

Ocena wpływu farm wiatrowych na krajobraz – aspekty metodyczne i praktyczne

Assessment of wind farms impact upon the landscape – methodological and practical aspects

Krzysztof Badora

Katedra Ochrony Powierzchni Ziemi, Uniwersytet Opolski
ul Oleska 48, 45-052 Opole, kbadora@uni.opole.pl

Abstract: One of important negative impact upon the natural environment creating by wind farms is impact upon landscape. Very dynamic growth of wind energy developments in Poland causes increase of threats to natural and cultural landscapes and their visual values as well. These threats are not discover in Poland and there are neglect in system of Environmental Impact Assessment of wind farms. Assessment impact upon landscape is usually limited to impacts upon visual values of landscapes. Preparation of Zone Theoretical Visibility and visualization of wind farms on photography isn't enough to correct assessment impacts upon landscape. Contractors of EIA reports don't take into account methods worked out in The Western Europe and in The USA, an example Landscape and Visual Impact Assessment (LVIA). In particularly lack methods of assessment of wind farms impact upon local values of natural and cultural landscapes. It's necessary that scientists work out guidelines to assessment of wind farms impact upon landscape.

Słowa kluczowe: energetyka wiatrowa, ocena krajobrazu, ocena oddziaływania na środowisko.

Key words: wind energy, landscape assessment, environmental impact assessment.

Wprowadzenie

Wpływ elektrowni wiatrowych na krajobraz jest jednym z najczęściej identyfikowanych rodzajów oddziaływań tych inwestycji na środowisko przyrodnicze i ludzi (m.in. Burton et al 2001, Pasqualetti et al 2002, Gipe 2009, Stryjecki, Mielniczuk 2011). Wyróżnia się go obok zagrożenia hałasowego, emisji pola elektromagnetycznego, przekształceń powierzchni ziemi (rzeźby terenu, przypowierzchniowych warstw skalnych, gleb, wód podziemnych), efektów: stroboskopowego, lśnienia, rzucania cienia i lodu, a także wpływu na biocenozy, ze szczególnym uwzględnieniem ptaków i nietoperzy. Zagrożenia dla krajobrazu, jakie związane są z realizacją farm wiatrowych, zgodnie z uwarunkowaniami prawnymi ochrony środowiska i przyrody, ochrony dóbr kultury, a także planowania i zagospodarowania przestrzennego, podlegają identyfikacji i ograniczeniu w warunkach rozwoju zrównoważonego.

Właściwe stosowanie instrumentów administracyjno-prawnych w rozwoju energetyki wiatrowej staje się coraz istotniejsze w świetle narastającej z bardzo dużą dynamiką presji inwestorskiej. W wielu regionach odpowiedzią na wzmogłą presję rozwojową energetyki wiatrowej były zmiany w planach zagospodarowania przestrzennego województw oraz przygotowanie branżowych opracowań wskazujących tereny o różnej przydatności dla rozwoju tego sektora energetyki odnawialnej. Wykonano i nadal wykonuje się w bardzo

wielu gminach zmiany studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, których celem jest umożliwienie rozwoju energetyki wiatrowej. W następstwie zmian studiów gminnych przygotowuje się miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, a bardzo często oba opracowania planistyczne wykonywane są równocześnie. Równolegle do sporządzanych instrumentów planistycznych umożliwiających lokalizację farm wiatrowych bardzo liczne farmy przeszły lub są w trakcie postępowań ocen oddziaływania na środowisko przedsięwzięć, kończące się uzyskaniem decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia.

Energetyka wiatrowa na obszarach Polski, poza obszarami miejskimi, jest jedną z głównych determinant zmian planistycznych dokonywanych w skali lokalnej. Bardzo intensywny i odbywający się w dużych skalach przestrzennych proces przygotowywania planów (co jest uwarunkowane specyfiką lokalizacyjną farm wiatrowych) oraz decyzji środowiskowych wymaga zwiększonej uwagi organów właściwych do spraw ochrony środowiska, ochrony zdrowia oraz dziedzictwa narodowego, ponieważ elektrownie wiatrowe mogą charakteryzować się znacznym oddziaływaniem na strukturę i funkcjonowanie środowiska przyrodniczego oraz kulturowego, a także ludzi. Mogą w istotny sposób zmienić percepcję krajobrazu znacznych obszarów kraju.

Proces rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce wymaga optymalizacji technicznej, ekonomicznej, społeczno-gospodarczej i przyrodniczej. Częścią tej ostatniej jest optymalizacja lokalizacji, budowy i funkcjonowania farm wiatrowych ze względu na uwarunkowania krajobrazowe. Podstawą optymalizacji jest uzyskanie rzetelnej wiedzy na temat oddziaływania elektrowni wiatrowych na krajobraz, czego nie można uzyskać bez stosowania odpowiednich metod badania tego zagrożenia.

Celem artykułu jest przedstawienie podstawowych problemów metodycznych i praktycznych, które wymagają rozwiązania w ocenie wpływu elektrowni wiatrowych na krajobraz. Problemy zostały zdiagnozowane na podstawie analizy raportów oddziaływania farm wiatrowych na środowisko. Zaproponowano również drogi rozwiązania istniejących problemów metodologicznych.

Materiał i metody

Analizie poddano kilkanaście raportów oddziaływania na środowisko farm wiatrowych z różnych rejonów Polski – Borowo, Gnieźdźewo, Rossoczyca, Margonin, Stare Berezowo, Zaskocz, Trzciniac, Gostkowo, Lipniki, Duszniki, Darżyno, Lubrza, Dobrodzień, Wielowieś. Przygotowywane były one przez różne zespoły wykonawców i reprezentują przeglądowo stosowane metody oceny wpływu elektrowni wiatrowych na krajobraz. Analizie poddano zastosowane podstawy terminologiczne i metodyczne badania krajobrazu oraz wnioski.

Etapy analizy oddziaływania elektrowni wiatrowych na krajobraz

Lokalizacja farm elektrowni wiatrowych jest postępowaniem etapowym i wieloaspektowym. Etapowość procesu inwestycyjnego związana jest z konstrukcją krajowego systemu planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz ochrony środowiska. Wśród czynników, które są analizowane i oceniane w procesie inwestycyjnym znajdują się uwarunkowania techniczne, ekonomiczno-społeczne oraz środowiskowe. Złożoność procesu lokalizacyjnego farm elektrowni wiatrowych pozwala na stopniowe optymalizowanie ich lokalizacji, w tym minimalizację negatywnego oddziaływania na krajobraz w poszczególnych etapach planowania inwestycji. Badania wpływu farm elektrowni wiatrowych na krajobraz powinny uwzględniać następujące etapy procesu lokalizacyjnego:

- 1) wyznaczenie obszarów predestynowanych do rozwoju energetyki wiatrowej w skali krajowej i regionalnej,
- 2) lokalizację farmy wiatrowej w obrębie obszaru predestynowanego do jej rozwoju,
- 3) lokalną optymalizację farmy wiatrowej, uwzględniającą rozmieszczenie turbin oraz obiektów i obszarów towarzyszących (drogi technologiczne, place montażowe, główne punkty zasilania, linie energetyczne, itp.),
- 4) ostatecznie przyjęty projekt wskazany do realizacji.

Metodologia badania wpływu farm wiatrowych na krajobraz powinna uwzględniać różną szczegółowość analiz, związaną ze skalą badań, a także ze stopniowym doprecyzowaniem przez inwestorów miejsc lokalizacji farmy oraz szczegółowych rozwiązań technologicznych budowy i funkcjonowania przedsięwzięcia.

Krajobraz jako przedmiot badań wpływu elektrowni wiatrowych

Podstawowym zagadnieniem terminologicznym, decydującym o celu, zakresie badań i sposobie ich prowadzenia, jest definiowanie krajobrazu jako przedmiotu oddziaływania farm wiatrowych. Istota krajobrazu była przedmiotem licznych syntez przedstawionych m.in. przez Armanda (1980), Pietrzaka (1998), Mygę-Piątek (2001), Ostaszewską (2002), Wolskiego (2002), Richlinga i Solona (2011). Próbując dokonać syntezy różnych sposobów definiowania należy wskazać, że krajobraz można utożsamiać z wycinkiem przestrzeni geograficznej, charakteryzującym się określoną strukturą elementów przyrodniczych i kulturowych, pozostających między sobą w związkach funkcjonalnych. Struktura i funkcjonowanie krajobrazu są postrzegane przez ludzi wieloma zmysłami, w efekcie każdy krajobraz ma swój zapach, smak, dźwięk i fizjonomię. Są one zmienne w czasie i przestrzeni. Istotne znaczenie podkreślane przez wielu badaczy ma także ewolucja krajobrazu, który zmienia się pod wpływem oddziaływania sił przyrody i antropopresji.

Zaakceptowanie przedstawionego powyżej syntetycznego ujęcia krajobrazu miałyby bardzo duże konsekwencje w wykonywaniu oceny oddziaływania farm wiatrowych na krajobraz. Oznaczałoby, że oddziaływanie to obejmuje wszystkie możliwe rodzaje wpływu inwestycji, w tym:

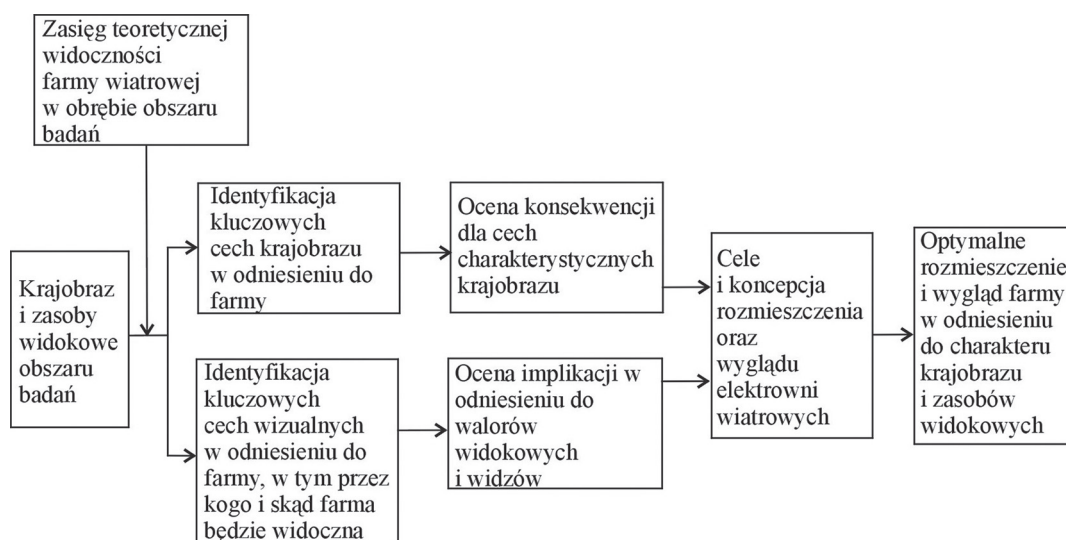
- emisję hałasu i infradźwięków podczas budowy i pracy turbin – powodującą zmiany stanu fizycznego atmosfery, która jest elementem struktury krajobrazu, a także zmianę percepcji krajobrazu przez ludzi w zakresie oddziaływania dźwiękowego,
- emisję pola elektromagnetycznego podczas funkcjonowania inwestycji – również powodującego zmianę stanu fizycznego atmosfery,
- przekształcenia powierzchni terenu podczas budowy inwestycji – naruszającego podstawowe elementy struktury krajobrazu, tj. podłoże geologiczne, rzeźbę terenu, sieć hydrograficzną, gleby, a także liczne związki funkcjonalne występujące w krajobrazie,
- zniszczenia w obrębie biocenozy występujące podczas budowy, związane z dewastacją kolejnych istotnych elementów krajobrazu – roślinności, grzybów i fauny,
- zagrożenia dla ptaków i nietoperzy podczas funkcjonowania inwestycji – obejmujące zarówno zagrożenia dla elementu struktury krajobrazu jakim jest fauna, ale także dla funkcjonowania krajobrazu (np. zagrożenia związane ze zmianami w obrębie biocenozy na skutek usunięcia z łańcuchów troficznych gatunków ptaków i nietoperzy),
- efekt lśnienia i migotania cienia – decydujący o zmianie percepcji krajobrazu,
- efekt rzucania lodem – związany z przemieszczaniem się lodu w krajobrazie.

Ocena wpływu na krajobraz oznacza w praktyce konieczność wykonania kompleksowej oceny wszystkich identyfikowanych oddziaływań na strukturę środowiska przyrodniczego i jego funkcjonowanie, a także percepcję środowiska przez człowieka. Środowisko przyrodnicze i kulturowe występujące w ograniczonej przestrzeni jest krajobrazem. W dokumentacjach wykonywanych dla potrzeb ocen oddziaływania na środowisko taka analiza wpływu na krajobraz powinna być standardem. Można dla niej wykorzystać informacje dotyczące poszczególnych elementów środowiska, jego funkcjonowania, a także wyniki badań oddziaływania farm wiatrowych na poszczególne elementy i związki funkcjonalne między nimi. Rozdziały dotyczące oceny wpływu na krajobraz w strategicznych ocenach oddziaływania i raportach oddziaływania byłyby syntezą wszystkich badań, pozwalającą na uzyskanie pełnego obrazu oddziaływania na strukturę przyrodniczą i kulturową krajobrazu oraz jego funkcjonowanie, w tym wzajemne związki między poszczególnymi elementami struktury. W warunkach stosowanej w Polsce praktyki szansa, jaką daje szerokie pojmowanie oceny wpływu na krajobraz jest niedostrzegana na skutek ograniczenia zagrożenia do oddziaływania widokowego.

Przedstawiona powyżej koncepcja identyfikowania krajobrazu, jako przedmiotu oddziaływania i jego oceny, jest przyjętym standardem postępowania w procesach ocen oddziaływania na środowisko farm wiatrowych na zachodzie Europy i w USA, a w szczególności na Wyspach Brytyjskich (m.in. Siting..., 2009). Ocenę wpływu na krajobraz elektrowni wiatrowych realizuje się tam poprzez Landscape and Visual Impact Assessment (LVIA) (Guidelines... 2002). W jej skład wchodzi dwa elementy (ryc. 1):

- ocena oddziaływania na krajobraz – LIA, analizująca zmiany strukturalno-funkcjonalne pod wpływem budowy i funkcjonowania elektrowni wiatrowych, które zmieniają charakter krajobrazu,

- wizualna ocena oddziaływania – VIA, analizująca przeobrażenia kompozycji krajobrazu, a w konsekwencji charakter widoku oraz zmiany percepcji wizualnej krajobrazu przez społeczeństwo.



Ryc. 1. Zakres badań podczas oceny wpływu farm wiatrowych na krajobraz oraz walory widokowe krajobrazu. Źródło: opracowanie własne na podstawie Siting... (2009).

Fig. 1. Scope of analyses to assessment of wind farm impacts upon landscape and impacts upon visual values of landscape. Source: author on a basis Siting... (2009).

Takie rozgraniczenie powinno stać się podstawą rozwoju ocen oddziaływania farm wiatrowych na krajobraz wykonywanych w Polsce.

Badania realizowane w skali regionalnej służące wstępnemu ustaleniu obszarów o najmniejszej konfliktowości lokalizacji farm wiatrowych

Metodyka wyznaczania obszarów o korzystnych warunkach rozwoju energetyki wiatrowej w skali krajowej i regionalnej została przedstawiona przez Kistowskiego (2012). Propozycję bardziej uproszczonej metody oraz jej zastosowanie w warunkach Południowej Opolszczyzny przedstawił autor (Badora, 2010). Ponadto w większości województw wykonano różnymi metodami analizy wyznaczające tereny o różnych predyspozycjach do rozwoju energetyki wiatrowej. Wadą tych opracowań może być m.in. brak ujednoczonych kryteriów oceny przydatności terenów i klasyfikacji terenów o różnych predyspozycjach do rozwoju energetyki wiatrowej. Zaletą jest uwzględnienie specyfiki regionalnej warunków przyrodniczych i społeczno-gospodarczych.

Zaawansowanie wykonywanych badań w skali regionalnej oraz opracowanie metodyki tych badań wskazuje, że w Polsce występują wystarczające podstawy do właściwej oceny zagrożeń dla krajobrazu, jakie powodują lub mogą powodować farmy wiatrowe w skali kraju i województw.

Wstępne oceny konfliktowości elektrowni wiatrowych w stosunku do walorów krajobrazowych wykonywane w skali regionalnej wskazują między innymi, że nie powinny one powstawać w istniejących i projektowanych rezerwach przyrody, na obszarach parków krajobrazowych, ich otulin i obszarach chronionego krajobrazu, a także obszarach Natura 2000. Należy zwrócić uwagę, że podstawy prawne ochrony krajobrazu przed degradacją przez elektrownie wiatrowe w wielu formach ochrony przyrody, w tym na terenach parków krajobrazowych i obszarów chronionego krajobrazu nie wykluczają lokalizacji farm elektrowni wiatrowych, stosując w stosunku do nich jedynie ograniczenia. Wykonywanie analiz uwzględniających rangę obszarów ochrony krajobrazu w skali regionalnej mogłoby wspomagać procesy optymalizacji energetyki wiatrowej.

Badania realizowane w skali lokalnej służące optymalizacji krajobrazowej inwestycji

W przeciwieństwie do metodyki badania konfliktowości farm elektrowni wiatrowych w skali krajowej i regionalnej, metody badań prowadzonych w skalach lokalnych i w odniesieniu do poszczególnych inwestycji nie są rozbudowane. Bardzo uproszczona metodyka zaproponowana przez autora (Badora, 2011) nie wyczerpuje zagadnienia w wielu jego aspektach, w tym coraz powszechniejszego zagrożenia skumulowanym wpływem na krajobraz wielu blisko położonych farm wiatrowych. W niektórych opracowaniach stosuje się metody badań kompozycji krajobrazu, wypracowane przez architekturę krajobrazu. Jednym z wyjątków charakteryzujących szerzej problematykę oceny wpływu elektrowni wiatrowych na walory krajobrazowe jest publikacja Staszka i Niecikowskiego (2010). Według autorów zidentyfikowanymi, głównymi problemami oceny są trudności metodyczne, niejednoznaczne wyniki stosowanych metod oceny, brak wypracowanych jednolitych metod oceny wpływu na krajobraz (wynikający przynajmniej częściowo z dwóch powyższych przesłanek), marginalizacja problematyki związanej z wpływem na krajobraz przez organy administracji i ochrony środowiska. Prawidłowa ocena wpływu na krajobraz powinna uwzględniać możliwie szerokie spektrum zagadnień, a zwłaszcza:

- lokalne zróżnicowanie krajobrazu, w tym planów, osi widokowych, otwarć krajobrazowych, ekspozycji czynnej i biernej,
- lokalne i ponadlokalne (regionalne) zróżnicowanie krajobrazu – poprzez wyróżnienie typologicznych jednostek krajobrazu i ich waloryzację,
- przewidywany skumulowany wpływ na walory krajobrazowe (Staszek, Niecikowski 2010).

W nawiązaniu do dobrych praktyk oceny wpływu farm wiatrowych na krajobraz stosowanych na zachodzie Europy ocena prowadzona w skali lokalnej powinna obejmować wpływ na krajobraz przyrodniczy i kulturowy oraz wpływ na fizjonomię krajobrazu. W każdej z tych równoległe realizowanych ocen postępowanie badawcze powinno przebiegać w następujących etapach:

- 1) inwentaryzacja – obejmująca strukturę i funkcjonowanie,
- 2) diagnoza stanu struktury i funkcjonowania,
- 3) waloryzacja z identyfikacją krajobrazów wrażliwych, a także identyfikacja wrażliwych cech struktury i funkcjonowania,
- 4) ocena wpływu farm wiatrowych na krajobraz i jego walory widokowe,
- 5) optymalizacja przedsięwzięcia.

Metody inwentaryzacji, diagnozowania i waloryzacji krajobrazu w różnych dziedzinach nauki, które zajmują się krajobrazem były przedmiotem wielu publikacji. Ta część postępowania badawczego wpływu farm wiatrowych na krajobraz jest relatywnie dobrze rozpoznana. Istotnym i znacznie trudniejszym zagadnieniem jest dokonanie oceny wpływu farm wiatrowych na zinventaryzowane, zdiagnozowane i zwaloryzowane zasoby krajobrazowe. Zależy on od wielu czynników nie związanych z zasobami krajobrazu. Główna grupa czynników obejmuje warunkami techniczno-technologiczne przedsięwzięć, w tym ilości, wysokości i technologię wykonania turbin, rozwiązania sieci dróg technologicznych, placów montażowych, sposobu odbioru energii, występujących powiązań z siecią elektroenergetyczną, obecności w sąsiedztwie innych farm (możliwy efekt skumulowany). Ocena oddziaływania na percepcję krajobrazu, w tym jego fizjonomię jest rozpatrywana w kontekście warunków społeczno-gospodarczo-kulturowych ludności oraz związanych z tymi uwarunkowaniami indywidualnych i zbiorowych preferencji. W tym przypadku ocena wpływu na zmianę percepcji krajobrazu wymaga zaangażowania specjalistów od nauk społecznych i zastosowania specyficznych metod badawczych. Badania zmian percepcji krajobrazu prowadzone na zachodzie Europy i w USA wskazują na dużą złożoność zagadnienia (np. Wolsink 2007).

Główne błędy w ocenie wpływu elektrowni wiatrowych na krajobraz w Polsce

Analiza badanych raportów oddziaływania elektrowni wiatrowych na środowisko, a także strategicznych prognoz oddziaływania planów i studiów wykonywanych w gminach wskazuje, że w Polsce oddziaływanie elektrowni wiatrowych na krajobraz utożsamiane jest najczęściej z oddziaływaniem na fizjonomię krajobrazu,

co jest bardzo dużym uproszczeniem i wypaczeniem zarówno istoty krajobrazu, jak i oceny zagrożenia dla krajobrazu. Skutkiem tak znaczącego uproszczenia jest niedostateczne rozpoznanie zagrożenia krajobrazu na różnych etapach podejmowania decyzji ustalających lokalizację i rozwiązania techniczno-technologiczne farm wiatrowych. Wzrasta zagrożenie wystąpienia znacznych rzeczywistych konfliktów przestrzennych na styku energetyka wiatrowa – krajobraz, co może zwiększać również konflikty społeczne uwarunkowane obawą o istotną dla ludzi zmianę percepcji otaczającej ich przestrzeni.

W szczególności w praktyce oceny wpływu elektrowni wiatrowych na krajobraz zaznacza się niedostateczne przygotowanie terminologiczne i metodologiczne ocen wykonywanych na etapie opracowania ekofizjograficznego do studiów gminnych i planów miejscowych, strategicznych prognoz oddziaływania tych dokumentów, a następnie raportów oddziaływania na środowisko. Bardzo rzadko w dokumentacji do postępowań ocen oddziaływania na środowisko występuje pogłębiona, wieloaspektowa analiza krajobrazu. Nieco częściej ocena sprowadza się do:

- wyznaczenia przy pomocy programów komputerowych, bazujących na numerycznym modelu terenu – NMT, stref zasięgu teoretycznej widoczności elektrowni wiatrowych – ZTV, oraz wykonania zróżnicowanej jakościowo dyskusji wyników. Regułą jest przyjmowanie uzyskanych zasięgów bez krytycznej analizy, którą należałoby wykonać każdorazowo ze względu na ograniczoność samej metody wynikającej m.in. z nie uwzględnienia w NMT form pokrycia terenu i licznych form antropogenicznych rzeźby decydujących o wystąpieniu ekspozycji na elektrownie wiatrowe z punktów i ciągów widokowych. Najczęstszym błędem jest nie uwzględnianie niewielkich nasypów i wykopów drogowych ograniczających lub zwiększających znacząco wgląd na przyległe tereny, nawet przy bardzo niewielkich wysokościach i głębokościach rzędu 1,5-2 m, których NMT nie uwzględnia. Drogi są najważniejszymi ciągami, z których występuje oddziaływanie wizualne krajobrazu,
- wizualizacji elektrowni wiatrowych na fotografiach, wykonanych w znacznej części przypadkowo i o różnej jakości. Wykonywane wizualizacje farm wiatrowych nie powinny zastępować oceny wpływu na krajobraz. Mają one bardzo różną jakość, która jest wypadkową jakości materiału fotograficznego wyjściowego (rozdzielczości zdjęcia, ostrości, naświetlenia, okresu i pory wykonania, itp.), jakości wykonanej wizualizacji (m.in. odpowiednich proporcji wysokości turbin w zależności od odległości od punktu widokowego, z którego wykonano fotografię), i jakości wydruku (wielkości, rozdzielczości, papieru, stanu technicznego drukarki, itp.). Według Stanton (2006a) nieuzbrojone oko w czasie pogodnego dnia ma możliwość dostrzegania kontrastu rzędu 1000:1, monitor komputerowy 100:1, a wydruk zdjęcia 10:1, co wskazuje na konieczność krytycznego spojrzenia na rolę wizualizacji w ocenie wpływu na fizjonomię krajobrazu.

Ze względu na ograniczenia metodyczne wykonywanych dwu głównych elementów oceny wpływu elektrowni wiatrowych na krajobraz na zachodzie Europy i w USA wskazuje się, że wykonanie ZTV jest analizą wstępną, służącą orientacyjnemu wyznaczeniu strefy wizualnego oddziaływania na krajobraz, a wizualizacje są zakończeniem analizy wpływu służącym głównie do wyobrażenia jak farma wiatrowa będzie się prezentować w krajobrazie (m.in. Allen 2006, Stanton 2006a, 2006b, Priestley 2006, Visual... 2002, 2006, Siting... 2009). Wizualizacje wykorzystuje się głównie w procesie konsultacji społecznych, ze względu na dużą siłę oddziaływania w porównaniu do metod opisowych. Oba elementy oceny wpływu nie zastępują i nie wyczerpują właściwej oceny oddziaływania na krajobraz i na walory fizjonomiczne krajobrazu.

Najczęściej występującą diagnozą zagrożenia wpływu na krajobraz w wykonywanych w kraju strategicznych prognozach i raportach oddziaływania na środowisko jest stwierdzenie, że wpływ ten jest wypadkową subiektywnego (a więc z góry niemożliwego do obiektywnego ustalenia) postrzegania elektrowni wiatrowych przez ludzi. Taka konstatacja autorów prognoz i raportów zwalnia ich najczęściej z dalszego zajmowania się tym zagadnieniem w bardzo wielu opracowaniach. Stoi to w rażącej niezgodzie z dorobkiem nauki w zakresie badań krajobrazu, z którego wynika, że:

- utożsamianie krajobrazu z jego wyglądem nie wyczerpuje większości koncepcji teoretyczno-metodologicznych badań krajobrazu, w szczególności tych, które oparte są na gruncie nauk przyrodniczych: geografii fizycznej (geografia krajobrazu), chemii (chemii środowiska), biologii (w tym ekologii krajobrazu) i in., a także nauk technicznych, w tym architektury i urbanistyki (w szczególności architektury krajobrazu),

- ograniczenie oceny wpływu elektrowni wiatrowych na krajobraz do subiektywnej oceny „odbiorców” tego oddziaływania stoi w sprzeczności z metodologią badań interakcji człowiek – środowisko, w tym również z metodami badań wpływu różnych aktywności człowieka na fizjonomię krajobrazu, które starają się to zagadnienie zobiektywizować,
- przyjęcie nawet tak uproszczonego poglądu na istotę krajobrazu nie upoważnia do stwierdzenia, że nie można badać metodami obiektywnymi indywidualnych preferencji poszczególnych odbiorców skutków oddziaływania, ponieważ preferencje społeczne są badane metodami wypracowanymi przez nauki społeczne, w szczególności socjologię i psychologię społeczną.

Analiza bardzo licznych ocen oddziaływania elektrowni wiatrowych na krajobraz wykonywanych w Polsce wskazuje na charakterystyczny fakt nie dostrzegania zagranicznego dorobku naukowego, w tym przystępnie opracowanych poradników wykonywania tego typu ocen. Zaproponowane w nich podstawy teoretyczne i metody mogą być twórczo transponowane na grunt krajowy w sposób uwzględniający specyfikę struktury i funkcjonowania krajobrazu Polski.

O ile oceny wpływu elektrowni wiatrowych na krajobraz przez wykonawców strategicznych prognoz oddziaływania planów i studiów oraz raportów oddziaływania na środowisko można próbować uzasadnić (np. niechęcią do studiowania literatury anglojęzycznej lub brakiem zainteresowania w finansowaniu tego typu ocen przez inwestorów), to niedopuszczalne jest powszechne tolerowanie tego stanu przez organy ochrony środowiska, biorące udział w postępowaniach planistycznych i decyzjach środowiskowych. W szczególności wójtowie, burmistrzowie i prezydenci miast, służby ochrony zabytków i służby ochrony środowiska (w tym Regionalni Dyrektorzy Ochrony Środowiska) powinni żądać od autorów zamawianej, opiniowanej lub uzgadnianej dokumentacji rzetelnych badań oddziaływania elektrowni wiatrowych na krajobraz (podobnie jak na wszystkie pozostałe elementy środowiska wymagane przepisami prawa). Dokumentacja ta jest dla organów ochrony środowiska i innych organów wydających decyzje, lub współpracujących w tym procesie, podstawowym materiałem dowodowym w sprawie. Tymczasem widoczna jest duża dysproporcja między wysokimi wymaganiami stawianymi autorom dotyczącymi analiz hałasu, promieniowania niejonizującego, wpływu na ptaki i nietoperze, a wymaganiami stawianymi ocenie zagrożenia dla krajobrazu. Zgodnie z uwarunkowaniami prawnymi, w szczególności przepisami Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. Nr 199, poz. 1227 z 2008 r., ze zmianami), ocenia się podczas sporządzania strategicznych ocen oddziaływania na środowisko i raportów oddziaływania na środowisko wpływ planów, studiów i inwestycji m.in. na krajobraz, co powinno być rzetelnie wykonane zgodnie z podstawami naukowymi. W świetle bardzo dużej dynamiki procesów lokalizacyjnych farmy elektrowni wiatrowych w Polsce, a także stosowaniem coraz większych konstrukcji turbin, wadliwie wykonane oceny wpływu na krajobraz mogą doprowadzić do istotnych, a nie identyfikowanych w systemie ocen oddziaływania na środowisko zmian w krajobrazie.

Dotychczas powszechnie akceptowanymi dobrymi praktykami w procesach lokalizacji elektrowni wiatrowych w Polsce były analizy wykonywane dla potrzeb oceny ryzyka w stosunku do awifauny (Kepel red. 2009, Kepel i in. 2011, PSEW... 2008). Mimo braku bezpośrednich podstaw prawnych dla większości farm wiatrowych w okresie przedrealizacyjnym (także porealizacyjnym) prowadzi się monitoring ornitologiczny i chiropterologiczny, z zastosowaniem referencyjnych metod ich realizacji. Dla oceny wpływu na walory krajobrazowe nie opracowano metodyki badań ilościowych i jakościowych oddziaływania, chociaż w wielu województwach wskazano uwarunkowania lokalizacyjne elektrowni wiatrowych (np. pomorskie, wielkopolskie, dolnośląskie, opolskie, lubelskie). W województwie opolskim przedstawiono uwarunkowania krajobrazowe realizacji farm elektrowni wiatrowych oraz opracowano referencyjną metodę badań wpływu elektrowni na krajobraz. Została ona w 2008 r. zaakceptowana przez Wojewódzką Radę Ochrony Przyrody w Opolu i jest wskazywana przez Regionalną Dyрекcję Ochrony Środowiska w Opolu inwestorom jako element optymalizacji procesów decyzyjnych podczas projektowania farm. Została również opublikowana (Badora, 2011).

Istotny wkład do rozpoznania wpływu elektrowni wiatrowych na krajobraz, głównie w skali ponadlokalnej mogą stanowić publikacje Przewoźnika (2002, 2007), Niecikowskiego i Kistowskiego (2008) oraz Kistowskiego (2012). Nie ma natomiast w krajowej literaturze „krajobrazowego” odpowiednika wzorców metodycznych

przewodzenia badań oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki i nietoperze, które zostały zaproponowane przez środowiska ornitologów i chiropterologów. Poradniki te są w środowisku dyskutowane, ale powszechnie akceptowane przez wykonawców i inwestorów. Badania wykonane zgodnie z metodami referencyjnymi są wymagane przez organy ochrony środowiska, a ich wyniki stanowią ważny materiał dowodowy dla organów i społeczeństwa, uczestniczących w systemie ocen oddziaływania na środowisko. Opracowanie podobnych wytycznych w zakresie badań wpływu elektrowni wiatrowych na krajobraz wiąże się z koniecznością rozwiązania licznych problemów metodycznych i terminologicznych, związanych m.in. z bardzo zróżnicowanym pojmowaniem istoty krajobrazu oraz istoty oddziaływania na krajobraz.

Podsumowanie

Znaczące zaawansowanie i bardzo duża istniejąca oraz prognozowana dynamika rozwoju energetyki wiatrowej (Raport... 2010) może w istotny sposób przekształcać krajobraz Polski. Zmiany mogą obejmować strukturę i funkcjonowanie procesów przyrodniczych, kulturowych, a także powodować istotną zmianę percepcji krajobrazu przez społeczeństwo, w tym w szczególności w zakresie oddziaływania widokowego. Analizując badania określające rejony kraju o największej przydatności do rozwoju energetyki wiatrowej (Lorenc 1996, Lorenc red. 2005) należy dostrzegać, że znaczna część tych obszarów występuje w strefach o wysokich walorach krajobrazowych i wysokich walorach fizjonomicznych krajobrazu. Największa presja inwestorów farm wiatrowych występuje i będzie się pogłębiać na obszarze Pobrzeża Morza Bałtyckiego, na znacznych obszarach pojezierzy, wyżyn oraz na przedgórzach i w górach. Najczęściej obszary o korzystnych warunkach wietrznych dla rozwoju tego sektora energetyki alternatywnej charakteryzują się zróżnicowaną rzeźbą terenu. Rzeźba terenu jest jednym z podstawowych elementów decydujących o strukturze krajobrazu, dynamice funkcjonowania wielu procesów, a także ma podstawowe znaczenie w kształtowaniu się walorów fizjonomicznych. Zagrożenie degradacją cennych krajobrazowo obszarów Polski jest zagrożeniem istotnym i mającym znaczenie międzynarodowe w kontekście ratyfikowanej Europejskiej Konwencji Krajobrazowej.

Dynamika rozwoju sektora energetyki wiatrowej w Polsce powoduje, że przedstawiciele nauki, których rola polega również na opracowaniu metod optymalizacji rozwoju tego sektora odnawialnych źródeł energii nie nadążają za narastającymi problemami. Przykładem jest metoda opracowana przez Kistowskiego (2012), która po zastosowaniu pozwalałaby na prowadzenie bardziej optymalnej pod względem ochrony krajobrazu polityki lokalizacyjnej w skali kraju i regionów. Żywiłowy proces rozwoju energetyki wiatrowej, prowadzony bez mocnych instrumentów reglamentacyjnych, zagraża powstaniu licznych konfliktów przestrzennych.

Zagrożenie występowania znaczących negatywnych oddziaływań na różnorodność krajobrazów naturalnych i kulturowych Polski oraz ich walory widokowe potęguje bardzo słabe przygotowanie instrumentów badawczych, które można by stosować w optymalizacji procesu rozwoju energetyki wiatrowej w szczególności w skali lokalnej. Bardzo niekorzystnie prezentuje się stosowana praktyka ocen oddziaływania na krajobraz w systemie ocen oddziaływania elektrowni wiatrowych na środowisko. Brakom w przygotowaniu merytorycznym zespołów wykonujących te badania towarzyszy bardzo słaby system wymagania rzetelności wyników oceny oddziaływania przez organy planowania przestrzennego i ochrony środowiska.

W świetle wszystkich omówionych uwarunkowań pilne jest opracowanie przewodnika metodologicznego oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na krajobraz na poziomie lokalnym, na wzór podobnych dobrych praktyk opracowanych i stosowanych w krajach Europy Zachodniej oraz w USA.

Niezbędne jest równoległe i równoprawne ocenianie oddziaływania farm wiatrowych na krajobraz naturalny i kulturowy, a także na walory widokowe krajobrazu. Pierwszy obszar badań jest praktycznie w Polsce niestosowany. W przypadku ocen wpływu na walory fizjonomiczne krajobrazu konieczne jest pogłębienie oceny, znacząco wykraczające poza stosowane wizualizacje oraz modele zasięgu teoretycznej widzialności ZTV.

Piśmiennictwo

- Allen M.W., 2006, Tools for evaluating wind turbine visibility. [in:] Technical Considerations in Siting Wind Developments: NWCC Research Meeting, Dec. 1-2, 2005. Washington, D.C., s. 15-17.
- Armand D.L., 1980, Nauka o krajobrazie. PWN, Warszawa.

- Badora K., 2010, Lokalizacja farm wiatrowych w południowej części województwa opolskiego, a uwarunkowania przyrodniczo-krajobrazowe. *Inżynieria Ekologiczna* 23, s. 97-107.
- Badora K., 2011, Dobra praktyka w ocenach oddziaływania elektrowni wiatrowych na krajobraz na przykładzie województwa opolskiego. [w:] Popczyk J. (red.), *Energetyka alternatywna. Dolnośląska Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Techniki*, Polkowice, s. 151-160.
- Burton T., Sharpe D., Jenkins N., Bossanyi E., 2001, *Wind energy handbook*, Wiley&Sons, Chichester.
- Gipe P., 2009, *Wind energy basics: A guide to home - and community-scale wind energy systems*. Second Edition, Chelsea Green Publishing Company, Vermont.
- Guidelines for landscape and visual impact assessment, 2002, Second Edition, Landscape Institute and Institute of Environmental Management and Assessment, Spon Press.
- Kepel A., Ciechanowski M., Jarosz R., 2011, Wytyczne dotyczące oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze. Projekt. GDOŚ Warszawa.
- Kepel A., (red.), 2009, Tymczasowe wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze, wersja II, grudzień 2009, Porozumienie dla Ochrony Nietoperzy.
- Kistowski M., 2012, Propozycja metodyczna oceny środowiskowych uwarunkowań lokalizacji farm wiatrowych w skali regionalnej. *Przegląd Geograficzny* t. 84, z. 1, s. 5-22.
- Lorenc H., 1996, *Struktury i zasoby energetyczne wiatru w Polsce*. IMGW, Warszawa.
- Lorenc H. (red.), 2005, *Atlas klimatu Polski*. IMGW, Warszawa.
- Myga-Piątek U. 2001, Spór o pojęcie krajobrazu w geografii i dziedzinach pokrewnych. *Przegląd Geograficzny* 73, 1-2, s. 163-176.
- Niecikowski K., Kistowski M., 2008, Uwarunkowania i perspektywy rozwoju energetyki wiatrowej na przykładzie strefy pobraży i wód przybrzeżnych województwa pomorskiego. Gdańsk.
- Ostaszewska K., 2004, *Geografia krajobrazu. Wybrane zagadnienia metodologiczne*. PWN, Warszawa.
- Pasqualetti M.J., Gip P., Richter R.W. (eds.), 2002, *Wind power in view. Energy landscapes in a crowded World*. Academic Press, London.
- Pietrzak M., 1998, *Syntezy krajobrazowe*. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- Priestley T., 2006, Visual impact assessment: practical issues and links to research. [in:] *Technical Considerations in Siting Wind Developments: NWCC Research Meeting*, Dec. 1-2, 2005. Washington, D.C., s. 23-27.
- Przewoźniak M., 2002, *Krajobrazowe uwarunkowania lokalizacji elektrowni wiatrowych*. [w:] Gromadzki M., Przewoźniak M., Ekspertyza nt. ekologiczno-krajobrazowych uwarunkowań lokalizacji elektrowni wiatrowych w północnej (Pobrzeże Bałtyku) i centralnej części województwa pomorskiego. BPIWP „Proeko” Gdańsk.
- Przewoźniak M., 2007, Oddziaływanie elektrowni wiatrowych na środowisko – zagadnienia zoologiczne, ekologiczne i krajobrazowe. [w:] II Konferencja „Rynek elektrowni wiatrowych w Polsce”. PSEW, s. 214-224.
- PSEW, 2008, *Wytyczne w sprawie oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki*. Szczecin.
- Raport Wizja rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce do 2020 r. Podsumowanie., 2010, PSEW Szczecin.
- Richling A., Solon J., 2011, *Ekologia krajobrazu*. Wyd. V, PWN, Warszawa.
- Siting and sesigning windfarms in the landscape*, 2009, Scottish Natural Heritage.
- Stanton C., 2006a, Visual impacts – UK and European perspective. [in:] *Technical Considerations in Siting Wind Developments: NWCC Research Meeting*, Dec. 1-2, 2005. Washington, D.C., s. 9-11.
- Stanton C., 2006b, Visual analysis of wind farms: Good practice guidance. [in:] *Technical Considerations in Siting Wind Developments: NWCC Research Meeting*, Dec. 1-2, 2005. Washington, D.C., s. 19-23.
- Staszek W., Niecikowski K., 2010, Problemy zmian krajobrazu w dobie intensywnego rozwoju energetyki wiatrowej, [w:] Chylińska D., Łach J., (red.) *Studia krajobrazowe a ginące krajobrazy*, Inst. Geografii i Rozwoju Regionalnego UW, Wrocław, s. 317-328.
- Stryjecki M., Mielniczuk K., 2011, Wytyczne w zakresie prognozowania oddziaływań na środowisko farm wiatrowych. GDOŚ, Warszawa.
- Visual assessment of windfarms: best practice*, 2002, University of Newcastle, SHN Commissioned Report F01AA303A.

Visual representation of windfarms good practice guidance, 2006, Scottish Natural Heritage.

Wolsink M., 2007, Wind power implementation: the nature and public attitudes: equity and fairness instead of "backyard motives". *Renewable Sustainable Energy Review* 11, s. 1188-1207.

Wolski P., 2002, Rozpoznanie i sama ocena wartości krajobrazu. [w:] Szyszko J., Rylke J., Jeżowski P., (red.) *Ocena i wycena zasobów przyrodniczych*. SGGW, Warszawa.