

**Tomasz Siudek, Katarzyna Drabarczyk**

Wydział Nauk Ekonomicznych  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

## **Rozwój powiatów województwa mazowieckiego – wymiar ekologiczny**

### **Wstęp**

Definicja rozwoju gospodarczego ewaluowała w czasie. Początkowo rozwój ten utożsamiano ze wzrostem gospodarczym. Z literatury przedmiotu wynika, że rozwój gospodarczy jest powiązany z jakościowymi przemianami w rzeczowej, własnościowej i instytucjonalnej sferze gospodarki narodowej. W miarę upływu lat pojęcie rozwoju rozszerzyło swój zakres, obejmując również sferę społeczną, między innymi poziom wykształcenia społeczeństwa, dostęp do kultury, stan opieki zdrowotnej. Przy badaniu rozwoju oprócz wymiarów ekonomicznego i społecznego brany jest pod uwagę aspekt ekologiczny związany ze stanem środowiska naturalnego. Obecnie w strategiach rozwoju krajów, regionów, powiatów czy gmin dominuje podejście zrównoważonego/trwałego rozwoju, w których zakłada się podobne zmiany ilościowe i jakościowe w sferach ekonomicznej, społecznej i ekologicznej.

W badaniu rozwoju duże znaczenie ma wymiar ekologiczny (środowiskowy), który istotnie wpływa na warunki życia ludności. Z punktu widzenia realizacji założeń zrównoważonego rozwoju kluczowe w tym wymiarze jest zachowanie bioróżnorodności oraz wysokiej jakości środowiska przyrodniczego. W tej koncepcji postuluje się o całkowite zaprzestanie lub ograniczenie eksploatacji zasobów nieodnawialnych na rzecz zwiększenia wykorzystania zasobów odnawialnych [Kruk 2015].

Rozwój kraju, regionu lub sektora gospodarki ma wielowymiarowy charakter, a do jego pomiaru wykorzystuje się wiele alternatywnych cech/zmiennych [Siudek 2008, Costanza i in. 2009, Zawojska 2011]. Ze względu na szeroki zakres badań nad rozwojem w niniejszej pracy skupiono się wyłącznie na jego wy-

miarze ekologicznym<sup>1</sup>. Badania przeprowadzono na powiatach z województwa mazowieckiego, jednego z najbardziej zróżnicowanych wewnątrznie pod względem poziomu rozwoju regionalnego.

## Cel, zakres i metody badań

Głównym celem badań było określenie poziomu rozwoju ekologicznego 42 powiatów województwa mazowieckiego przy wykorzystaniu autorskiego wskaźnika syntetycznego. Badania obejmowały lata 2006–2015 i wykorzystano w nich 420 obserwacje. Zebrane dane pochodziły z Banku Danych Lokalnych GUS. W badaniach wykorzystano 7 zmiennych pierwotnych, takich jak<sup>2</sup>:

- $x_1$  – emisja zanieczyszczeń gazowych powietrza z zakładów przemysłowych w ciągu roku [ $t/km^2$ ],
- $x_2$  – emisja zanieczyszczeń pyłowych powietrza z zakładów przemysłowych w ciągu roku [ $t/km^2$ ],
- $x_3$  – ścieki przemysłowe wymagające oczyszczenia, odprowadzone do wód lub ziem w ciągu roku [ $dm^3/km^2$ ],
- $x_4$  – udział powierzchni gruntów leśnych w powierzchni ogółem [%],
- $x_5$  – odpady z gospodarstw domowych w ciągu roku [ $kg/mieszkańca$ ],
- $x_6$  – ścieki przemysłowe wytworzone [ $dm^3/km^2$ ],
- $x_7$  – ścieki komunalne wytworzone [ $dm^3/km^2$ ].

Spośród przyjętych zmiennych wyłącznie  $x_4$  zaliczono do stymulant, a pozostałe zmienne uznano za destymulanty, których wartości zapisano ze znakiem minus. W celu oszacowania wskaźnika syntetycznego rozwoju ekologicznego powiatów województwa mazowieckiego zastosowano analizę czynnikową. Jej istota polegała na przekształceniu liniowym  $n$ -zmiennych pierwotnych<sup>3</sup>  $X_i$  ( $i = 1, \dots, n$ ) na  $t$  nowych zmiennych wtórnych  $U_k$  ( $k = 1, \dots, t$ ), które są wzajemnie nieskorelowane, a suma ich wariancji jest równa sumie wariancji zmiennych pierwotnych  $X_i$ . Zmienne  $U_k$  nazwane są czynnikami głównymi, a ich wariancja wyjaśnia pewną część zmienności cech pierwotnych, która wyrażana jest przez wartość własną. Kolejne wyodrębnione czynniki główne wyjaśniają coraz mniej zmienności. W celu ich wyodrębnienia w badaniach zastosowano kryterium Ka-

<sup>1</sup>Używany w pracy termin rozwój powiatów w wymiarze ekologicznym należy utożsamiać z terminem rozwój ekologiczny powiatów.

<sup>2</sup>Dobór zmiennych pierwotnych do badań uwarunkowany był głównie zasobami informacji o rozwoju powiatów w Polsce w bazie danych lokalnych GUS.

<sup>3</sup>W analizie czynnikowej wszystkie zmienne pierwotne były standaryzowane, a zastosowaną techniką rotacji zmiennych wtórnych była technika Varimax. Wszystkie obliczenia statystyczne przeprowadzono za pomocą programu statystycznego Statgraphics.

isera. Za główne czynniki przyjęto te, dla których wartość własna jest większa od 1.

Wartości czynników głównych i wartości wskaźnika syntetycznego rozwoju ekologicznego powiatów województwa mazowieckiego obliczano według równań 1 i 2:

$$U_k = a_{1k}x_1 + a_{2k}x_2 + a_{3k}x_3 + \dots + a_{nk}x_n \quad (1)$$

gdzie:

$U_k$  – wartość  $k$ -tego czynnika głównego,  $k = 1, 2, \dots, t$ ,

$a_{ik}$  – oszacowane wagi składowe  $i$ -tych zmiennych pierwotnych przy  $k$ -tym czynniku głównym,

$x_i$  – wartość  $i$ -tej zmiennej pierwotnej,  $i = 1, 2, \dots, n$ .

$$W_s = b_1U_1 + b_2U_2 + b_3U_3 + \dots + b_tU_t \quad (2)$$

gdzie:

$W_s$  – wskaźnik syntetyczny rozwoju ekologicznego powiatów województwa mazowieckiego<sup>4</sup>,

$b_k$  – oszacowane wagi składowe  $k$ -tych czynników głównych, odzwierciedlające określony procent zmienności,  $k = 1, 2, \dots, t$ ,

$U_k$  – wartość  $k$ -tego czynnika głównego,  $k = 1, 2, \dots, t$ .

## Rozwój ekologiczny w świetle badań empirycznych na świecie

Rozwój ekologiczny może być oceniany przy wykorzystaniu pojedynczych wskaźników, jak również mierników syntetycznych, agregujących poszczególne zmienne pierwotne, takich jak przykładowo EF (ang. *ecological footprint*) [Tang i in. 2017], ESI (ang. *environmental sustainability index*) [Babcicky 2013], EPI (ang. *environmental performance index*) [Srebotnjak 2008] czy IIEE (ang. *index of intensity of environmental exploitation*) [Cieślik 2008]. Z przeglądu literatury wynika, że badania dotyczące rozwoju ekologicznego prowadzone są na poziomach globalnym, krajowym, regionalnym i lokalnym. Wyjaśniają one poziom, zmiany i determinanty rozwoju ekologicznego, jak również jego związek z rozwojem ekonomicznym i społecznym.

Lee i Peng [2014] wskazują, że w latach 2008–2011 wskaźnik EF (ang. *ecological footprint*) na Tajwanie był wyższy niż w latach 1997–2007, co oznacza pogorszenie stanu środowiska naturalnego. W celu jego poprawy autorzy ci

<sup>4</sup>Wraz ze wzrostem wskaźnika syntetycznego wzrasta poziom rozwoju ekologicznego powiatów województwa mazowieckiego i na odwrót.

proponują wprowadzenie przez władze Tajwanu polityki redukcji emisji gazów cieplarnianych i zużycia energii, która pozwoli efektywnie zarządzać zasobami ekologicznymi.

Strien i współautorzy [2016] badając rozwój ekologiczny w Holandii w latach 1990–2014, stwierdzili jego spowolnienie. W badaniach wykorzystali wskaźnik LPI (ang. *living planet index*), którego wartość oszacowali na podstawie 361 gatunków zwierząt. Podkreślili, że proces pogarszania stanu bioróżnorodności zwierząt można zahamować poprzez wprowadzenie właściwej polityki ochrony środowiska.

Jarita i Afroz [2013] wykorzystując wskaźnik EPI (ang. *environmental performance index*), stwierdzili, że rozwój gospodarczy przyczynia się do poprawy stanu środowiska naturalnego, a wzrost ludności do jego pogorszenia. Podobne wyniki uzyskała Hrcnjarova [1996] dla Słowacji, wykazując, że wraz ze wzrostem gęstości zaludnienia następuje coraz większa degradacja środowiska naturalnego.

El Khanji i Hudson [2016] analizując 177 krajów w latach 1960–2009, wykazali, że jakość wody ma większy wpływ na rozwój gospodarczy niż jej ilość. Duże zanieczyszczenie wody na danym terenie wywołuje nieodwracalne zmiany w ekosystemie. Autorzy stwierdzili, że wzrost gospodarczy w istotnym stopniu może być spowalniany przez zły stan środowiska naturalnego.

McGranahan i Satterthwaite [2002] dowiedli, że wraz ze wzrostem dochodów ludności miast pogarsza się stan ich środowiska naturalnego. Zauważyli, że mieszkańcy miast o dużych dochodach wytwarzają więcej odpadów i dwutlenku węgla w porównaniu do ludności miast o średnich i małych dochodach. Z kolei według Nevado-Peñy i współautorów [2015] miasta o największym rozwoju ekologicznym i społecznym odznaczają się lepszymi wynikami ekonomicznymi niż pozostałe.

Siudek i Vashchik [2014] analizując poziom wybranych wskaźników ekologicznych w krajach UE w latach 2000–2012, dowiedli, że najwyższy poziom rozwoju pod względem ekologicznym występował na Łotwie, w Finlandii, Austrii, Szwecji i Estonii, a najniższy – we Francji, w Polsce, na Malcie, w Hiszpanii i Wielkiej Brytanii.

Roszkowska i Karwowska [2014] wykorzystując autorski wskaźnik syntetyczny rozwoju ekologicznego, uzyskały wyniki wskazujące na najwyższy jego poziom w województwach dolnośląskim, kujawsko-pomorskim i warmińsko-mazurskim, a najniższy – w łódzkim, świętokrzyskim i opolskim. Przy opracowaniu wskaźnika syntetycznego autorki wykorzystywały takie zmienne pierwotne, jak: zmienność klimatu, zużycie energii, zanieczyszczenie powietrza, zasoby słodkiej wody, użytkowanie gruntów, bioróżnorodność i gospodarowanie odpadami.

Kusideł i Modranka [2012] badając wszystkie powiaty w Polsce w latach 2004 i 2009, stwierdziły dodatni związek między rozwojem gospodarczym a ła-dem środowiskowym. Ten ostatni wykazywał najwyższy poziom w południowo-wschodniej Polsce, głównie w powiatach Sanok, Jarosław i Przeworsk.

Paluch [2014] studiując rozwój ekonomiczny i ekologiczny gmin województwa małopolskiego, wykazał, że wraz ze wzrostem poziomu ich rozwoju ekonomicznego wzrasta poziom infrastruktury w zakresie ochrony środowiska i gospodarki wodnej.

## Rozwój ekologiczny powiatów województwa mazowieckiego – wyniki badań własnych

W celu oszacowania poziomu rozwoju powiatów pod względem ekologicznym wykorzystano 7 zmiennych pierwotnych, spośród których przy wykorzystaniu analizy czynnikowej wyodrębniono 2 czynniki główne, które indywidualnie wyjaśniały odpowiednio 55,73 i 19,34%, a łącznie 75,07% całkowitej zmienności (tab. 1).

**Tabela 1**

Analiza czynnikowa rozwoju ekologicznego powiatów województwa mazowieckiego w latach 2006–2015

Czynnik	Wartość własna*	Procent całkowitej wariancji	Skumulowany procent wyjaśnionej wariancji
1	3,90*	55,73	55,73
2	1,35*	19,34	75,07
3	0,96	13,66	88,73
4	0,42	5,96	94,69
5	0,22	3,16	97,85
6	0,14	2,00	99,85
7	0,01	0,15	100,00

\* Wartość własna uznana za istotną zgodnie z kryterium Kaisera.

Źródło: Badania własne.

Największy wpływ na czynnik pierwszy nazwany jako „zanieczyszczenia przemysłowe” wywierały takie zmienne pierwotne, jak: emisja gazowych zanieczyszczeń powietrza z zakładów przemysłowych ( $x_1$ ) oraz ścieki przemysłowe wymagające oczyszczenia, odprowadzone do wód lub ziem w ciągu roku ( $x_3$ ). Ładunki czynnikowe tych zmiennych wynosiły odpowiednio 0,9603 i 0,9597 (tab. 2). Na czynnik drugi oznaczony jako „odpady komunalne” najsilniejszy

**Tabela 2**

Czynniki decydujące o zróżnicowaniu rozwoju ekologicznego w powiatach województwa mazowieckiego w latach 2006–2015

Zmienne pierwotne	Ładunki czynnikowe	
	czynnik 1	czynnik 2
Emisja gazowych zanieczyszczeń powietrza z zakładów przemysłowych w ciągu roku [ $t/km^2$ ] – $x_1$	0,9603	0,1428
Emisja pyłowych zanieczyszczeń powietrza z zakładów przemysłowych w ciągu roku [ $t/km^2$ ] – $x_2$	0,9153	0,1689
Ścieki przemysłowe wymagające oczyszczenia, odprowadzone do wód lub ziem w ciągu roku [ $dm^3/km^2$ ] – $x_3$	0,9597	0,0857
Udział powierzchni gruntów leśnych w powierzchni ogółem [%] – $x_4$	–0,0793	0,4189
Zmieszane odpady zebrane w ciągu roku z gospodarstw domowych [ $kg/mieszkańca$ ] – $x_5$	0,1559	0,8259
Ścieki przemysłowe wytworzone [ $dm^3/km^2$ ] – $x_6$	0,9365	–0,0113
Ścieki komunalne wytworzone [ $dm^3/km^2$ ] – $x_7$	0,3099	0,8101

$x_i$  – wartość  $i$ -tej zmiennej pierwotnej,  $i = 1, 2, 3, \dots, 7$ ;  $U_k$  – wartość  $k$ -tego czynnika głównego,  $k = 1, 2$ .

Źródło: Badania własne.

wpływ miały odpady z gospodarstw domowych ( $x_5$ ) i ścieki komunalne ( $x_7$ ) (ładunki czynnikowe tych zmiennych wynosiły odpowiednio 0,8259 i 0,8101).

Pod względem wartości czynnika pierwszego najlepsze (czyli generujące najmniej zanieczyszczeń przemysłowych) były powiaty płocki, garwoliński i makowski, a pod względem czynnika drugiego – siedlecki, lipski i radomski (tab. 3). W przypadku obydwu czynników najsłabsze okazały się miasta na prawach powiatu.

**Tabela 3**

Ranking powiatów województwa mazowieckiego ze względu na poziom rozwoju ekologicznego w latach 2006–2015

Powiat	Czynnik 1	Pozycja	Czynnik 2	Pozycja	$W_s$	Pozycja
1	2	3	4	5	6	7
Białobrzegi	1,0594	13	0,3244	23	0,6531	21
Ciechanowski	0,8168	28	–0,1040	30	0,4351	28
Garwoliński	1,2340	2	1,0907	10	0,8986	4
Gostyniński	1,0605	12	0,7009	15	0,7266	16
Grodziski	0,8165	29	–0,3358	32	0,3901	30
Grójecki	0,7534	32	–0,0418	27	0,4118	29
Kozienicki	–0,8165	38	0,6429	16	–0,3307	37

Tabela 3, cd.

1	2	3	4	5	6	7
Legionowski	0,6443	34	-0,1235	31	0,3352	33
Lipski	1,0611	11	1,8917	2	0,9572	2
Łosicki	0,9313	21	1,6440	5	0,8370	8
Makowski	1,2128	3	0,3808	21	0,7495	12
Miński	0,8837	25	0,5543	17	0,5997	22
Mławski	0,7850	30	0,4743	19	0,5292	25
Nowodworski	0,8864	24	-0,0577	28	0,4828	26
Ostrołęcki	1,0020	17	1,6577	4	0,8790	6
Ostrowski	0,8960	23	0,8097	14	0,6559	20
Otwocki	0,6330	35	0,0328	26	0,3591	32
Piaseczyński	0,7729	31	-0,5608	33	0,3223	34
Płocki	1,2443	1	0,3282	22	0,7569	11
Płoński	0,9949	19	-0,1030	29	0,5345	24
Pruszkowski	0,3976	36	-0,5902	34	0,1075	36
Przasnyski	0,9167	22	1,1602	8	0,7353	15
Przysuski	1,1146	7	1,3884	6	0,8897	5
Pułtowski	0,9748	20	1,0581	11	0,7479	13
Radomski	1,0304	16	1,7266	3	0,9082	3
Siedlecki	1,1104	9	2,0550	1	1,0163	1
Sierpecki	1,1087	10	0,2407	25	0,6644	19
Sochaczewski	0,8774	27	-0,6348	36	0,3661	31
Sokołowski	1,1133	8	1,0161	12	0,8169	10
Szydłowiecki	1,1484	5	0,3113	24	0,7002	18
Warszawski Zachodni	0,7083	33	-1,4142	37	0,1212	35
Węgrowski	1,0440	15	1,2953	7	0,8323	9
Wołomiński	0,8836	26	0,4567	20	0,5807	23
Wyszowski	1,0010	18	0,8136	13	0,7152	17
Zwoleński	1,1651	4	1,1151	9	0,8650	7
Żuromiński	1,1367	6	0,5341	18	0,7368	14
Żyrardowski	1,0586	14	-0,6189	35	0,4702	27
m. Ostrołęka	-21,8396	42	-4,0427	41	-12,9527	42
m. Płock	-8,0731	41	-3,2194	40	-5,1217	41
m. Radom	-0,4915	37	-2,5462	38	-0,7664	38
m. Siedlce	-1,0542	39	-2,6505	39	-1,1001	39
m. Warszawa	-2,2029	40	-6,6599	42	-2,5158	40

$W_s$  – wskaźnik syntetyczny.

Źródło: Badania własne.

Poza wyodrębnieniem czynników głównych do pomiaru rozwoju ekologicznego powiatów województwa mazowieckiego zastosowano wskaźnik syntetyczny. Na podstawie jego wartości stwierdzono, że najwyższy poziom rozwoju ekologicznego wystąpił w następujących powiatach: siedleckim, lipskim, radomskim, garwolińskim, przysuskim, ostrołęckim i zwoleńskim, a najniższy – w miastach na prawach powiatu oraz w powiecie kozienickim. Należy również podkreślić, że powiaty graniczące z miastem Warszawa (piaseczyński, przyskowski, otwocki, warszawski zachodni i legionowski) odznaczały się relatywnie niskim poziomem rozwoju ekologicznego.

Z tabeli 4 wynika, że największy wzrost wskaźnika rozwoju w wymiarze ekologicznym w latach 2006–2015 wystąpił w powiecie piaseczyńskim (o 88%), a największy jego spadek w powiatach sochaczewskim (o 62%) i legionowskim (o 61%). W badanym okresie różnica między powiatami o największej i najmniejszej wartości wskaźnika syntetycznego pomniejszyła się. W 2006 roku luka ta wynosiła 16,26, a w 2015 roku – 11,77, co wskazuje na złagodzenie dysproporcji ekologicznych między nimi. W 2006 roku najwyższym poziomem rozwoju w wymiarze środowiskowym charakteryzował się powiat siedlecki, a w 2015 roku – powiat lipski. W obu latach najniżej w rankingu powiatów pod tym względem uplasowało się miasto Ostrołęka, w którym odnotowano bardzo dużą emisję gazowych zanieczyszczeń powietrza z zakładów przemysłowych. Mimo że w przypadku tego powiatu między 2006 a 2015 rokiem nastąpił największy spośród wszystkich powiatów województwa mazowieckiego przyrost wskaźnika syntetycznego (o 4,4), nie był on na tyle wystarczający, aby awansować w rankingu.

Uwzględniając zmianę kolejności w rankingu powiatów w 2015 roku w stosunku do 2006 roku, największą poprawę pozycji osiągnął powiat piaseczyński (o 14 miejsc). Główny wpływ na to miała 15-krotna redukcja emisji gazowych zanieczyszczeń powietrza z lokalnych zakładów przemysłowych. Najbardziej w rankingu spadł powiat mławski (o 21 miejsc), mimo tego, że spośród 7 charakteryzujących go zmiennych pierwotnych tylko w przypadku 3 nastąpiło nieznaczne zmniejszenie ich wartości. Wynika z tego, że sama zmiana pozycji rankingowych nie musi oznaczać polepszenia lub pogorszenia stanu ekologicznego w badanym powiecie, ale świadczy ona o wolniejszym bądź szybszym tempie rozwoju w odniesieniu do pozostałych powiatów. Kilka powiatów województwa mazowieckiego (kozienicki, m. Warszawa, m. Płock i m. Ostrołęka) zajmowało niezmiennie pozycje w rankingu we wszystkich latach badanego okresu.



**Tabela 4**  
Ranking powiatów województwa mazowieckiego pod względem rozwoju ekologicznego w latach 2006–2015

Powiat	2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015	
	$W_s$	P	$W_s$	P	$W_s$	P	$W_s$	P	$W_s$	P	$W_s$	P	$W_s$	P	$W_s$	P	$W_s$	P	$W_s$	P
Białobrzegi	0,633	24	0,575	24	0,560	22	0,658	20	0,728	16	0,732	17	0,663	22	0,708	17	0,630	20	0,644	17
Ciechanowski	0,465	31	0,489	27	0,444	29	0,426	28	0,450	29	0,472	28	0,443	29	0,393	30	0,387	30	0,382	29
Garwoliński	0,769	14	0,739	14	0,789	13	0,922	5	0,969	3	0,970	3	0,963	3	0,968	3	0,970	2	0,927	2
Gostyniński	0,768	15	0,745	12	0,767	16	0,743	16	0,708	17	0,724	18	0,781	13	0,795	11	0,615	21	0,621	18
Grodziski	0,434	33	0,321	32	0,435	30	0,387	29	0,531	25	0,484	26	0,531	26	0,234	36	0,330	32	0,214	34
Grójecki	0,555	29	0,480	29	0,207	34	0,127	33	0,378	30	0,407	30	0,525	27	0,626	22	0,427	27	0,386	28
Kozienicki	-0,598	37	-0,553	37	-0,297	37	-0,377	37	-0,311	37	-0,292	37	-0,243	37	-0,201	37	-0,215	37	-0,219	37
Legionowski	0,669	21	0,522	26	0,382	31	0,163	31	0,370	31	0,223	33	0,226	35	0,283	34	0,251	33	0,261	32
Lipski	0,886	5	0,913	2	0,938	2	0,964	2	0,998	2	0,995	2	1,008	2	1,017	2	0,915	3	0,938	1
Łosicki	0,908	3	0,870	5	0,827	8	0,810	10	0,803	13	0,793	13	0,772	14	0,835	9	0,876	6	0,877	5
Makowski	0,799	10	0,785	9	0,764	17	0,775	14	0,782	14	0,744	15	0,706	20	0,680	20	0,713	14	0,746	11
Miński	0,687	19	0,603	23	0,446	28	0,439	27	0,465	28	0,557	23	0,619	24	0,684	19	0,747	11	0,749	10
Mławski	0,804	9	0,656	19	0,544	23	0,510	25	0,527	26	0,483	27	0,546	25	0,481	28	0,392	29	0,350	30
Nowodworski	0,598	26	0,484	28	0,464	27	0,377	30	0,509	27	0,437	29	0,411	31	0,587	25	0,471	26	0,491	26
Ostrołęcki	0,956	2	0,911	3	0,897	5	0,932	4	0,889	7	0,891	7	0,923	5	0,869	8	0,786	9	0,736	14
Ostrowski	0,597	27	0,611	22	0,734	18	0,685	18	0,587	22	0,622	22	0,676	21	0,694	18	0,650	17	0,703	15
Otwocki	0,490	30	0,340	31	0,245	33	0,116	34	0,278	33	0,163	34	0,242	34	0,550	26	0,604	22	0,562	22
Piaseczyński	0,301	35	0,182	35	0,271	32	0,132	32	0,155	34	0,250	32	0,366	32	0,447	29	0,554	24	0,565	21
Płocki	0,833	6	0,757	11	0,792	12	0,747	15	0,882	8	0,812	11	0,806	12	0,711	16	0,636	19	0,594	19
Płoński	0,670	20	0,667	17	0,474	26	0,535	24	0,559	24	0,507	24	0,731	18	0,515	27	0,382	31	0,306	31
Pruszkowski	0,198	36	-0,186	36	-0,020	35	0,111	35	0,017	35	0,102	36	0,197	36	0,297	32	0,150	36	0,209	36
Przasnyski	0,785	11	0,728	15	0,804	11	0,803	11	0,841	10	0,776	14	0,730	19	0,671	21	0,654	16	0,561	23
Przysuski	0,771	13	0,832	6	0,937	3	0,869	7	0,903	5	0,893	6	0,948	4	0,965	4	0,907	4	0,872	6
Pułtowski	0,741	17	0,800	8	0,771	15	0,724	17	0,703	18	0,713	19	0,744	16	0,738	13	0,769	10	0,776	9

Tabela 4. cd.

Powiat	2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015	
	$W_s$	P	$W_s$	P	$W_s$	P	$W_s$	P	$W_s$	P	$W_s$	P	$W_s$	P	$W_s$	P	$W_s$	P	$W_s$	P
Radomski	0,893	4	0,896	4	0,908	4	0,938	3	0,955	4	0,933	4	0,922	6	0,953	5	0,847	7	0,837	7
Siedlecki	1,047	1	1,011	1	1,013	1	1,032	1	1,029	1	1,064	1	1,056	1	1,023	1	0,983	1	0,905	3
Sierpecki	0,726	18	0,632	20	0,672	19	0,676	19	0,701	19	0,705	20	0,737	17	0,626	23	0,588	23	0,580	20
Sochaczewski	0,556	28	0,294	33	0,496	25	0,494	26	0,321	32	0,350	31	0,429	30	0,295	33	0,213	34	0,214	35
Sokolowski	0,782	12	0,783	10	0,810	9	0,852	9	0,834	11	0,835	9	0,852	8	0,820	10	0,812	8	0,791	8
Szydłowiecki	0,640	23	0,623	21	0,566	21	0,559	22	0,701	20	0,810	12	0,833	10	0,782	12	0,745	12	0,743	12
Warszawski Zachodni	0,432	34	0,188	34	-0,086	36	-0,246	36	-0,182	36	0,103	35	0,293	33	0,264	35	0,206	35	0,239	33
Węgrowski	0,824	8	0,744	13	0,863	6	0,892	6	0,894	6	0,921	5	0,841	9	0,872	7	0,732	13	0,740	13
Włocławski	0,615	25	0,531	25	0,596	20	0,544	23	0,601	21	0,629	21	0,657	23	0,592	24	0,498	25	0,544	24
Wyszowski	0,657	22	0,666	18	0,808	10	0,778	12	0,731	15	0,735	16	0,768	15	0,715	15	0,640	18	0,655	16
Zwolenki	0,826	7	0,826	7	0,857	7	0,860	8	0,879	9	0,854	8	0,885	7	0,882	6	0,899	5	0,882	4
Żuromiński	0,745	16	0,686	16	0,777	14	0,778	13	0,830	12	0,818	10	0,809	11	0,735	14	0,684	15	0,507	25
Żyrardowski	0,440	32	0,423	30	0,498	24	0,615	21	0,583	23	0,501	25	0,474	28	0,376	31	0,401	28	0,391	27
m. Ostrołęka	-15,210	42	-15,645	42	-12,788	42	-11,047	42	-12,112	42	-13,254	42	-12,597	42	-12,659	42	-13,383	42	-10,832	42
m. Plock	-5,352	41	-5,234	41	-5,086	41	-5,053	41	-5,217	41	-5,174	41	-5,165	41	-5,184	41	-4,772	41	-4,980	41
m. Radom	-1,359	38	-1,146	38	-1,070	39	-1,022	38	-0,899	39	-0,542	38	-0,435	38	-0,395	38	-0,456	38	-0,339	38
m. Siedlce	-2,109	39	-2,034	39	-1,061	38	-1,143	39	-0,787	38	-0,616	39	-0,662	39	-0,899	39	-0,889	39	-0,802	39
m. Warszawa	-3,224	40	-3,070	40	-2,630	40	-2,241	40	-2,825	40	-2,214	40	-2,103	40	-2,155	40	-2,236	40	-2,461	40

$W_s$  – wskaźnik syntetyczny rozwoju ekologicznego powiatów województwa mazowieckiego, P – pozycja w rankingu.

Źródło: Badania własne.

## Podsumowanie

1. Z przeglądu literatury wynika, że rozwój ekologiczny jest uwarunkowany wieloma czynnikami, dlatego wydaje się, że przy mierzeniu jego poziomu powinno wykorzystywać się wielowymiarowe wskaźniki syntetyczne, dzięki którym możliwe jest ustalenie pozycji konkurencyjnej poszczególnych powiatów na tle innych powiatów województwa mazowieckiego.
2. W wyniku badań własnych przeprowadzonych przy zastosowaniu analizy czynnikowej stwierdzono, że głównymi determinantami rozwoju powiatów województwa mazowieckiego pod względem ekologicznym (środowiskowym) są: emisja gazowych zanieczyszczeń powietrza z zakładów przemysłowych oraz ścieki przemysłowe odprowadzone do wód lub ziem (czynnik 1), jak też odpady zebrane z gospodarstw domowych i ścieki komunalne (czynnik 2).
3. Na podstawie obliczonych wskaźników syntetycznych dla poszczególnych powiatów można uznać, że najwyższy średni poziom rozwoju w wymiarze ekologicznym w latach 2006–2015 wystąpił w powiatach siedleckim, lipskim i radomskim, a najniższy – w powiecie kozienickim i miastach na prawach powiatu (m. Ostrołęka, m. Płock, m. Warszawa, m. Siedlce, m. Radom). W badanym okresie zmniejszyło się zróżnicowanie poziomu rozwoju ekologicznego między powiatami województwa mazowieckiego.
4. Analiza zmian wartości wskaźnika syntetycznego w latach 2006–2015 wskazuje, że największy jego wzrost wystąpił w powiecie piaseczyńskim, a największy spadek w powiatach sochaczewskim i legionowskim. W ponad połowie badanych powiatów wartości tych wskaźników się zmniejszyły.
5. Pomijając miasta na prawach powiatów, należy stwierdzić, że największy rozwój ekologiczny odnotowano w powiatach o charakterze wiejskim/rolniczym, a najmniejszy – w powiatach bardziej zurbanizowanych.
6. Mierniki rozwoju ekologicznego powinny być stale udoskonalane, aby jak najbardziej odzwierciedlać rzeczywisty stan środowiska naturalnego, a tym samym warunki życia ludności. Wiarygodne indeksy rozwoju ekologicznego mogą stanowić cenne źródło informacji dla jednostek samorządu terytorialnego w prowadzeniu polityki ekologicznej w krótkim i długim okresie.

## Literatura

- BABCICKY F., 2013: *Rethinking the Foundations of Sustainability Measurement: The Limitations of the Environmental Sustainability Index (ESI)*, Social Indicators Research 113 (1), 133–157.

- CIEŚLIK E., 2008: *Wybrane alternatywne sposoby mierzenia rozwoju gospodarczego*, Equilibrium 1–2 (1), 145–160.
- COSTANZA R., HART M., POSNER S., TALBERTH J., 2009: *Beyond GDP: The Need for New Measures of Progress*, The Pardee Papers 4, Boston University, Boston.
- el KHANIJ S., HUDSON J., 2016: *Water Utilization and Water Quality in Endogenous Economic Growth*, Environment and Development Economics 21 (5), 626–648.
- HRNCIAROVA T., 1996: *Ecological Assumptions for Sustainable Development of Slovakia*, Ecology (Bratislava) 15 (2), 207–224.
- JARITA D., AFROZ R., 2013: *Modeling Environmental Performance and Economic Development*, International Journal of Trade, Economics and Finance 4 (6), 384–387.
- KRUK H., 2015: *Metody pomiaru i oceny wymiaru ekologicznego rozwoju równoważonego na poziomie krajowym i ponadnarodowym*, Ekonomia i Środowisko 4 (55), 26–42.
- KUSIDEŁ E., MODRANKA E., 2012: *Analiza przestrzennego zróżnicowania powiatów pod względem wpływu rozwoju ekonomicznego na ład ekologiczny*, [w:] A. Pawłowska, Z. Rykiel (red.), *Region i regionalizm w socjologii i politologii*, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów.
- LEE Y.J., PENG L.P. 2014: *Taiwan's Ecological Footprint (1994–2011)*, Sustainability 6, 6170–6187.
- McGRANAHAN G., SATTERTHWAITE D., 2002: *The Environmental Dimensions of Sustainable Development for Cities*, Geography 87 (3), 213–226.
- NEVADO-PENÁ D., LÓPEZ-RUIZ V.R., ALFARO-NAVARRO J.L., 2015: *The Effects of Environmental and Social Dimensions of Sustainability in Response to the Economic Crisis of European Cities*, Sustainability 7 (7), 8255–8269.
- PALUCH Ł., 2014: *Zróżnicowanie poziomu rozwoju gmin wiejskich województwa małopolskiego w wymiarze gospodarczym i ekologicznym*, Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu 16 (6), 381–386.
- ROSZKOWSKA E., KARWOWSKA R., 2014: *Wielowymiarowa analiza poziomu zrównoważonego rozwoju województw Polski w 2010 roku*, Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej. Ekonomia i Zarządzanie 6 (1), 9–37.
- SIUDEK T., 2008: *Wpływ kredytów rolniczych udzielanych przez banki spółdzielcze na rozwój rolnictwa w Polsce*, Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej 66, 37–47.
- SIUDEK T., VASHCHYK M., 2014: *Ecological Development of Rural Areas in the European Union Member States in 2000–2012*, Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. Problemy Rolnictwa Światowego 14 (4), 194–204.
- SREBOTNJAK T., 2008: *Environmental Performance Index*, [w:] E.L. Melnick, B.S. Everitt (red.), *Encyclopedia of Quantitative Risk Analysis and Assessment*, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.
- STRIEN A., GMELIG MEYLING A., HERDER J., HOLLANDER H., KALKMAN V., POOT M., TURNHOUT S., HOORN B., LIEMPT W., SWAAV C., TURNHOUT C., VERWEIJ R., OERLEMANS N., 2016: *Modest Recovery of Biodiversity in a Western European Country: The Living Planet Index for the Netherlands*, Biological Conservation 200, 44–50.
- TANG J., CHEN Z., FANG J., 2017: *Application of Ecological Footprint*, Asian Agricultural Research 9 (3), 57–60.

ZAWOJSKA A., 2011: *Looking Beyond the Traditional Concept of Economic Growth: Alternative Meanings and Measures of Nations' Economic and Social Progress*, Regional and Business Studies 3 (1), 339–352.

## Abstrakt

Głównym celem artykułu jest określenie poziomu rozwoju ekologicznego powiatów województwa mazowieckiego przy wykorzystaniu oryginalnego wskaźnika syntetycznego, do którego konstrukcji wykorzystano analizę czynnikową. Z przeprowadzonych badań wynika, że w latach 2006–2015 pod względem ekologicznym najbardziej rozwinięte były powiaty siedlecki, lipski i radomski, a najsłabiej – kozienicki i miasta na prawach powiatu (w tym Warszawa). Dysproporcje rozwojowe między powiatami Mazowsza w tym czasie uległy zmniejszeniu.

**Słowa kluczowe:** rozwój ekologiczny, wskaźnik syntetyczny, powiaty, województwo mazowieckie, Polska

## Ecological development of the Mazovia counties

### Abstract

The main aim of this paper is to determine the level of ecological development of the Poland's Mazovia counties (poviats) on the basis of the original synthetic index constructed with the use of factor analysis. According to the obtained results, in the years 2006–2015, the highest level of ecological development was achieved by such counties, as: Siedlecki, Lipski and Radomski, while the lowest one in Kozienicki county and towns with county rights (including Warsaw). The development disparities between the Mazovia poviats have decreased over this period.

**Key words:** ecological development, synthetic index, counties, Mazovia region, Poland

