156,87
2005	0,00 Lubuskie, Małopolskie, Podkarpackie, Podlaskie, Świętokrzyskie	1,34 Pomorskie	0,18	193,50

Źródło: jak w tablicy 2

Na podstawie powyższych zestawień sformułować można pierwsze wnioski o kształtowaniu się poszczególnych wymiarów rozwoju zrównoważonego w Polsce w latach 1998-2005 i zmian, jakie zaszły w tym okresie.

Zdecydowanie najlepsza sytuacja w sferze gospodarczej rozwoju zrównoważonego miała miejsce w województwie mazowieckim, w którym w roku 2005 zanotowano najwyższy poziom produktu krajowego brutto, wartości brutto środków trwałych, nakładów inwestycyjnych, stopy zatrudnienia, nakładów na działalność innowacyjną oraz badawczo-rozwojową. Uwidacznia się niekorzystna sytuacja w tej sferze rozwoju zrównoważonego w województwach lubelskim, podkarpackim, podlaskim, świętokrzyskim i warmińsko-mazurskim, zajmujących ostatnie pozycje w poszczególnych dziedzinach tej sfery.

Największe zróżnicowanie województw występuje ze względu na ogólnie rozumiane nakłady na przyszły rozwój. Reprezentują je zmienne: nakłady inwestycyjne, nakłady na działalność innowacyjną w przemyśle i nakłady na działalność badawczo-rozwojową. W zakresie omawianego ładu w czterech przypadkach odnotować należy znaczący wzrost zróżnicowania rozpatrywanych zmiennych. Dotyczy to produktu krajowego brutto i podstawowych czynników związanych z nim, tj. wartości brutto środków trwałych, nakładów na działalność innowacyjną w przemyśle i nakładów na działalność badawczo-rozwojową. Wskazuje to na pogłębianie się dysproporcji ekonomicznych w rozwoju regionów. Z drugiej strony, we wszystkich regionach uwidacznia się wzrost liczby podmiotów i udziału pracujących w usługach. Świadczyć to może o pozytywnych zmianach strukturalnych w regionach.

W zakresie ładu społecznego uwidacznia się bardziej różnorodne, niż w zakresie ładu gospodarczego, rozłożenie się jego aspektów w poszczególnych województwach, na co wskazują odpowiednie wartości maksymalne i minimalne. Porównując poziom zmiennych w latach 1998 i 2005 zwraca uwagę wzrost bezrobocia. Dane za lata 2006-2007 wskazują natomiast na wyraźne

odwrócenie się tej niekorzystnej tendencji⁴. Do negatywnych zmian, jakie zaszły w latach 1998-2005 zaliczyć również należy wzrost poziomu przestępczości i spadek przyrostu naturalnego.

Korzystne zmiany zaszły natomiast w sferze powszechności edukacji wyższej, dla której zaobserwować można jednocześnie zwiększenie się jej poziomu i zmniejszenie dysproporcji mierzonych poziomem współczynnika zmienności. Na tym tle występujące zmniejszenie się liczby nauczycieli akademickich w stosunku do liczby studentów, choć niewątpliwie niekorzystne, wydaje się mieć jednak do pewnego stopnia swoje usprawiedliwienie. O wyraźnej poprawie mówić można w przypadku żywotności niemowląt.

Strukturę ładu środowiskowego najbardziej różnicuje emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych, a także nakłady inwestycyjne na ochronę jego różnych komponentów. Wyraźnie obniżyły się w roku 2005 w porównaniu do roku 1998 nakłady inwestycyjne na ochronę powietrza i klimatu. Wynika to jednak z faktu, że w kraju poczyniono już wcześniej wiele inwestycji, w celu wypełnienia międzynarodowych norm w tej dziedzinie. Wiąże się z tym spadek zanieczyszczeń pyłowych i gazowych. Do pozytywnych zmian zaliczyć także należy zwiększenie się udziału ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków i wzrost powierzchni parków spacerowo-wypoczynkowych.

Porządkowanie regionów według poziomu ładu zintegrowanego

Dla zdefiniowanych wskaźników dokonano następnie badania porządku regionalnego metodą porządkowania liniowego obiektów.

W badaniach regionalnych wykorzystywana jest coraz częściej miara zwana *uogólnioną miarą odległości (GDM)* [Walesiak, 2006]. Podstawowe obszary zastosowań tej miary to wyznaczenie macierzy odległości w procesie klasyfikacji obiektów, wykorzystanie miary jako syntetycznego miernika rozwoju w liniowym porządkowaniu obiektów, oraz ocena podobieństwa wyników porządkowania liniowego zbioru obiektów w czasie.

Miernikiem, który służy do pomiaru odległości obiektów, wyznaczanych przy użyciu zmiennych mierzonych na skalach porządkowej, przedziałowej i ilorazowej jest uogólniona miara odległości. Konstrukcja miary odległości *GDM* obiektu *i*-tego od obiektu-wzorca *w* przyjmuje postać:

$$d_{iw} = \frac{1}{2} - \frac{\sum_{j=1}^m \omega_j a_{iwj} b_{wjj} + \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n \omega_j a_{ilj} b_{wlj}}{\sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n \omega_j a_{ilj}^2 \times \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n \omega_j b_{wlj}^2}^{\frac{1}{2}}, \quad (1)$$

⁴ Ze względu na kompletność danych w badaniu wzięto pod uwagę okres do 2005. Na przykład, ostatnie dostępne dane o PKB dotyczą właśnie tego roku.

gdzie:

d_{ik} – miara odległości *GDM* obiektu *i*-tego od obiektu-wzorca *w*,

$i, l = 1, 2, \dots, n$ – numer obiektu,

w – numer obiektu-wzorca, $j = 1, \dots, m$ – numer zmiennej,

ω_j – waga *j*-tej zmiennej spełniająca warunki:

$$\omega_j \in (0; m), \sum_{j=1}^m \omega_j = m.$$

Dla zmiennych mierzonych na skali ilorazowej i(lub) przedziałowej w formule (1) stosowane jest podstawienie:

$$\begin{aligned} a_{ipj} &= x_{ij} - x_{pj} \quad \text{dla } p = w, l, \\ b_{wrj} &= x_{wj} - x_{rj} \quad \text{dla } r = i, l, \end{aligned} \quad (2)$$

gdzie: x_{ij} (x_{lj}) – *i*-ta, (*l*-ta) obserwacja na *j*-tej zmiennej.

W zależności od tego, na jakiej skali pomiarowej mierzone są zmienne używane do określania odległości obiektów należy zastosować odpowiednią konstrukcję tej miary. Ponieważ celem badania jest uporządkowanie liniowe zbioru obiektów, istotnego znaczenia nabiera klasyfikacja zmiennych ze względu na preferencje wśród zmiennych. Wyróżnia się stymulanty, których wyższe wartości sprzyjają wyższemu poziomowi badanego zjawiska złożonego, destymulanty, których preferowane są niższe wartości oraz nominanty, co do których pożądane są konkretne wartości lub ich przedziały. Na ogół przyjmuje się, że ujednoczenie zmiennych polega na przekształceniu wszystkich zmiennych na stymulanty. Obiektem-wzorcem w badaniach empirycznych jest zazwyczaj tzw. dolny bądź górny biegun rozwoju. Górny biegun rozwoju obejmuje najkorzystniejsze wartości zmiennych, dolny zaś – najmniej korzystne (maksymalne dla stymulanty, minimalne dla destymulanty i na odwrót).

Warunkiem wyznaczenia poszczególnych odległości cząstkowych określonych wzorami (1) i (2) jest wcześniejsze przeprowadzenie procedury normalizacji zmiennych celem ich sprowadzenia do porównywalności [Walesiak, 2006].

Wyznaczając wagi danych zmiennych należy unikać zbyt nadmiernego ich zróżnicowania. Wagi, jakie należy przypisać danym zmiennym wyznaczać można metodami, które opierają się albo o opinie ekspertów albo o informacje zawarte w danych pierwotnych, albo o oba te ujęcia.

Jeżeli procedura porządkowania liniowego przeprowadzona zostanie w dwóch różnych okresach czasu to wówczas istotnym zagadnieniem staje się ocenienie podobieństwa wyników dokonanych uporządkowań. Ocenienia podobieństwa wyników porządkowania liniowego zbioru obiektów w czasie przeprowadza się na podstawie wartości zmiennych syntetycznych, uzyskanych w procesach porządkowania w badanych okresach. Badania podobieństwa wyników porządkowania zbioru obiektów w dwóch okresach mogą być przeprowadzane wówczas, gdy wartości zmiennych syntetycznych są porównywalne dla obu badanych okresów. Wartości te uznaje się za porównywalne, jeżeli jednolicie przeprowadzono proces porządkowania, w którym zastosowano: te

same formuły ujednoczenia charakteru zmiennych, taką samą procedurę normalizacji wartości zmiennych, zastosowano ten sam miernik rozwoju wraz z tym samym systemem ważenia zmiennych⁵.

Miara odległości d_{iw} przybiera wartości z przedziału [0; 1]. Relacją porządkującą elementy zbioru obiektów jest relacja większości (dla dolnego bieguna rozwoju) lub relacja mniejszości (dla górnego bieguna rozwoju) dotycząca liczbowych wartości syntetycznego miernika rozwoju o postaci (1).

Metoda ta, zapewniając wielowymiarowość prowadzonego badania, pozwala uzyskać odpowiedź nie tylko na pytanie, jakie miejsce zajmuje w strukturze dany region (województwo), lecz także jak dalece jest on odległy od wzorca. Przydatność tego typu badania prowadzonego systematycznie dla kolejnych okresów pozwala na uzyskanie odpowiedzi na pytania, jak i w którym kierunku przebiega zachodzący proces w danym regionie, oraz gdzie występują podobieństwa i różnice między regionami i zmiany zachodzące w tej sferze.

Jako destymulanty występują następujące zmienne:

X_6 – wskaźnik obciążenia demograficznego,

X_{12} – stopa bezrobocia rejestrowanego,

X_{13} – udział długotrwale bezrobotnych w liczbie bezrobotnych ogółem,

X_{14} – udział bezrobotnych z wykształceniem wyższym w liczbie bezrobotnych ogółem,

X_{15} – zgony niemowląt,

X_{21} – przestępstwa stwierdzone,

X_{25} – udział zużycia wody przez przemysł w ogólnym zużyciu wody,

X_{26} – emisja zanieczyszczeń pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych,

X_{27} – emisja zanieczyszczeń gazowych z zakładów szczególnie uciążliwych.

Jako zmienna nominata występuje tu zmienna X_{22} – udział bezrobotnych kobiet w ogólnej liczbie bezrobotnych, dla której optymalną wartością jest 50%. Natomiast pozostałe zmienne mają charakter stymulant. Dla tak wyspecyfikowanych zmiennych określono ich wagi kierując się zasadą równoważności każdego z wymiarów zrównoważonego rozwoju i równoważności poszczególnych zmiennych w zakresie danego wymiaru, co powodowane było różną liczbą wskaźników dla tych wymiarów⁶.

⁵ Ocena podobieństwa wyników porządkowania liniowego zależy od skali pomiaru wartości zmiennych syntetycznych. Jeżeli wartości zmiennych syntetycznych są mierzone na skali ilorazowej lub przedziałowej, jako miernik oceny podobieństwa wyników klasyfikacji, zastosować można wskaźnik podobieństwa oparty o badanie odchyień wartości zmiennych syntetycznych w badanych okresach dla wszystkich kolejnych obiektów.

⁶ Wyznaczono je w taki sposób, aby sumy jednakowych wartości poszczególnych zmiennych w obrębie każdego z wymiarów zrównoważonego rozwoju były sobie równe (czyli równe 11,67, gdyż suma wag musi być równa wartości zmiennych). Ostatecznie wyznaczone wagi dla zmiennych z obszaru ład gospodarczy wynoszą 1,29 (9 zmiennych), a z obszarów ład społeczny i środowiskowy po 0,90 (13 zmiennych). Jako formułę normalizacji zmiennych przyjęto unitaryzację zerowaną.

Odległości każdego województwa od wzorca – województwa posiadającego najkorzystniejsze wartości poszczególnych zmiennych (górny biegun rozwoju) – z wykorzystaniem uogólnionej miary odległości dla lat 1998 i 2005 przedstawiono w tablicy 5.

Tablica 5

Wskaźniki *GDM* dla zrównoważonego rozwoju w latach 1998 i 2005

Lp.	Województwo	1998		2005	
		Wskaźnik <i>GDM</i>	Pozycja	Wskaźnik <i>GDM</i>	Pozycja
1	Dolnośląskie	0,3015	4	0,2830	2
2	Kujawsko-Pomorskie	0,5180	14	0,4652	11
3	Lubelskie	0,4773	11	0,5533	15
4	Lubuskie	0,3785	7	0,3980	8
5	Łódzkie	0,4152	9	0,3764	7
6	Małopolskie	0,3777	6	0,3571	6
7	Mazowieckie	0,1947	1	0,1810	1
8	Opolskie	0,4319	10	0,3989	9
9	Podkarpackie	0,5705	16	0,5461	14
10	Podlaskie	0,4965	13	0,5103	12
11	Pomorskie	0,2879	2	0,3472	5
12	Śląskie	0,2923	3	0,3305	4
13	Świętokrzyskie	0,4955	12	0,5842	16
14	Warmińsko-Mazurskie	0,5342	15	0,5147	13
15	Wielkopolskie	0,3604	5	0,3248	3
16	Zachodniopomorskie	0,3966	8	0,4124	10

Źródło: obliczenia własne przy użyciu programu *GDM for Windows*

Wyniki te wskazują na województwo mazowieckie, jako lidera rozwoju, dla którego w 2005 roku miara *GDM* przyjmuje wartość 0,1811. Obok niego najlepiej rozwinięte są województwa dolnośląskie, wielkopolskie, śląskie i pomorskie, ze wskaźnikami *GDM* nieprzekraczającymi 0,35. Do kolejnej z grup rozwoju zaliczyć te województwa, dla których uzyskano wskaźnik *GDM* z przedziału 0,35-0,45, tj. małopolskie, łódzkie, lubuskie, opolskie i zachodniopomorskie; natomiast do czwartej grupy – pozostałe województwa. Do interpretacji wyników tak dokonanego podziału podchodzić jednak należy ostrożnie, gdyż w przypadku województw małopolskiego czy kujawsko-pomorskiego wyznaczone wskaźniki nieznacznie różnią się od przyjętych granic przedziałów. W celu poglądowego określenia zróżnicowania przestrzennego poziomu zrównoważonego rozwoju uzyskane wyniki przedstawiono na rysunku 2 (kolejne, coraz ciemniejsze obszary odpowiadają coraz wyższej pozycji województw).

Rysunek 2. Uogólniona miara odległości od wzorca w przestrzennym układzie regionalnym

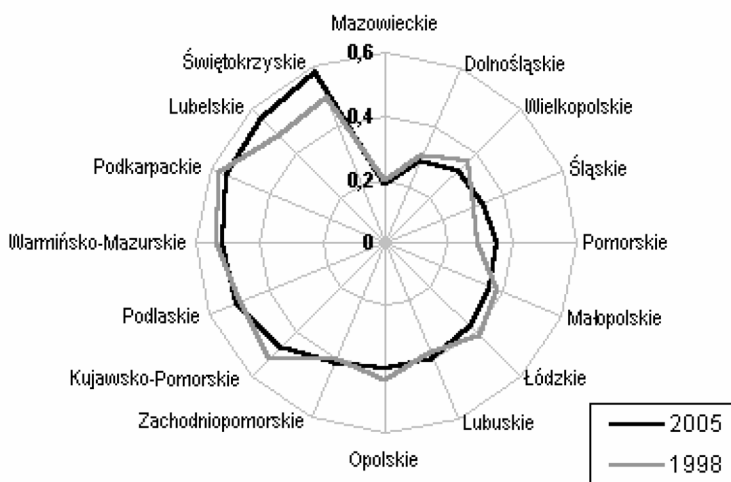


Źródło: opracowanie własne

Wyniki badania wskazują na kształtujący się podział Polski na dwie strefy, tj. mniej rozwiniętą północno-wschodnią i lepiej rozwiniętą zachodnio-południową wraz z województwem mazowieckim.

W celu zobrazowania zmian, które zaszły na przestrzeni lat 1998-2005 posłużono się wykresem radarowym przedstawionym na rysunku 3.

Rysunek 3. Miara GDM w latach 1998 i 2005



Źródło: opracowanie własne

Zaobserwować można pewne przesunięcia regionalne poziomu zrównoważonego rozwoju. Dla województwa wielkopolskiego, łódzkiego, opolskiego i kujawsko-pomorskiego widoczne jest zmniejszenie się poziomu odległości od górnego bieguna rozwoju, co interpretować można jako pozytywny kierunek zachodzących zmian. Natomiast w przypadku województwa pomorskiego oraz lubelskiego i świętokrzyskiego widoczne jest oddalanie się od tego bieguna, co wskazuje na negatywny kierunek zachodzących tam zmian.

Zmiany w strukturze łądów

W celu pełniejszego zobrazowania sytuacji w poszczególnych województwach dokonano następnie porządkowania liniowego oddzielnie dla każdego z wymiarów zrównoważonego rozwoju. Posłużono się tak jak wcześniej uogólnioną miarą odległości, przy czym ze względu na odrębną analizę każdego z wymiarów, zmienne w ramach poszczególnych łądów potraktowano jako jednakowo ważne.

Uzyskane wyniki dla lat 1998 i 2005 przedstawione są w tablicy 6 i w sposób graficzny na rysunkach 4 i 5.

Tablica 6

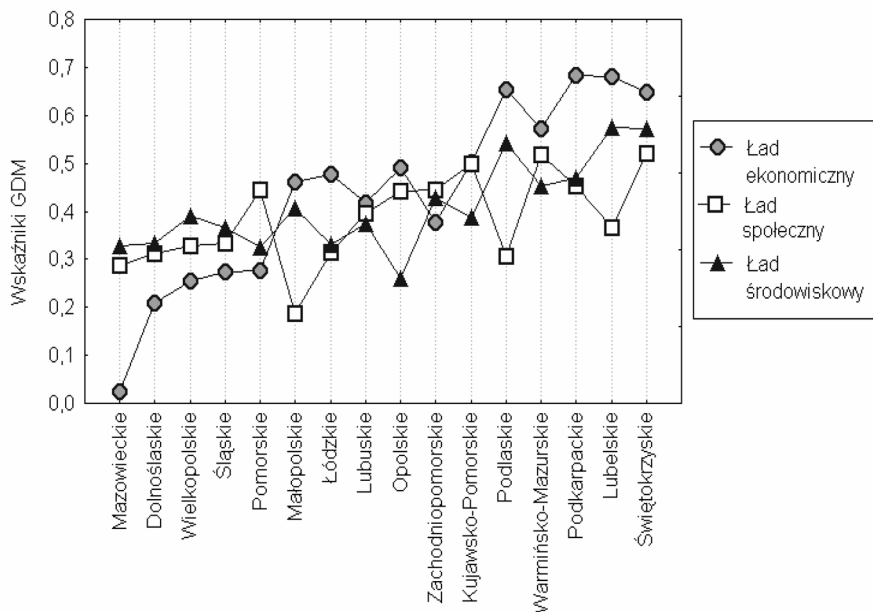
Miara GDM dla poszczególnych wymiarów zrównoważonego rozwoju w latach 1998 i 2005

Lp.	Województwo	Wskaźniki GDM					
		Ład gospodarczy		Ład społeczny		Ład środowiskowy	
		1998	2005	1998	2005	1998	2005
1	Dolnośląskie	0,3822	0,2100	0,2843	0,3116	0,2364	0,3327
2	Kujawsko-Pomorskie	0,5296	0,5027	0,5477	0,4987	0,4801	0,3889
3	Lubelskie	0,6207	0,6798	0,3432	0,3652	0,4373	0,5763
4	Lubuskie	0,3971	0,4188	0,4569	0,3972	0,2991	0,3740
5	Łódzkie	0,4395	0,4760	0,3393	0,3149	0,4625	0,3299
6	Małopolskie	0,4136	0,4602	0,2268	0,1868	0,4848	0,4072
7	Mazowieckie	0,0257	0,0250	0,3402	0,2885	0,3224	0,3294
8	Opolskie	0,4313	0,4909	0,4613	0,4427	0,4015	0,2601
9	Podkarpackie	0,6295	0,6832	0,4731	0,4527	0,5948	0,4679
10	Podlaskie	0,6624	0,6529	0,3251	0,3069	0,4634	0,5424
11	Pomorskie	0,3252	0,2757	0,3821	0,4453	0,1731	0,3267
12	Śląskie	0,2860	0,2730	0,2657	0,3337	0,3077	0,3654
13	Świętokrzyskie	0,5411	0,6495	0,5518	0,5215	0,4080	0,5722
14	Warmińsko-mazurskie	0,6122	0,5710	0,5188	0,5177	0,4710	0,4530
15	Wielkopolskie	0,3544	0,2555	0,3051	0,3270	0,4114	0,3898
16	Zachodniopomorskie	0,3879	0,3764	0,3635	0,4438	0,4364	0,4285

Źródło: obliczenia własne przy użyciu programu *GDM for Windows*

Kształtowanie się sytuacji w zakresie poszczególnych ładów w województwach w roku 2005 zilustrowano na rysunku 4.

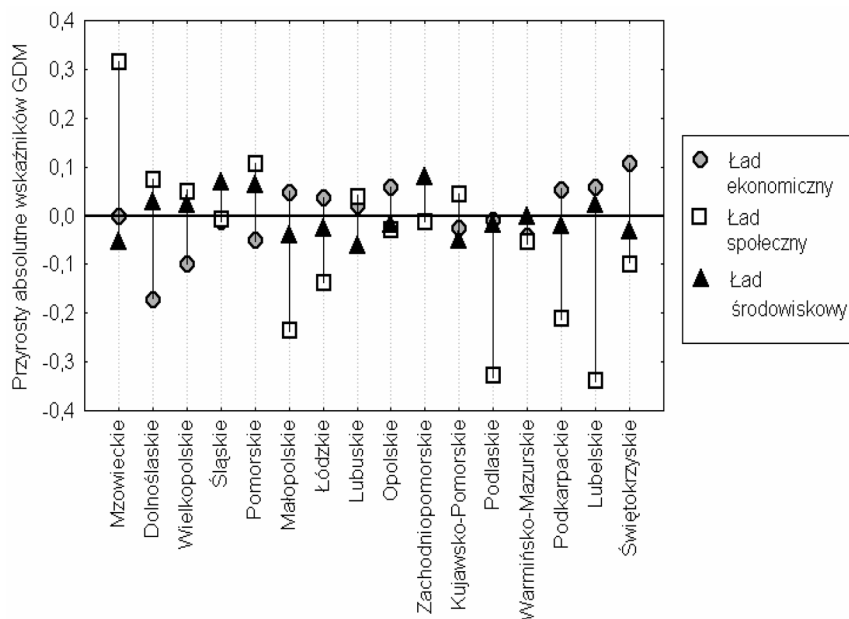
Rysunek 4. Wskaźniki GDM w zakresie gospodarczego, społecznego i środowiskowego wymiaru rozwoju w roku 2005



Źródło: opracowanie własne

Przedstawione zestawienie i wykres wskazują na znaczne zróżnicowanie kształtowania się poszczególnych ładów zrównoważonego rozwoju. W przypadku ładu gospodarczego górnym biegunem rozwoju stanowi województwo mazowieckie. Dobrze rozwinięte w tym względzie są również województwa dolnośląskie, wielkopolskie, śląskie i pomorskie. W zakresie ładu społecznego przewyższa inne województwo małopolskie. Relatywnie wysoki jest również poziom ładu w województwach mazowieckim, wielkopolskim i dolnośląskim. W zakresie poziomu ładu środowiskowego przewyższają inne województwa opolskie, pomorskie i łódzkie. Istnieje ponadto pewna nierównowaga w kształtowaniu się poszczególnych wymiarów zrównoważonego rozwoju w województwach. W województwach podlaskim, podkarpackim, lubelskim, świętokrzyskim niski wobec pozostałych jest poziom ładu gospodarczego. W przypadku województw małopolskiego, lubelskiego i podlaskiego zaobserwować można, że przewyższa pozostałe poziom w zakresie ładu społecznego. W przypadku województw opolskiego, kujawsko-pomorskiego, warmińsko-mazurskiego zdecydowanie najkorzystniej kształtuje się poziom rozwoju w wymiarze środowiskowym.

Rysunek 5. Różnice wartości wskaźników w latach 1998 i 2005



Źródło: opracowanie własne

Na rysunku 5 przedstawiono różnice między wartościami poszczególnych wskaźników ładu zrównoważonego dla lat 2005 i 1998. Wartość ujemna, która oznacza obniżenie się poziomu danego wskaźnika, świadczy o zmniejszeniu się odległości od górnego bieguna rozwoju i poprawie sytuacji w zakresie danego ładu. Wartość dodatnia oznacza sytuację odwrotną.

Do najwyraźniejszych zmian, które zaszły dla poszczególnych wymiarów zrównoważonego rozwoju zaliczyć należy:

- 1) w wymiarze gospodarczym – znaczącą poprawę w województwach dolnośląskim i wielkopolskim oraz pogorszenie się sytuacji w świętokrzyskim,
- 2) w wymiarze społecznym – wyraźny wzrost w województwach małopolskim, lubelskim, podlaskim i podkarpackim oraz spadek w mazowieckim,
- 3) w wymiarze środowiskowym – pewien wzrost w województwach lubuskim i mazowieckim oraz spadek w zachodniopomorskim (zmiany w zakresie tego ładu są jednak dużo mniejsze).

Podsumowanie

1. Kompleksowe ujęcie zrównoważonego rozwoju poprzez wskaźnikową ocenę ładu zintegrowanego i jego składowych stanowi podstawę do identyfikacji prawidłowości w zakresie przestrzennego zróżnicowania poziomu, struktury i zmian w czasie.

Analiza, bazująca na empirycznej weryfikacji hipotezy o przestrzennym zróżnicowaniu poziomu zrównoważonego rozwoju i odmienności struktury tego ładu w poszczególnych regionach (województwach) Polski dla lat 1988 i 2005, prowadzi do następujących stwierdzeń:

- ukształtował się wyraźny podział kraju pod względem poziomu zrównoważonego rozwoju na dwie strefy: mniej rozwiniętą – północno-wschodnią i lepiej rozwiniętą – zachodnio-południową z województwem mazowieckim, będącym liderem tego rozwoju;
- w okresie badania zauważyć można pewne przemieszczenia pozycji poszczególnych województw w stosunku do górnego bieguna rozwoju, przy czym niepokojące jest widoczne oddalenie się od tego bieguna niektórych województw wschodniej części kraju;
- zidentyfikowana struktura ładu zintegrowanego i poziom jego składowych w województwach nie dają bezpośrednio podstaw do sformułowania precyzyjnych opinii o relacjach proporcji i równowagi w kształtowaniu się poszczególnych wymiarów zrównoważonego rozwoju; generalnie jednak wyższemu poziomowi ładu gospodarczego towarzyszą wyższe poziomy ładu społecznego i środowiskowego.

2. Sposób pomiaru poziomu ładu zintegrowanego oraz jego elementów składowych wykorzystujący taksonomiczną miarę odległości od wzorca w zadowalającym stopniu może wspomagać proces monitoringu realizacji polityki w zakresie zrównoważonego rozwoju na poziomie regionalnym.

Jednocześnie miara *GDM* jako narzędzie kwantyfikujące i syntetyzujące wektorowy opis zjawisk złożonych może być użyteczna w procesie modelowania przyczynowych relacji typu stan→presja→reakcja oraz związków pomiędzy agregatowymi zmiennymi jakościowymi (ukrytymi, jakimi są na przykład wymiary zrównoważonego rozwoju) poprzez zastosowania w modelowaniu równań strukturalnych (modelowaniu miękkim) czy sieciach neuronowych w funkcji klasyfikacyjnej i regresyjnej.

Bibliografia

- Borys T., [1999], *Konsekwencje różnych ujęć kategorii ekorozwoju dla typologii wskaźników*, [w:] *Wskaźniki ekorozwoju*, red. T. Borys, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok.
- Borys T., [2005], *Indicators for Sustainable Development – Polish Experiences*, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Warszawa-Białystok.
- Borys T. (red.), [2006], *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju*, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Warszawa-Białystok.
- Fiedor B., [2005], *Koncepcja zrównoważonego rozwoju a prawa i kategorie rynku*, [w:] *Zrównoważony rozwój. Wybrane problemy teoretyczne i implementacja w świetle dokumentów Unii Europejskiej*, (red.) B. Poskrobki i S. Kozłowski, Polska Akademia Nauk, Komitet „Człowiek i Środowisko” przy Prezydium PAN, Białystok-Warszawa.
- Kistowski M., [2003], *Regionalny model zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska Polski a strategię rozwoju województw*, Uniwersytet Gdański, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Gdańsk-Poznań.

- Korol J., [2007], *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju w modelowaniu procesów regionalnych*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń.
- Piontek B., [2002], *Koncepcja rozwoju zrównoważonego i trwałego Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Ochrona Środowiska 1999-2006, GUS, Warszawa, 1999-2006.
- Opracowanie modelu wdrożeniowego wskaźników zrównoważonego rozwoju na poziomie wojewódzkim w ramach banku danych regionalnych. Synteza*, [marzec 2003], praca zespołowa pod kier. T. Borysa, Jelenia Góra-Warszawa, www.mos.gov.pl
- Roczniki Statystyczne Województw 1999-2007, GUS, Warszawa 1999-2007.
- Walesiak M., [2006], *Uogólniona miara odległości w statystycznej analizie wielowymiarowej*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
- Zarządzanie zrównoważonym rozwojem. Agenda 21 w Polsce – 10 lat po Rio*, [2003], (red.) T. Borysa, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok.
- Zrównoważony rozwój. Wybrane problemy teoretyczne i implementacja w świetle dokumentów Unii Europejskiej*, [2005], pod red. B. Poskrobki i S. Kozłowskiego, Polska Akademia Nauk, Komitet „Człowiek i Środowisko” przy Prezydium PAN, Białystok-Warszawa.

SUSTAINABLE REGIONAL DEVELOPMENT IN POLAND IN 1998-2005

Summary

The paper describes the level of sustainable development in Poland's regions/provinces on the basis of various indicators that influence economic, social and environmental systems.

Generally, sustainable regional development is the application of sustainable development at a regional, rather than local, national or global, level. It differs from regional development per se because the latter term is used more generally to describe economic development that emphasizes the alleviation of regional disparities. While regional development has an economic and equity emphasis, sustainable regional development seeks to incorporate environmental concerns.

Sustainable regional development is economic development that can be sustained over time because it is aimed not only at building wealth but also at creating opportunities to contribute to and participate in the benefits of economic growth.

The author formulates a hypothesis that the level of sustainable development varies from one province to another and has a different structure in each region. Korol evaluates the level and structure of sustainable development with the use of 35 indicators. The research applies to the years 1998 and 2005 and seeks to determine the changes that took place in individual areas of sustainable development in the intervening period. The research has confirmed a rule that a generally higher level of economic development is accompanied by higher social and environmental development levels, the author says.

Keywords: sustainable regional development, economic, social and environmental systems, generalized distance measure (GDM)