

Jacek Marcinkiewicz • Tomasz Poskrobko

## WPŁYW ELEKTROWNI WIATROWYCH NA PERCEPCJĘ KRAJOBRAZU W ŚWIETLE BADAŃ EMPIRYCZNYCH

---

Jacek Marcinkiewicz, dr – Uniwersytet w Białymstoku  
Tomasz Poskrobko, dr inż. – Uniwersytet w Białymstoku

adres korespondencyjny:  
Wydział Ekonomii i Zarządzania  
ul. Warszawska 63, 15-062 Białystok  
e-mail: kpeirg@uwb.edu.pl

### IMPACT OF WIND FARMS ON THE PERCEPTION OF THE LANDSCAPE IN THE LIGHT OF EMPIRICAL STUDY

**SUMMARY:** Climate protection has become one of the biggest challenges in the European Union. Feasibility of this challenge depends, inter alia, on renewable energy development. In Poland, one of the most popular sources of renewable energy is wind power. However, its further development depends on the barriers, both institutional and social. The aim of this article is to present and discuss the results of research, conducted by the authors, concerning the impact of wind turbines on the landscape perception and research on the relationship between the assessment of the impact of wind farms on the landscape and the assessment of their influence on the value of the estate. The survey was conducted on a group of twelve hundred people in the Puck, Suwalki, Żuromin and Elk district.

**KEYWORDS:** wind farms, landscape, value of the estate

---

## Wstęp

Ochrona klimatu i walka z globalnym ociepleniem stała się jednym z największych wyzwań Unii Europejskiej. Problem ten nierozdzielnie wiąże się ze zrównoważonym rozwojem systemów energetycznych, w tym również z rozwojem energetyki wiatrowej. Polityka klimatyczno-energetyczna Unii Europejskiej opiera się na celach i zobowiązaniach wynikających z Ramowej konwencji ONZ w sprawie zmian klimatu, Protokołu z Kioto, Protokołu z Marrakeszu oraz Strategii rozwoju Unii Europejskiej *Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*<sup>1</sup>. Dokument ten jest obecnie jednym z najważniejszych filarów strategii energetyczno-klimatycznej Unii Europejskiej. Stawia on sobie za cel: utrzymanie przewagi konkurencyjnej dzięki rozwiązaniom technologicznym przyjaznym środowisku, co zapewni efektywne korzystanie z zasobów w całej gospodarce, przeciwdziałanie zmianom klimatu przez znaczne ograniczenie emisji gazów cieplarnianych oraz osiągnięcie poziomu 20% wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE). Tak określone cele strategiczne znalazły odzwierciedlenie w pakiecie energetyczno-klimatycznym, czyli pakiecie dyrektyw i decyzji służących ich realizacji. Konkretyzację strategii rozwoju UE stanowi, zaproponowana przez Komisję Europejską, Koncepcja gospodarki niskoemisyjnej. W dokumentach unijnych pojęcie gospodarki niskoemisyjnej jest definiowane przez cel, do osiągnięcia którego dąży Wspólnota. W takim ujęciu gospodarka niskoemisyjna jest stanem, w którym Unia Europejska dokona redukcji emisji GHG o 80–95% w stosunku do 1990 roku. Przyjęta ścieżka zakłada redukcję emisji na poziomie 1% rocznie do 2020 roku, 1,5% rocznie w latach 2020–2030 i 2% w latach 2030–2050. Możliwość realizacji tak postawionych celów zależy między innymi od rozwoju odnawialnych źródeł energii.

W Polsce jednym z najpopularniejszych źródeł OZE jest energetyka wiatrowa. Według danych Urzędu Regulacji Energetyki na koniec września 2013 roku umieszczono w Polsce 795 instalacji wiatrowych o łącznej mocy 3082 MW. W większości są to duże farmy zlokalizowane w północno-zachodniej części kraju. Według danych Europejskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej, przyrost mocy elektrowni wiatrowych w 2012 roku wyniósł w Polsce 880 MW. Polska została zakwalifikowana jako jeden z 12 głównych rynków zbytu turbin wiatrowych na świecie (kraje instalujące turbiny o mocy między 0,5 a 2,5 GW)<sup>2</sup>. Z drugiej jednak strony, rozwój energetyki wiatrowej jest związany z szeregiem barier, zarówno prawnoinstytucjonalnych, jak i o podłożu społecznym. Według badań

<sup>1</sup> *Komunikat Komisji Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*, KOM(2010) 2020, s. 16-17.

<sup>2</sup> *Energetyka wiatrowa w Polsce, Raport*, listopad 2013, [www.reo.pl](http://www.reo.pl) [28-05-2015].

ankietowych przeprowadzonych w 2013 roku<sup>3</sup> konflikty ze społecznościami lokalnymi znalazły się na 7 pozycji wśród ważnych barier rozwoju sektora energetyki wiatrowej. Konflikty te wynikają z kilku przenikających się wzajemnie aspektów, wśród których do najważniejszych zaliczyć należy: pogorszenie jakości środowiska akustycznego, dewastację jakości krajobrazu oraz, wynikające z poprzednich problemów, obawy o spadek wartości nieruchomości.

Celem artykułu jest prezentacja i dyskusja wyników badań, przeprowadzonych przez autorów, dotyczących percepcji elektrowni wiatrowych w kontekście ich wpływu na krajobraz oraz badań dotyczących relacji między oceną wpływu na krajobraz a oceną wpływu na wartość nieruchomości.

Autorzy postawili dwie główne tezy. Pierwsza: ludzie negatywnie oceniają wpływ elektrowni wiatrowych na krajobraz. Druga: w opinii ludzi elektrownie wiatrowe zmniejszają wartość ekonomiczną zlokalizowanych w pobliżu nieruchomości. Dodatkowo postawiono tezę, że istnieją rozbieżności w percepcji elektrowni wiatrowych w zależności od tego, czy elektrownie takie znajdują się w pobliżu miejsca zamieszkania. Założono bowiem, że osoby na co dzień obcujące z widokiem „wiatraków”, będą miały inną ocenę niż osoby mieszkające na terenach, gdzie elektrownie wiatrowe nie występują. Kolejna teza zakłada, że turystyczny charakter rejonu może mieć wpływ na percepcję wpływu elektrowni wiatrowych na krajobraz, ponieważ krajobraz stanowi znaczący walor turystyczny. Założono również, że percepcja turbin wiatrowych zależy od takich czynników, jak wiek, płeć i wykształcenie.

## Metodyka badań

W badaniach zdecydowano się na celowy dobór próby, wybierając cztery powiaty: pucki, suwalski, żuromiński oraz ełcki. Głównym motywem wyboru powiatów był fakt występowania w nich zarówno skupisk elektrowni wiatrowych (farm wiatrowych), jak i pojedynczych turbin rozproszonych na terenie powiatu. Zdaniem autorów, realna obecność elektrowni wiatrowych może wpłynąć na ich percepcję w odniesieniu do krajobrazu oraz w odniesieniu do oceny wpływu na wartość nieruchomości. Aby się o tym przekonać, autorzy obok trzech powiatów w których dość licznie występują elektrownie wiatrowe (czyli powiaty: pucki, żuromiński i suwalski) wybrali również jeden powiat kontrolny bez takich elektrowni – powiat ełcki.

Kolejnym kryterium wyboru powiatów była ich atrakcyjność turystyczna. Założono bowiem, że ludzie mieszkających na terenach, gdzie turystyka jest istotną gałęzią gospodarki regionu, będą bardziej wyczuleni na problemy jakości krajobrazu. W tym przypadku próbę kontrolną stanowił powiat żuromiński, w którym turystyka jest rozwinięta w marginalnym stopniu. Pozostałe powiaty,

<sup>3</sup> *Bariery rozwoju energetyki wiatrowej ze szczególnym uwzględnieniem aspektów akceptacji społecznej*, Warszawa 2013.

pucki, suwalski oraz ełcki, charakteryzują się wysokimi walorami turystycznymi, wynikającymi z cech przyrodniczo-krajobrazowych. Północne i wschodnie granice powiatu puckiego wyznacza linia brzegowa Bałtyku, a od południa i południowego zachodu granicę stanowią knieje Puszczy Darzłubskiej, wody Jeziora Żarnowieckiego i wzgórze morenowe. Powiat ełcki położony na Mazurach charakteryzuje się dwoma typami krajobrazu. Część północna i wschodnia jest mocno pofałdowana, z licznymi kotlinami morenowymi wypełnionymi jeziorami. W części środkowej i południowej teren przechodzi w Równię Augustowską. Powiat suwalski to region przejściowy między Pojezierzem Mazurskim a Pojezierzem Litewskim, ale zaliczony do tego drugiego oraz Równinę Augustowską. Cechuje go bardzo urozmaicona polodowcowa rzeźba terenu, z licznymi wzniesieniami i zagłębieniami morenowymi.

Badania przeprowadzono na grupie 1200 osób metodą CATI (wspomagany komputerowo wywiad telefoniczny). Wywiady z respondentami były przeprowadzane w pierwszym kwartale 2015 roku, przez wyspecjalizowaną w badaniach sondażowych firmę.

Zadano dwa pytania:

Pytanie 1. Jaki Pana/Pani zdaniem jest wpływ elektrowni wiatrowych na krajobraz?

- niekorzystny;
- korzystny;
- nie mają wpływu.

Pytanie 2. Czy Pana / Pani zdaniem elektrownie wiatrowe:

- zmniejszają wartość nieruchomości (cen domów, działek, etc.) położonych w ich sąsiedztwie;
- zwiększają wartość nieruchomości (cen domów, działek, etc.) położonych w ich sąsiedztwie;
- nie mają wpływu na wartość nieruchomości (cen domów, działek, etc.) położonych w ich sąsiedztwie?

Dodatkowo każdemu z respondentów zadano pytania o wiek, płeć oraz wykształcenie. W badaniach ankietowych respondenci podawali rzeczywisty wiek (konkretną liczbę lat). Najmłodsza osoba spośród ankietowanych miała 18 lat, a najstarsza 83 lata. W dalszej analizie zdecydowano się jednak dokonać agregacji do trzech grup wiekowych, ludzie młodzi (18-34 lata), ludzie w średnim wieku (35-49 lat) oraz ludzie starsi (50 i więcej lat). W przypadku wykształcenia zastosowano cztery kategorie: wykształcenie podstawowe, zawodowe, średnie i wyższe, ale z uwagi na nieliczną grupę osób z wykształceniem podstawowym, połączono dwie pierwsze kategorie.

Wyniki badań poddano analizie statystycznej. Analizując próbę pod względem dwóch niemierzalnych (jakościowych) cech poddano sprawdzeniu ich związek statystyczny. W tym celu zebrane informacje zestawiono w tablicę korelacyjną cech X i Y. Jako cechę X potraktowano odpowiedzi udzielone na pytanie 1, jako cechę Y potraktowano odpowiedzi na pytania z metryczki (wiek, płeć, wykształcenie, powiat) lub odpowiedź udzieloną na pytanie 2. Badając związek wymienionych cech posłużono się pojęciem niezależności stochastycznej, definiowanej za pomocą równania:

$$\hat{n}_{ij} = \frac{n_{i\bullet} \cdot n_{\bullet j}}{n} \quad (1)$$

gdzie:

$\hat{n}_{ij}$  – liczebność teoretyczna;

$n_{i\bullet}$  – liczebność danego wiersza (liczba osób wskazujących w ankiecie dany wariant cechy X);

$n_{\bullet j}$  – liczebność danej kolumny (liczba osób wskazujących w ankiecie dany wariant cechy Y);

$n$  – liczebność łączna (1200 osób objętych badaniem).

Liczebności teoretyczne można uznać za „sztucznie wykreowane” (oparto na powyższym równaniu) wartości liczbowe, które miałyby miejsce w przypadku niezależności stochastycznej cech. Z porównania liczebności empirycznych z teoretycznymi autorzy wnioskowali o sile zależności cech. Im większe różnice zaobserwowano między liczebnościami empirycznymi a liczebnościami teoretycznymi, tymi silniejszy był związek badanych cech.

Wykorzystano również statystykę chi-kwadrat ( $\chi^2$ ) według formuły:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^r \frac{(n_{ij} - \hat{n}_{ij})^2}{\hat{n}_{ij}} \quad (2)$$

Opierając się na statystyce  $\chi^2$  obliczono miary stopnia zależności badanych cech – współczynniki Yule’a i Cziprowa, które posłużyły autorom do oceny siły związku badanych cech jakościowych. Do obliczenia współczynnika Yule’a posłużono się wzorem:

$$\phi = \sqrt{\frac{\chi^2}{n}} \quad (3)$$

Do obliczenia współczynnika Cziprowa posłużono się wzorem:

$$T_{xy} = T_{yx} = \sqrt{\frac{\chi^2}{n\sqrt{(k-1)(r-1)}}} \quad (4)$$

gdzie:

$k$  – liczba wariantów cechy X;

$r$  – liczba wariantów cechy Y.

Wykonano także nieparametryczny test istotności. Jako hipotezę zerową przyjęto niezależność badanych cech wobec hipotezy alternatywnej zakładającej ich istotny statystycznie związek. Przyjęto, że obliczona statystyka posiada asymptotyczny rozkład  $\chi^2$  o  $(k-1)(r-1)$  stopniach swobody. Dla wyznaczonej wartości statystyki  $\chi^2$  odczytano wartość prawdopodobieństwa prawostronnego zwaną poziomem istotności  $\alpha$ . Jeśli poziom istotności był mniejszy niż 0,05 wówczas podjęto decyzję, aby hipotezę zerową o niezależności cech odrzucić, co oznacza istotny statystycznie ich związek<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Zob.: J. Greń, *Statystyka matematyczna. Modele i zadania*, Warszawa 1975, s. 130-132; S. Ostasiewicz, Z. Rusnak, U. Siedlecka, *Statystyka. Elementy teorii i zadania*, Wrocław 2001, s. 300.

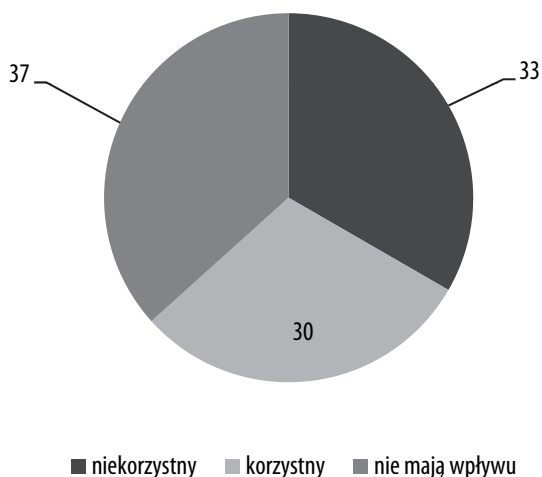
## Wyniki badań i dyskusja

### Ocena wpływu na krajobraz

Ocena wpływu elektrowni wiatrowych na krajobraz jest niestety niejednoznaczna, co oznacza, że nie da się potwierdzić tezy o negatywnej percepcji elektrowni wiatrowych na krajobraz. Opinie respondentów na ten temat rozłożyły się dość równomiernie. Generalnie podobna liczba ankietowanych stwierdza, że wpływ jest niekorzystny (33%), jak i że jest korzystny (30%). Nieco więcej respondentów (37%) ocenia, że elektrownie wiatrowe nie mają żadnego wpływu na krajobraz (rysunek 1). Niejednoznaczność opinii respondentów stanowiła zachętę do przeprowadzenia pogłębionej analizy zagadnienia, z uwzględnieniem metryczki osób poddanych badaniu. Autorzy pod uwagę wzięli takie czynniki jak płeć, wiek, wykształcenie oraz miejsce zamieszkania delimitowane do obszaru powiatu.

Rysunek 1

Wpływ elektrowni wiatrowych na krajobraz w świetle odpowiedzi respondentów [n=1200]



Analizując zależności między odpowiedziami na pytanie 1 a charakterystyką respondentów (metryczką), można przedstawić kilka ciekawych wniosków.

### Wiek

W pierwszej grupie wiekowej (18-34 lata) znalazło się 371 ankietowanych, w drugiej (35-49 lat) 307, a w trzeciej (ponad 50 lat) 522 osoby. Rozkład udzielonych odpowiedzi w zależności od wieku przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Zależność między wiekiem a stanowiskiem odnośnie wpływu elektrowni wiatrowych na krajobraz

Jaki Pana/Pani zdaniem jest wpływ elektrowni wiatrowych na krajobraz?	18-34 lata	35-49 lat	Ponad 50 lat	Łącznie udzielonych odpowiedzi
Niekorzystny	112 (123,7)	105 (102,3)	183 (174)	400
Korzystny	112 (111,3)	87 (92,1)	161 (156,6)	360
Nie mają wpływu	147 (136)	115 (112,6)	178 (191,4)	440
Łącznie udzielonych odpowiedzi	371	307	522	1200

W nawiasach wyliczone liczebności teoretyczne.

Obserwowane różnice między liczebnościami teoretycznymi i empirycznymi są niewielkie. W związku z tym należy stwierdzić, że nie istnieje statystycznie istotna relacja między wiekiem respondentów a ich percepcją elektrowni wiatrowych w odniesieniu do jakości krajobrazu ( $\chi^2=3,92$ ;  $\alpha=0,42$ ). Miernika Yula i Czuprowa wykazują bardzo słaby związek analizowanych cech ( $\varphi=0,006$ ,  $T=0,04$ ). Wynika z tego, że otrzymane wyniki nie potwierdzają przypuszczeń autorów oraz obiegowej opinii, że wraz z wiekiem rośnie przekonanie o negatywnym wpływie elektrowni wiatrowych na krajobraz.

## Płeć

W badaniach sprawdzono statystyczną zależność między płcią a rozkładem odpowiedzi na pytanie 1. W badaniach uczestniczyło 634 kobiety oraz 566 mężczyzn. Wyniki zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2

Zależność między płcią a stanowiskiem odnośnie wpływu elektrowni wiatrowych na krajobraz

Jaki Pana/Pani zdaniem jest wpływ elektrowni wiatrowych na krajobraz?	Kobieta	Mężczyzna	Łącznie udzielonych odpowiedzi
Niekorzystny	219 (211,3)	181 (188,7)	400
Korzystny	215 (190,2)	145 (169,8)	360
Nie mają wpływu	200 (232,5)	240 (207,5)	440
Łącznie udzielonych odpowiedzi	634	566	1200

W nawiasach wyliczone liczebności teoretyczne.

Z analizy wynika, że można zaobserwować związek między płcią a postrzeganiem wpływu elektrowni wiatrowych na jakość krajobrazu. Używając mierników Yula i Czuprowa związek ten należałoby sklasyfikować jako bardzo słaby ( $\varphi=0,12$ ;  $T=0,1$ ), ale z uwagi na dużą liczebność próby należy go uznać za istotny statystycznie ( $\chi^2=17,06$ ;  $\alpha=0,0001$ ).

Pogłębiona analiza danych wskazuje na największe rozbieżności wśród osób deklarujących brak wpływu elektrowni wiatrowych na krajobraz. Kobiety w większym zakresie mają sprecyzowane poglądy. Oznacza to, że w ich percepcji wpływ na krajobraz jest częściej bądź negatywny bądź pozytywny, a rzadziej niż wynikałoby to z liczebności teoretycznej deklarują brak takiego wpływu. Mężczyźni przeciwnie – częściej niż kobiety deklarują brak wpływu elektrowni wiatrowych na krajobraz. Wnioski te zdają się potwierdzać powszechną opinię, że mężczyźni przywiązują mniejszą wagę do walorów estetycznych otoczenia, w tym walorów środowiska, kobiety zaś są bardziej wyczulone na zmiany w krajobrazie powodowane elektrowniami wiatrowymi.

## Wykształcenie

W pytaniu o wykształcenie ankietowanym przedstawiano cztery warianty odpowiedzi: wykształcenie podstawowe, zawodowe, średnie oraz wyższe. W analizie zdecydowano się jednak połączyć pierwsze dwie kategorie, ze względu na niewielką liczbę osób z wykształceniem podstawowym (95 osób) i zawodowym (180 osób), w relacji do pozostałych grup. Dzięki temu uzyskano w miarę zbliżone liczebności w każdej z kategorii. Zdaniem autorów, połączenie takie jest dopuszczalne. Kategorie te można traktować jako spójne, uwzględniając fakt, że osoby z obu grup nie posiadają egzaminu dojrzałości. W tabeli 3 zestawiono wyniki.

Tabela 3  
Zależność między wykształceniem a stanowiskiem odnośnie wpływu elektrowni wiatrowych na krajobraz

Jaki Pana/Pani zdaniem jest wpływ elektrowni wiatrowych na krajobraz?	Podstawowe i zawodowe	Średnie	Wyższe	Łącznie udzielonych odpowiedzi
Niekorzystny	85 (91,7)	161 (170)	154 (138,3)	400
Korzystny	88 (82,5)	164 (153)	108 (124,5)	360
Nie mają wpływu	102 (82,5)	185 (153)	153 (124,5)	440
Łącznie udzielonych odpowiedzi	275	510	415	1200

W nawiasach wyliczone liczebności teoretyczne.

Z analizy wynika, że nie istnieje statystycznie istotna, relacja między wykształceniem respondentów a ich percepcją elektrowni wiatrowych w odniesieniu do jakości krajobrazu ( $\chi^2=6,12$ ;  $\alpha=0,19$ ). Mierniki Yula i Czuprowa wykazują bardzo słaby związek analizowanych cech ( $\varphi=0,07$ ,  $T=0,05$ ). Zaobserwowano jednak nieznaczne różnice między rozkładem teoretycznym a liczebnościami empirycznymi w grupie osób z wyższym wykształceniem. W rozkładzie empirycznym więcej osób uważa że wpływ elektrowni jest niekorzystny. Analogicznie mniej osób w tej grupie postrzega ten wpływ jako korzystny.



Autorzy artykułu zakładali, że istnieje istotna zależność między wykształceniem i percepcją elektrowni wiatrowych, czyli wraz ze wzrostem wykształcenia będzie się pogłębiać tendencja do negatywnej oceny wpływu elektrowni wiatrowych na krajobraz. Tymczasem zaobserwowano jedynie nieznaczny wzrost takiej tendencji jedynie wśród osób z wyższym wykształceniem. Być może problem nie tkwi w samym poziomie wykształcenia, a w kierunku (na przykład osoby z wykształceniem technicznym będą miały nastawienie pozytywne, a osoby z wykształceniem sozologicznym negatywne). Wymaga to jednak przeprowadzenia dokładnych badań empirycznych.

## Powiaty

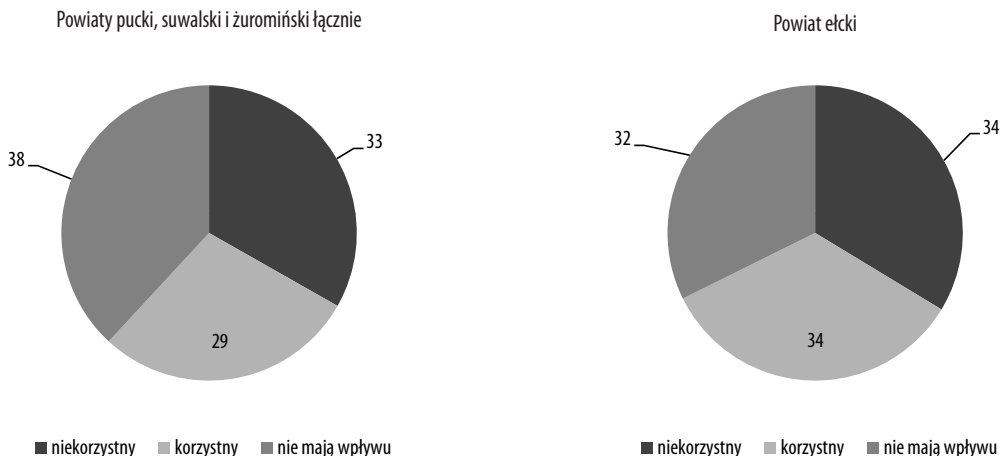
Jednym z podstawowych założeń badania, było przekonanie, że istnieje zależność między lokalizacją elektrowni w pobliżu miejsca zamieszkania a oceną ich wpływu na krajobraz. Autorzy założyli, że osoby mieszkające w powiatach, w których zlokalizowane są takie instalacje, a przez to obcujący z ich widokiem częściej niż inni mieszkańcy Polski, będą inaczej oceniać wpływ na krajobraz. Wydawało się, że ich ocena będzie bardziej realna, wszak oparta o doświadczenia empiryczne, a nie tylko teoretyczne „gdybanie”. Porównując zagregowane dane otrzymane z badań w powiatach suwalskim, puckim i żuromińskim, z danymi z powiatu kontrolnego (rysunek 2) wyłania się pewna interesująca, choć niezbyt silna zależność. Zarówno w powiecie kontrolnym, jak i w pozostałych powiatach odsetek osób deklarujących negatywny wpływ na krajobraz jest bardzo podobny (34% w powiecie ełckim oraz 33% w pozostałych powiatach). Zmieniają się natomiast relacje między oceną korzystną (34% w ełckim oraz 29% w pozostałych powiatach) oraz relacje między deklaracjami o braku wpływu (32% w ełckim oraz 38% w pozostałych powiatach). Zaobserwowany efekt „przechodzenia” z deklaracji pozytywnych od obojętnych, można tłumaczyć tym, że dla osób nie-obcujących na co dzień z widokiem masztów turbin wiatrowych, mogą się one pozytywnie kojarzyć z nowoczesnością i rozwojem obszaru. Natomiast osoby na co dzień obcujące ze elektrowniami wiatrowymi, przyzwyczyły się do zmian w krajobrazie i stanowi to dla nich pewną normę. Być może działa tu, opisywany przez psychologów, efekt zakotwiczenia związany z heurystykami wydawania sądów<sup>5</sup>. Oczywiście wniosek taki jest jedynie przypuszczeniem naukowym, a nie stwierdzeniem faktu, a jego udowodnienie bądź falsyfikacja wymagają przeprowadzenia badań empirycznych.

Biorąc pod uwagę tezę że turystyczny charakter powiatu może wpływać na percepcję ludzi, zestawiono dane tak by tym razem powiat żuromiński stanowił grupę kontrolną. Uzyskane wyniki przedstawia rysunek 3. Generalnie wnioski są analogiczne jak poprzednio. Nie zaobserwowano żadnej różnicy w odsetku wypowiedzi stwierdzających negatywny wpływ elektrowni wiatrowych na krajobraz. Również w tym przypadku zmieniają się relacje między oceną korzystną

<sup>5</sup> Szerzej: A. Tversky, D. Kahneman, *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*, "Science" 1974 nr 185, s. 1124–1131.

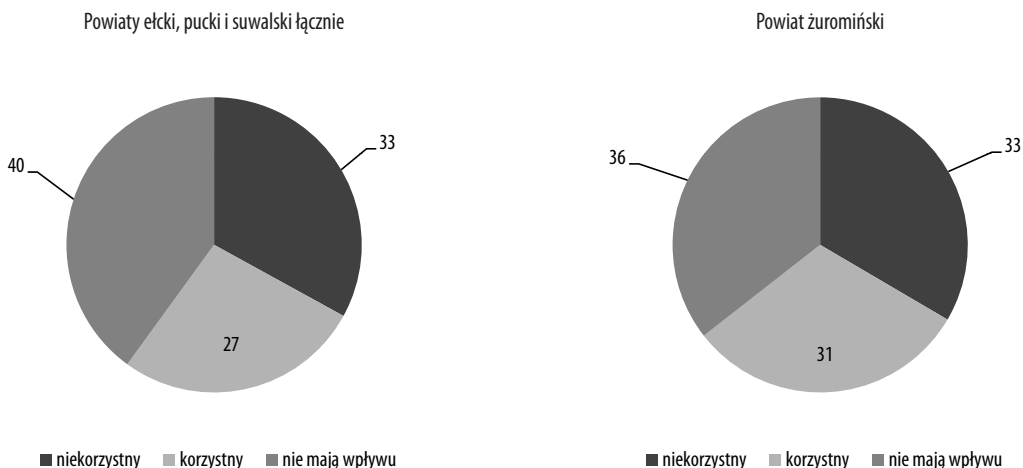
Rysunek 2

Wpływ elektrowni wiatrowych na krajobraz w świetle odpowiedzi respondentów w powiecie ełckim [n=300] i pozostałych powiatach [n=900]



Rysunek 3

Wpływ elektrowni wiatrowych na krajobraz w świetle odpowiedzi respondentów w powiecie żuromińskim [n=300] i pozostałych powiatach [n=900]



(31% w powiecie żuromińskim oraz 27% w pozostałych powiatach) oraz relacje między deklaracjami o braku wpływu (36% w powiecie żuromińskim oraz 40% w pozostałych powiatach). Oznacza to, że tu także można zaobserwować zjawisko „przechodzenia” z deklaracji pozytywnych od obojętnych.

Niejednoznaczności otrzymanych wyników skłoniła autorów do szczegółowej analizy rozkładu odpowiedzi w poszczególnych powiatach. Rozkłady te przedstawione zostały w tabeli 4. Szczegółowa analiza ujawniła dość niespodziewane zależności, które wyraźnie sugerują, że lokalizacja wiatraków na terenie powiatu (lub jej brak) oraz czynnik atrakcyjności turystycznej, nie mają tak istotnego znaczenia jak początkowo zakładano. Szczegółowa analiza doprowadziła autorów do wniosku, że muszą jednak istnieć inne czynniki, które w znacznie większym stopniu decydują o percepcji elektrowni wiatrowych w kontekście jakości krajobrazu w poszczególnych powiatach.

Tabela 4

Zależność między miejscem zamieszkania a stanowiskiem odnośnie wpływu elektrowni wiatrowych na krajobraz

Jaki Pana/Pani zdaniem jest wpływ elektrowni wiatrowych na krajobraz?	Powiat ełcki	Powiat pucki	Powiat suwalski	Powiat żuromiński	Łącznie udzielonych odpowiedzi
Niekorzystny	101 (100)	48 (100)	152 (100)	99 (100)	400
Korzystny	102 (90)	122 (90)	55 (90)	81 (90)	360
Nie mają wpływu	97 (110)	130 (110)	93 (110)	120 (110)	440
Łącznie udzielonych odpowiedzi	300	300	300	300	1200

W nawiasach wyliczone liczebności teoretyczne.

Biorąc pod uwagę niezagregowane odpowiedzi (każdy powiat oddzielnie) można zauważyć, że wpływ lokalizacji na rozkład odpowiedzi jest istotny statystycznie ( $\chi^2=90,3$ ;  $\alpha<0,001$ ;  $\varphi=0,27$ ;  $T=0,18$ ). Autorzy zakładali, że zostaną zaobserwowane istotne różnice między powiatami kontrolnymi (ełckim oraz żuromińskim) oraz pozostałymi powiatami, wynikające z lokalizacji lub jej braku elektrowni wiatrowych oraz z atrakcyjności turystycznej (lub jej braku). Wyniki empiryczne nie potwierdziły jednak tej tezy. Zaobserwowano natomiast rozbieżności między liczebnościami teoretycznymi i empirycznymi dla powiatów suwalskiego i puckiego. Mieszkańcy Suwalszczyzny zdecydowanie częściej stwierdzają, że elektrownie wiatrowe wywierają niekorzystny wpływ na krajobraz niż mieszkańcy pozostałych powiatów. Jednocześnie zdecydowanie rzadziej niż w innych powiatach deklarują korzystny wpływ na krajobraz. Odwrotną sytuację można zaobserwować w powiecie puckim. Tam zdecydowanie więcej, niż w innych powiatach, jest zwolenników pozytywnego wpływu elektrowni na krajobraz, a mniej osób deklarujących negatywny wpływ.

Opisane powyżej rozbieżności między odpowiedziami udzielanymi w powiecie puckim i suwalskim stanowią podstawę do uznania, że powiat jest czynnikiem najsilniej wpływającym na percepcję elektrowni wiatrowych na krajobraz. Niestety, rozbieżności te nie powstają tam, gdzie pierwotnie autorzy badania zakładali. W związku z tym, autorom nasunęło się kilka hipotez, które mogą stanowić potencjalne wyjaśnienie problemu tak znacznych różnic.

Po pierwsze, nie można jednoznacznie wykluczyć czynnika, jakim jest atrakcyjność turystyczna regionu. Należy bowiem wziąć pod uwagę, że powiat pucki ma silną pozycję turystyczną, o czym świadczą mogą wysokie wskaźniki rozwoju turystycznego, na przykład 258,94 miejsca noclegowego na 1000 ludności lub 15421,87 udzielonych noclegów na 1000 ludności<sup>6</sup>. Być może Morze Bałtyckie jest na tyle silnym atraktorem turystycznym, że niweluje ono potencjalny negatywny wpływ elektrowni wiatrowych na krajobraz. Powiat suwalski jest z kolei rejonem, który dopiero staje się popularny turystycznie (analogicznie: 28,44 miejsca noclegowe na 1000 ludności oraz 1196,37 udzielonych noclegów na 1000 ludności<sup>7</sup>). Niezbyt wysoki popyt turystyczny, w połączeniu z niskim przeciętnym wynagrodzeniem wynoszącym 76,7% przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto w relacji do średniej krajowej (dla porównania w powiecie puckim 86,7%)<sup>8</sup> może sprawiać, że większa jest obawa o jakość krajobrazu stanowiącego, obok jezior, kluczowy dla tego obszaru atraktor turystyczny. Tezie tej przeczą jednak nieco wyniki otrzymane w powiecie ełckim, który pod względem sytuacji turystycznej i dochodów mieszkańców plasuje się bliżej powiatu suwalskiego (9,5 miejsca noclegowe na 1000 ludności, 798,39 udzielonych noclegów na 1000 ludności, oraz 79,6%, przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto w relacji do średniej krajowej<sup>9</sup>), gdzie percepcja elektrowni wiatrowych nie jest tak negatywna jak w powiecie suwalskim.

Po drugie, należy uwzględnić czynniki historyczno-instytucjonalne. Historycznie uwarunkowany rozwój regionalny Polski spowodował, że wyodrębniły się obszary, które w literaturze przedmiotu nazywa się biegunami rozwoju cywilizacyjno-gospodarczego<sup>10</sup>. Uwidaczniające się obecnie różnice międzyregionalne, nie są jedynie efektem polityki społeczno-gospodarczej Polski ostatnich 25, czy też 50 lat. Mają one *de facto* swój początek w czasach rozbiorów, które wycisnęły piętno na poszczególnych ziemiach państw zaborczych. Najczęściej polaryzacja regionalna w Polsce w tym kontekście ukazywana jest poprzez różnice ekonomiczne, zróżnicowanie rozwoju infrastruktury czy też zjawiska demograficzne. Jednak owo zapóźnienie dotyczy również obszaru kulturowo-społecznego. Być może różnice w percepcji elektrowni wiatrowych wpisują się w ów proces. Spośród wszystkich analizowanych powiatów, jedynie powiat znajdował się w granicach zaboru rosyjskiego, a pozostałe powiaty znajdowały się pod panowaniem Prus. Być może różnice kulturowe sprawiają, że ludzie mieszkający w powiecie suwalskim są wychowani w kulturze większego poszanowania do przyrody i krajobrazu lub są większymi tradycjonalistami, którzy mniej chętnie akceptują zmiany w ich otoczeniu.

<sup>6</sup> Dane za rok 2014, *Bank Danych Lokalnych*, [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl) [28-05-2015].

<sup>7</sup> Ibidem.

<sup>8</sup> Ibidem.

<sup>9</sup> Ibidem.

<sup>10</sup> J. Skodlarski, *Zarys historii gospodarczej Polski*, Łódź 2000, s. 238.

## Wpływ na krajobraz a wpływ na wartość nieruchomości

Analizie poddano również zależność między wpływem elektrowni wiatrowych na krajobraz a wpływem na wartość nieruchomości położonych w sąsiedztwie. Założono bowiem, że krajobraz jest dobrem rzadkim, posiadającym wartość ekonomiczną. Jest to założenie powszechne wśród ekonomistów środowiska<sup>11</sup>. W związku z tym autorzy spodziewali się otrzymać statystycznie istotną zależność między stwierdzeniami o niekorzystnym wpływie na krajobraz oraz zmniejszeniem wartości nieruchomości położonych w sąsiedztwie elektrowni wiatrowych. Z udzielonych przez respondentów odpowiedzi wynika, że istnieje zakładana przez autorów zależność ( $\chi^2=158,7$ ;  $\alpha<0,001$ ;  $\varphi=0,26$ ;  $T=0,36$ ).

Tabela 5

Zależność między stanowiskiem odnośnie wpływu elektrowni wiatrowych na krajobraz a ocena zmiany wartości nieruchomości

Jaki Pana/Pani zdaniem jest wpływ elektrowni wiatrowych na krajobraz?	Pana / Pani zdaniem elektrownie wiatrowe:			
	zmniejszają wartość nieruchomości położonych w sąsiedztwie	zwiększają wartość nieruchomości położonych w sąsiedztwie	nie mają wpływu na wartość nieruchomości położonych w sąsiedztwie	łącznie udzielonych odpowiedzi
Niekorzystny	350 (256,3)	11 (24,0)	39 (119,7)	400
Korzystny	164 (230,7)	36 (21,6)	160 (107,7)	360
Nie mają wpływu	255 (282,0)	25 (26,4)	160 (131,6)	440
Łącznie udzielonych odpowiedzi	769	72	359	1200

W nawiasach wyliczone liczebności teoretyczne.

Dodatkowo zaobserwować można jednak dość interesującą niespójność w udzielonych odpowiedziach. Autorzy spodziewali się, również proporcjonalnej zależności między stwierdzeniem, że elektrownie wiatrowe nie mają wpływu na krajobraz i deklaracją braku wpływu na cenę nieruchomości oraz analogicznie – między stwierdzeniem, że elektrownie korzystnie wpływają na krajobraz a deklaracją wzrostu wartości nieruchomości położonych w pobliżu elektrowni wiatrowych. Z badań empirycznych wyłania się jednak inny obraz rzeczywistości. Zdecydowanie więcej osób podziela opinię, że elektrownie wiatrowe mają niekorzystny wpływ na wartość nieruchomości położonych w sąsiedztwie (64,1%), niż opinię, że mają one niekorzystny wpływ na krajobraz (33,3%). Wynika to z faktu, że istnieje znacząca grupa respondentów, którzy deklarując korzystny wpływ na krajobraz jednocześnie są przekonani o niekorzystnym wpływie na wartość nieruchomości. Takich rozbieżnych odpowiedzi udzieliło 13,7% ankietowanych. Również wśród osób, które deklarują brak wpływu elektrowni na kra-

<sup>11</sup> Zob.: N.E. Bockstael, K.E. McConnell, *Environmental and Resource Valuation with Revealed Preferences. A Theoretical Guide to Empirical Models*, Netherlands 2007.

jobraz, część osób podzieliła pogląd o negatywnym wpływie na wartość nieruchomości (21,3%).

Takie, odbiegające od oczekiwanych, zachowania respondentów mogą wynikać z trzech przyczyn. Po pierwsze, w grę wchodzić może syndrom NIMBY (*Not In My Back Yard*), czyli zjawisko dość dobrze znane w problematyce inwestycji związanych z ochroną środowiska (na przykład składowiska odpadów, oczyszczalnie ścieków), w tym również w przypadku energetyki wiatrowej<sup>12</sup>. Polega ono na wewnętrznej niespójności postaw osób, które z jednej strony wyrażają potrzebę ochrony środowiska *sensu largo*, z drugiej jednak wyrażają sprzeciw wobec pewnych inwestycji w swoim najbliższym sąsiedztwie. Można założyć, że osoby deklarujące korzystny wpływ na krajobraz (lub brak takiego wpływu) a jednocześnie deklarujące niekorzystny wpływ na nieruchomości położone w pobliżu elektrowni wiatrowych przejawiają opisywany syndrom, czyli w ich przekonaniu rozwój energetyki wiatrowej jest korzystny i potrzebny (na przykład ze względu na walkę z globalnym ociepleniem, lub wzrost niezależności energetycznej), jednak z drugiej strony obawiają się takich inwestycji w pobliżu własnych siedlisk.

Po drugie, utrata wartości nieruchomości w wyniku lokalizacji w ich pobliżu elektrowni wiatrowych może, w oczach respondentów, wynikać z innych przyczyn niż walory krajobrazowe. Poza estetycznymi, istnieją inne obawy związane z niekorzystnym oddziaływaniem takich elektrowni wiatrowych, do których z pewnością zaliczyć należy: hałas oraz efekt stroboskopowy generowane przez łopaty wirnika. Obawa przez tymi negatywnym efektami jest na tyle silna, że znacznie nie niweluje jej pozytywny odbiór elektrowni w krajobrazie.

Po trzecie, można również postawić dość kontrowersyjną, z punktu widzenia obecnego stanu wiedzy, hipotezę że w odniesieniu do elektrowni wiatrowych, nie istnieje silna zależność między jakością krajobrazu a jego wartością ekonomiczną. Nawet jeśli taka zależność istnieje, to jest ona na tyle słaba, że nie ujawnia się w zmianie oczekiwanej wartości nieruchomości.

## Podsumowanie

Z przeprowadzonych przez autorów badań wynika, że wpływ elektrowni wiatrowych na krajobraz można określić jako umiarkowanie pozytywny, ponieważ ponad dwie trzecie respondentów stwierdziło, że wpływ ten nie jest negatywny (w tym jedna trzecia stwierdziła, że wpływ taki jest pozytywny). Tym samym należy odrzucić postawioną w artykule tezę, że „ludzie negatywnie oceniają wpływ elektrowni wiatrowych na krajobraz”. Warto jednak zwrócić uwagę, że generalizacja wniosków jest dość dyskusyjna. Badania wykazały bowiem, że mieszkańcy różnych obszarów Polski mają mocno zróżnicowane zdanie w tej kwestii

<sup>12</sup> Zob.: M. Wolsink, *Wind power and the NIMBY-myth: institutional capacity and the limited of public suport*, "Renewable Energy" 2000 nr 21, s. 49-64.

(istnieje istotna statystycznie zależność między lokalizacją na rozkładem odpowiedzi na pytanie 1). Autorom nie udało się jednoznacznie ustalić, jakie czynniki wpływają na zróżnicowanie opinii w kontekście przestrzennym. Zakładana teza, że zróżnicowanie to wynika z turystycznego charakteru regionu, gdzie walory krajobrazowe są przedmiotem szczególnego zainteresowania mieszkańców, okazała się w świetle badań, nieprawdziwa.

Potwierdzona została natomiast druga z postawionych tez „w opinii ludzi elektrownie wiatrowe zmniejszają wartość ekonomiczną zlokalizowanych w pobliżu nieruchomości.” Większość osób (64%) stwierdza, że elektrownie wiatrowe obniżają wartość nieruchomości zlokalizowanych w ich sąsiedztwie. Należy jednak zaznaczyć, że spadek tej wartości nie powinien być związany z utratą walorów krajobrazowych. Z badań wynika bowiem, że istnieje dość liczna grupa osób, które mimo, że nie dostrzegają niekorzystnego wpływu elektrowni wiatrowych na krajobraz, to deklarują spadek wartości nieruchomości położonych w ich pobliżu.

Autorom udało się również ustalić, jakie cechy badanych wpływają na percepcję krajobrazu. Z badań wynika, że jedynie wzrost wykształcenia prowadzi do nieznacznego wzrostu negatywnej oceny wpływu elektrowni wiatrowych na krajobraz. Pozostałe analizowane cechy, czyli płeć oraz wiek, nie mają statystycznie istotnego wpływu.

Przeprowadzone badania rzucają nowe światło na ocenę wpływ elektrowni wiatrowych na percepcję krajobrazu. Jednak z drugiej strony, autorzy przeprowadzając dyskusję wyników dostrzegli wiele nowych, spornych kwestii i w związku z tym postawili szereg hipotez badawczych. Ich wyjaśnienie może przyczynić się do lepszego zrozumienia powstających w Polsce społecznych problemów związanych z elektrowniami wiatrowymi, a to z kolei może mieć istotne znaczenie dla dynamiki rozwoju tego sektora energetyki odnawialnej.

Badania sfinansowano ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach projektu badawczego „Szacunek pozaśrodkowych korzyści i kosztów zewnętrznych modernizacji systemów energetycznych na poziomie lokalnym” (N N112 384840)

## Literatura

*Bank Danych Lokalnych*, [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)

*Bariery rozwoju energetyki wiatrowej ze szczególnym uwzględnieniem aspektów akceptacji społecznej*, Warszawa 2013

Bockstael N.E., McConnell K.E., *Environmental and Resource Valuation with Revealed Preferences. A Theoretical Guide to Empirical Models*, Netherlands 2007

*Energetyka wiatrowa w Polsce, Raport*, listopad 2013, [www.reo.pl](http://www.reo.pl)

Greń J., *Statystyka matematyczna. Modele i zadania*, Warszawa 1975

*Komunikat Komisji Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*, KOM(2010) 2020

Ostasiewicz S., Rusnak Z., Siedlecka U., *Statystyka. Elementy teorii i zadania*, Wrocław 2001

Skodlarski J., *Zarys historii gospodarczej Polski*, Łódź 2000

---

Tversky A., Kahneman D., *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*, "Science" 1974 nr 185

Wolsink M., *Wind power and the NIMBY-myth: institutional capacity and the limited of public support*, "Renewable Energy" 2000 nr 21