



DOI: 10.21005/pif.2016.26.D-06

RZECZYWISTO-WIRTUALNY ASPEKT ODDZIAŁYWANIA FARM WIATROWYCH W KRAJOBRAZIE OTWARTYM

ACTUAL-VIRTUAL IMPACT ASPECT OF WIND FARMS ON AN OPEN LANDSCAPE

Tomasz Malczyk

Dr hab. inż.

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Nysie
Instytut Architektury i Urbanistyki

STRESZCZENIE

Systematycznie rośnie, w wymiarze globalnym, znaczenie energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych. Podobnie jest w Polsce, gdzie od kilkunastu lat ze szczególnym przywilejem decyzyjnym, finansowym i lokalizacyjnym buduje się farmy wiatrowe. Celem pracy jest próba przybliżenia i zdefiniowania wpływu lokalizacji farm, w aspekcie rzeczywistym i wirtualnym, na zmianę dotychczasowej tożsamości miejsca.

Słowa kluczowe: farma wiatrowa, krajobraz otwarty, obszary wiejskie, tożsamość miejsca

ABSTRACT

The relevance of renewable energy worldwide is systematically increasing. The same is true for Poland, where for a dozen years, the construction of wind farms was granted special privileges with regards to decision-making, finance and localization. The purpose of this work is to present and define the impact of wind farm localization both in actual and virtual terms, on changing the identity of a particular place.

Key words: open landscape, place identity, rural areas, wind farm

1. WSTĘP

Farmy wiatrowe to przedsięwzięcia o szczególnym oddziaływaniu na otaczający je krajobraz, zarówno w ujęciu mikro-, jak i makroprzestrzennym [15, s. 19–22, 37–43, 149–162]. Stanowią zdecydowaną dominantę krajobrazową, co budzi szereg sprzecznych uwag o wymowie zarówno pejoratywnej, jak i melioratywnej. Zachodzi zatem endogenna konieczność zdefiniowania szeregu aspektów, które pozwolą dokonać oceny stopnia oddziaływania farm na otoczenie, w tym szczególnie na krajobraz [16, s. 12–14].

Eksploracja naukowa tego tematu ujawnia coraz to nowe, mniej lub bardziej istotne (często subiektywne), aspekty wymagające wypracowania metod holistycznej oceny problemu. Celem artykułu jest poruszenie kwestii, która może mieć wymierny wpływ na odczucie „swojskości i bezpieczeństwa” krajobrazu, z którym powinniśmy mieć „więź emocjonalną”, aby stał się „atrakcyjny”. Jest on ściśle związany z wyznaczeniem i oznaczeniem przestrzeni lokalizacyjnej pod farmę wiatrową.

Nie bez znaczenia jest także fakt podjęcia w ostatnim czasie przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej [12], a także Prezesa Najwyższej Izby Kontroli [25] różnych starań, mających na celu zarówno ocenę lokalizacji farm wiatrowych w Polsce, jak i stworzenie instrumentów legislacyjnych, porządkujących i definiujących tę tematykę. Idąc dalej, wskazuje to na rzeczywistą potrzebę stworzenia nie tylko porządku legislacyjnego kształtującego i usprawniającego działania administracyjne w tym obszarze, ale także projektowego uwzględniającego szeroki zakres tematyczny i specjalistyczny, szczególnie upodmiotowiający architekturę krajobrazu.

Należy jednocześnie pamiętać, że wszystko to dzieje się równolegle, tzn. z jednej strony negatywnie ocenia się stan istniejący, oraz proponuje się wprowadzenie rozlicznych instrumentów usprawniających istniejące procedury (przyznając tym samym, że obecna sytuacja nie jest do końca do zaakceptowania), a z drugiej strony wydaje się zgody i wdraża się ich prawomocne postanowienia w życie, czego wymiernym przykładem są uruchamiane kolejne farmy wiatrowe w Polsce.

W artykule poruszono jeden z „soft” aspektów lokalizacji farmy wiatrowej, który dotyczy strefy percepcji farmy i jej wpisania się w otoczenie. W związku z tym w pracy podjęto próbę przybliżenia i zdefiniowania wpływu lokalizacji farm, w postaci rzeczywistej i wirtualnej, na zmianę postrzegania i tożsamości miejsca. Wydaje się zasadne, aby rozszerzać ocenę lokalizacji elektrowni wiatrowych o obszary, które nie są wprost związane z twardą ekonomią, ale są niezmiernie istotne dla potencjalnego odbiorcy z punktu widzenia swojskości, tożsamości i estetyki krajobrazu.

2. OBSZAR OPRACOWANIA I METODY

Badania przeprowadzono w dwóch strefach lokalizacyjnych farm wiatrowych, które wybrano spośród elektrowni istniejących w południowym pasie Polski. Lokalizacje objęły województwa: dolnośląskie i opolskie. W województwie dolnośląskim uwzględniono dwie sąsiadujące ze sobą farmy wiatrowe, tj. Farmę Wiatrową „Łukaszów” (strona wschodnia) i Farmę Wiatrową „Modlikowice” (strona północno-zachodnia), zlokalizowane na terenie powiatu złotoryjskiego w gminie Zagrodno (na północ od Złotoryi), które rozpięte są pomiędzy miejscowościami: Modlikowice, Łukaszów, Zagrodno, Brochocin i Nowa Wieś Złotoryjska. Całość zlokalizowana jest na wysokości 190–210 m n.p.m., w obszarze pogranicza Niziny Śląsko-Łużyckiej, Przedgórze Zachodniosudeckiego oraz Sudetów Zachodnich i obejmuje Równinę Chojnowską, Pogórze Kaczawskie oraz Góry Kaczawskie [11]. Ekspozycja turbiny (łopat wirnika) w przeważającej części roku jest na kierunku północ-południe, z uwagi na przeważające tam wiatry zachodnie [26, s. 24, 72–73]. Farmy składają się łącznie z 29 turbin o sumarycznej mocy 58 MW (FW „Łukaszów” 17 turbin o mocy 34 MW i FW „Modlikowice” 12 turbin o mocy 24 MW). Wysokość wież wynosi 105 m, średnica wirnika 90 m, wysokość całkowita 150 m, całość oddano do użytku w 2012 r.

W województwie opolskim badano Farmę Wiatrową „Lipniki”, która zlokalizowana jest na terenie gminy Kamiennik (powiat Nysa) i obszarze Przedgórze Sudeckiego, w mezoregionie Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich, na przedpolu Równiny Grodkowskiej [1, s. 97–105]. Farma złożona jest z 15 elektrowni o łącznej mocy 30 MW, wysokość wieży wynosi 80 m, średnica wirnika 92,5 m, wysokość całkowita 126 m. Farma wybudowana jest na wysokości 320 m n.p.m.

W artykule uwzględniono podstawy metod służących do oceny wartości środowiskowych i krajobrazowych z uwzględnieniem: a) zależności pomiędzy lokalizacją farmy a jej bezpośrednim otoczeniem (szczególnie: zabudową, komunikacją, formami ochrony wartości środowiskowych, kulturowych i estetycznych) [13, s. 14–25], b) doznań emocjonalnych obserwowanej przestrzeni (krzywa wrażeń Wejcherta) oraz wizualnego postrzegania elektrowni wiatrowych w zależności od odległości od punktów obserwacji (Visual Impact Assessment –VIA) [14, s. 196–207; 16, s. 12–14; 24, s. 113–128], c) rzeczywistego kąta widzenia człowieka stanowiącego wycinek obserwowanej panoramy [2, s. 303–315; 6, s. 92–95] oraz d) wewnętrznych zależności lokalizacji poszczególnych elektrowni w danej farmie wiatrowej, skutkujących różnym ich postrzeganiem w zależności od kąta patrzenia na elektrownie (Visual Impact Evaluation Matrix – VIEM) [7, s. 483–491].

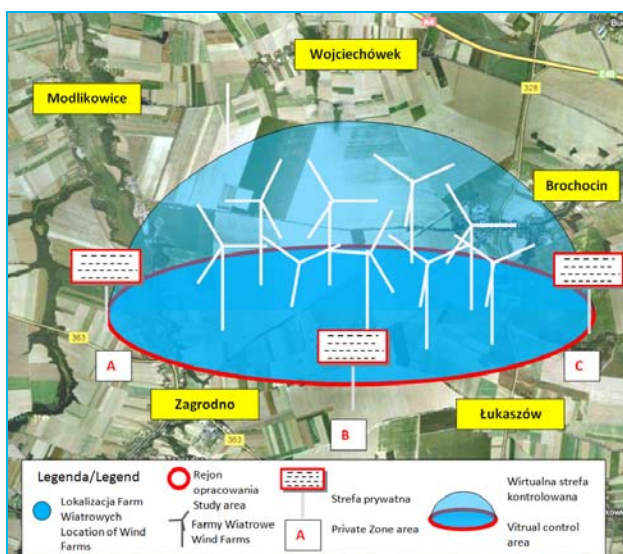
3. WYNIKI I DYSKUSJA

Lokalizacja farmy wiatrowej powinna stanowić wynik równowagi i troski o harmonię pomiędzy egzystencjalnymi potrzebami współczesności, trendami rozwoju nauki i inżynierii, potrzebami społecznymi, gospodarczymi i politycznymi a wartościami środowiskowymi, walorami krajobrazowymi, poszanowaniem tożsamości lokalnej społeczności i miejsca. W tle dyskusji na temat pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych tworzone są zapisy legislacyjne [3; 4; 10, s. 7–25], które wprowadzane systematycznie do realizacji, zmierzają do wzmocnienia instrumentów generujących powstawanie, w różnej formie, ekoenergetycznych realizacji techniczno-przestrzennych, np. w postaci farm wiatrowych. Budzi to jednak dychotomiczne spostrzeżenia, ponieważ uzyskana wartość dodana nie oznacza samych dodatnich stron procesu. Poniesione koszty realizacji przedsięwzięcia często przewyższają korzyści wynikające z uzyskania energii ze źródeł odnawialnych. Uaktywniają się, często po czasie, nowe obszary wymagające eksploracji naukowej, które zanim podejmie się decyzję pozwalającą realizować kolejną farmę wiatrową, powinny skutkować wzbogaceniem metod oceny wpływu inwestycji w postaci farmy wiatrowej na środowisko i krajobraz [8, s. 206–215; 16, s. 12–14]. W ślad za tymi działaniami prowadzone są analizy zmierzające do zdefiniowania takiej holistycznej metody oceny przedsięwzięcia ekoenergetycznego, która uwzględniłaby m.in. aspekty estetyczne i ich wpływ na krajobraz, tożsamość miejsca i lokalnego społeczeństwa [5, s. 76–89; 16, s. 12–14; 18, s. 146–153; 23, s. 1–2].

Oprócz oczywistych obszarów badania wpływu farmy wiatrowej na otoczenie jak np.: hałas, wibracje, infradźwięki, migracje ptaków – co jest poddane analizie w raportach o oddziaływaniu farmy na środowisko [19; 20; 21; 22], należy uwzględnić także m.in.: efekt stroboskopowy, cienie, permanentny ruch i zmianę barwy, całonocne oświetlenie sygnalizacyjne [16, s. 12–14]. Dodatkowo występuje nowe zjawisko absorpcji krajobrazowej znacznej części obserwowanego pola widokowego, które jest szczególnie odczuwalne na terenach pagórkowatych i górzystych. Zwłaszcza gdy stanowią ciekawe tło krajobrazowe stworzone z elementów o wysokich wartościach środowiskowych (np. park narodowy, obszar chronionego krajobrazu, otulina obszaru chronionego krajobrazu), a także posiadają elementy dziedzictwa kulturowego (np. historyczne budynki i budowle, turystyczne szlaki historyczno-edukacyjne, miejsca kultu religijnego) [17, s. 4–17; 18, s. 146–153]. Wspomniana absorpcja często może prowadzić do zmiany tożsamości, czy też swojskości miejsca. Przeddefiniowania uznanych kulturowo i społecznie aksjomatów stanowiących wyznaczniki danego miejsca. Przykładem jest sposób rozłożenia elektrowni wiatrowych w farmie, która wymaga znacznej przestrzeni. Jest to związane z technicz-

nymi aspektami obejmującymi m.in. analizę szorstkości terenu, tworzenie się stref osłabionej siły wiatru po jego przejściu przez poprzedzającą elektrownię (która zasłania od wiatru kolejną) itd. Efektem tego jest zajmowanie przez jedną elektrownię minimalnej powierzchni, która nie może pokrywać się z następną, o długości ok. 400 m między elektrowniami. W przypadku FW „Lipniki” stanowi to ok. 3,8 ha powierzchni pod jedną elektrownią, stąd całość (łącznie z drogami) zajmuje ok. 162 ha powierzchni (15 elektrowni rozłożonych w trzech grupach). W efekcie finalnym rozpiętość farmy wiatrowej (kilka kilometrów) i jej wysokość (ponad 150 m) absorbuje (skalą założenia, ruchem, kolorem, oświetleniem sygnalizacyjnym, cieniem, efektem stroboskopowym itd.) wymierną powierzchnię stanowiącą wycinek pola widoczności potencjalnego odbiorcy, którego naturalna percepcja jest w układzie horyzontalnym wyznaczona przez kąty 120° – 200° , a w wertykalnym 37° nad i 20° pod linią horyzontu [6, s. 92–95; 14, s. 196–201]. W zestawieniu z odległością od obserwatora do elektrowni w promieniu do 3 km farma wywołuje największy wizualny wpływ na otoczenie i wszystko co jest z tym związane (np. zmianę postrzegania i tożsamości miejsca).

Całość uzupełnia jeszcze aspekt bezpieczeństwa, właściciel elektrowni wydziela z przestrzeni za pomocą stosownych oznaczeń, spory fragment informując o zakazie wstępu na teren farmy. Generuje to niecodzienne i zaskakujące wrażenie, ponieważ duży teren trzech analizowanych farm, należący do różnych osób, staje się prywatną własnością właściciela elektrowni. Własnością wirtualnie ogrodzoną i wydzieloną nie tylko w sensie powierzchniowym, ale także kubaturowym (ryc. 1). Obserwator (mieszkaniec, turysta, przypadkowy podróżny itd.) w pewnym sensie staje się intruzem w przestrzeni w rzeczywistości otwartej, ale wirtualnie zamkniętej.



Ryc. 1. Wirtualna strefa prywatna wyznaczona przez właściciela farmy za pomocą ustawienia tablic informujących o zakazie wstępu. Źródło: opracowanie własne

Fig. 1. The virtual private zone determined by the wind farm owner, by placing signs prohibiting entry. Source: prepared by the author

Pikanterii dodaje fakt, że większość dużych farm wiatrowych, które zajmują wielohektarowe powierzchnie, siłą rzeczy musi obejmować drogi utwardzone i śródpolne (aktywne komunikacyjnie, w tym wykorzystywane do komunikacji zwykłej, jak i gospodarczej, turystycznej, wypoczynkowej itd.) (ryc. 2). Często także farmy wplecione są w obszary zamieszkałe przez mieszkańców wsi (ryc. 3), obejmując również ważne aspekty kulturowej i religijnej tożsamości (ryc. 4).



Ryc. 2. Komunikacja wewnątrz Farmy Wiatrowej „Lipniki”.
Źródło: fot. autora

Fig. 2. Communication within the WF "Lipniki".
Source: photo the author



Ryc. 3. Farma Wiatrowa „Lipniki” w bezpośrednim sąsiedztwie zabudowy mieszkaniowej wsi Chociebórz.
Źródło: fot. autora

Fig. 3. The wind farm "Lipniki" in the immediate vicinity of residential area of the Chociebórz village.
Source: photo by the author



Ryc. 4. Ważny symbol kultu religijnego w sąsiedztwie Farmy Wiatrowej „Lipniki” wsi Lipniki.
Źródło: fot. autora

Fig. 4. Important symbol of religious worship of the village of Lipniki in the vicinity of the wind farm "Lipniki".
Source: photo by the author

W ślad za tym wirtualne ogrodzenie w postaci tablic z zakazem wstępu, które ustawione są z dużym nadładkiem na obrzeżach rozległych farm FW „Łukaszów” i FW „Modlikowi-

ce”, optycznie powiększa zasięg ich wizualnego oddziaływania. Przybliża farmy do mieszkańców i innych użytkowników najbliższych terenów, dając poczucie sąsiedownia z rozległą prywatną własnością, której przekroczenie grozi różnymi konsekwencjami, w tym utratą zdrowia i życia (rys. 5). Duże tablice wyraźnie ostrzegają przed zbliżeniem się do farm, dają wrażenie odarcia z ogólnodostępnej własności. Stanowią wyrwę w dotychczasowej percepcji tego miejsca, potęgują i tak już niełatwą sytuację tego regionu związaną ze zmianą krajobrazu w wyniku budowy farm. Farmy wkraczają w głąb i tak już pomniejszonej przestrzeni prywatnej i społecznej mieszkańców sąsiadujących wsi. Zakaz obejmuje z całym rozmachem już nie tylko bezpośrednie sąsiedztwo poszczególnych elektrowni, ale także zabrania korzystania z pól, a nawet dróg śródpolnych, którymi zawsze spacerowało się w niedzielne popołudnie lub które (jak w przypadku omawianych farm) prowadziły do punktów widokowych na Góry Kaczawskie, pasma wulkaniczne pn. Szlak Wygasłych Wulkanów oraz średniowieczny zamek Grodziec (rys. 6). To, co stanowi fundament i wyróżnik tego miejsca, zostało wirtualnie i rzeczywiście przysłonięte przez farmy wiatrowe.



Ryc. 5. Oznaczenie przed wejściem w strefę Farmy Wiatrowej „Łukaszów”. Źródło: fot. autora

Fig. 5. Signs prohibiting entry into the wind farm "Łukaszów" zone. Source: photo by the author



Ryc. 6. Ostrzeżenie przed wejściem w strefę farm wiatrowych „Łukaszów” i „Modlikowice” ustawione z ponad kilometrowym wyprzedzeniem. Źródło: fot. autora

Fig. 6. Signs prohibiting entry into the wind farms "Łukaszów" and "Modlikowice" zones, positioned with over 1 km advance. Source: photo by the author

Takie zamieszkiwanie „przy” farmie zmienia pojęcia swojskości i atrakcyjności, bezpieczeństwa i tożsamości. W prezentowanych przypadkach jest to wysoka cena, którą należało zapłacić za „nowoczesność”, mającą obowiązywać przez następne 30 lat, bo tak są najczęściej podpisywane umowy dzierżawy gruntu pod elektrownie. Postępowanie, z którym mamy do czynienia w przypadku FW „Łukaszów” i „Modlikowice”, nie przekonuje do bezwarunkowego zaakceptowania budowy kolejnych farm wiatrowych, nawet w myśl szczytnej idei związanej z pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych.

Analizowane farmy wiatrowe zostały oznaczone, ale w oznaczeniach tych są różne przekazy. Zasadne jest ostrzec użytkowników dróg i pól, które farma obejmuje, przed możliwością oderwania się lodu od łopat wirnika, co uczyniono w przypadku Farmy Wiatrowej „Lipniki”. Przyjęto zasadę rozmieszczenia oznaczeń na drogach przebiegających pomiędzy elektrowniami w odległości minimum 150% w stosunku do wysokości wieży i średnicy wirnika [9, s. 7–8; 11] (ryc. 7). Nie utrudnia to ruchu wewnątrz farmy i nie daje poczucia wstępowania na teren „otwarty”, lecz „prywatny”. Dzięki temu nie potęguje to negatywnych odczuć i tak już nienaturalnego „nowego” krajobrazu, który został stworzony przez powstałą farmę.



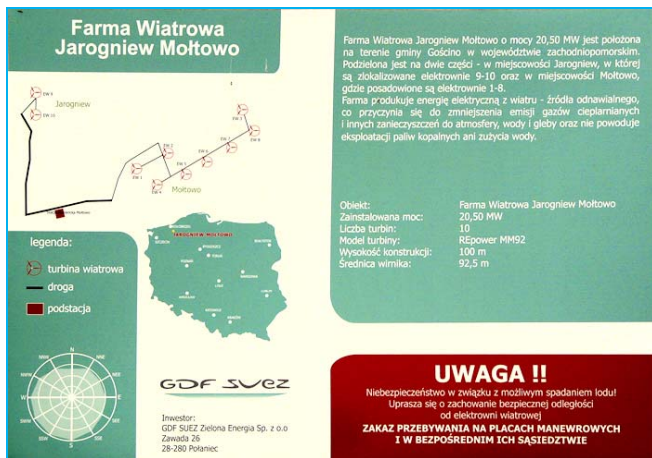
Ryc. 7. Oznaczenie przed wejściem w strefę niebezpieczną w Farmie Wiatrowej „Lipniki” wsi Lipniki. Źródło: fot: autora

Fig. 7. Safety Hazard Warning signs in Wind Farm "Lipniki". Source: photo by the author

Zaprezentowane farmy wiatrowe bazują na tym samym prawie, mają podobną jakość wykonania, konstrukcję i wygląd, są umiejscowione w podobnych realiach powierzchniowych i przestrzennych, poprzęplatanie miejscowościami i drogami o różnym statusie, wywołują podobną, znaczną transgresję w krajobrazie, tożsamości, estetyce itd., a jednak różnią się od siebie dodatkowym odarciem obserwatora (mieszkańca, turysty) z poczucia więzi emocjonalnej z miejscem, środowiskiem i przestrzenią, co dotyczy FW „Łukaszów” i „Modlikowice”.

Ciekawym przykładem podejścia do kwestii informowania o zasadach bezpieczeństwa w pobliżu i na terenie farmy wiatrowej jest tablica informacyjna, znajdująca się przy drodze rowerowej nieopodal Farmy Wiatrowej „Jarogniew Mołtowo” w gminie Gościono (powiat kołobrzeski, woj. zachodniopomorskie). Nie tylko komunikuje o zasadach bezpieczeństwa panujących na terenie farmy, ale także przybliża problem pozyskiwania energii z wiatru i w pewnym sensie zaprasza do turystycznego i rekreacyjnego spędzenia czasu na jej terenie (ryc. 8). Przykładem takiej realizacji jest także Farma Wiatrowa „Kamieńsk” (woj. łódzkie, powiat radomszczański) zlokalizowana na Górze Kamieńsk (wys. 150–170 m, 386 m n.p.m.), stanowiąca zwałowisko Kopalni Węgla Brunatnego Bełchatów (ryc. 9). Na północnym stoku góry zlokalizowano stację narciarską, zorganizowaną przez Ośrodek Sportu i Rekreacji Góra Kamieńsk. Stacja ma trzy wyciągi, najdłuższa trasa ma 760 m.

Podobne podejście reprezentowane jest w przypadku farm wiatrowych w innych państwach, wręcz prowadzone są kampanie promujące, których celem jest przybliżenie do problemu związanego z elektrowniami wiatrowymi, w postaci organizowanych programów typu „Touch a Turbine Day”, lub „Wind Weekend”.



Ryc. 8. Tablica z opisem przed wejściem w strefę Farmy Wiatrowej „Jarogniew Moltowo”. Źródło: [27]

Fig. 8. Warning sign with description at the entrance to WF "Jarogniew Moltowo". Source: [27]



Ryc. 9. Wyciąg narciarski obok Farmy Wiatrowej „Kamieński”. Źródło: fot. autora

Fig. 9. Ski lift next to the wind farm "Kamieński". Source: photo by the author

4. WNIOSKI

1. Farmy wiatrowe są dominantami krajobrazowymi o bardzo dużym wpływie na bezpośrednie i dalsze otoczenie.
2. Stanowią elementy apokryficzne w krajobrazie, wykazujące się dużym oddziaływaniem w wielu istotnych obszarach, które wpływają na kształtowanie tożsamości społecznej i tożsamości miejsca, krajobrazu i środowiska.
3. Zajmują duże powierzchnie zarówno w aspekcie horyzontalnym, jak i wertykalnym, skutecznie infekując panoramy widokowe, szczególnie gdy stanowią one tła o dużych wartościach środowiskowych, kulturowych, estetycznych itd.

4. Należy dążyć do zminimalizowania wpływu lokalizacji farm wiatrowych we wszystkich możliwych obszarach, nawet dotyczących oznakowania przestrzeni, na której znajduje się farma. Może to przybliżyć lub znacząco oddalić pozytywny odbiór elektrowni wiatrowych w krajobrazie.

5. Widoczny jest brak spójności w zakresie legislacji, norm, wytycznych do projektowania lokalizacji elektrowni, a nawet oznaczenia farm wiatrowych, co wymiennie utrudnia wypracowanie imperatywu kategorycznego, który stanowiłby punkt odniesienia przy podejmowaniu decyzji o zgodzie na realizację inwestycji pn. farma wiatrowa.

6. Konieczne jest opracowanie wieloaspektowego i jednolitego kryterium oceny wpływu farm wiatrowych na otoczenie, a także wskazanie możliwości uzyskania wartości dodanej wynikającej z lokalizacji farmy, która związana jest nie tylko z produkcją ekoenergii i zyskiem finansowym. Może to być np. uatrakcyjnienie miejsca lokalizacji elektrowni i zmniejszenie jej surowego wyglądu na tle naturalnego środowiska i krajobrazu przez wplatanie ruchu turystycznego, rekreacyjnego, edukacyjnego itp.

ACTUAL-VIRTUAL IMPACT ASPECT OF WIND FARMS ON AN OPEN LANDSCAPE

1. INTRODUCTION

Wind farms are undertakings with a particular effect on the surrounding landscape, both in the micro and macro-space aspect [15, p. 19–22, 37–43, 149–162]. They are a clear landscape dominant, which raises a number of contradictory comments both pejorative and positive. Thus an endogenous need arises to define a number of aspects that would allow to evaluate the degree of impact of the wind farms on the environment and in particular on the landscape [16, p. 12–14].

Scientific exploration of this subject, discloses new more and less important (often subjective) aspects, necessitating the development of a holistic method of assessing the problem. The purpose of this article is to raise the issue, which may have a measurable effect on feelings of "familiarity and safety" associated with a landscape, towards which we should develop an "emotional bond", in order for it to become "attractive". It is closely related to determining and marking of a wind farm location.

Attention should also be paid to several recent undertakings by the President of the Republic of Poland [12], as well as the President of the Supreme Audit Office [25], aiming at the evaluation of wind farm locations in Poland, and creating legislative instruments, defining and organizing this topic. Such initiatives indicate a real need to create not only a legislative basis forming and improving administrative actions in this area, but also to take account of the wide thematic and specialized range, especially enabling landscaping.

It should also be remembered that all this is happening simultaneously, i.e. on one hand, the current situation is assessed quite negatively, and introducing numerous instruments improving existing procedures is suggested (granting thereby that the present situation is unsatisfactory), and on the other hand, consents are granted and their provisions implemented, a substantive example of which are the numbers of commissioned wind farms in Poland.

The article discusses one of the "soft" aspects of wind farm localization, that touches on the perception of the farm and its assimilation with the surrounding environment. Therefore, this paper is an attempt to present and define the actual and virtual impact of wind

farm localization on the change of perception of a particular place and its identity. It seems justified to broaden the evaluation of wind power plant locations to include areas, which are not directly related to hard economics, but are extremely important for potential recipients, in terms of familiarity, landscape identity and aesthetics.

2. AREA AND METHODS OF STUDY

Research was conducted in two location zones of wind farms, chosen from among power plants operating within a strip in southern Poland. Locations included the provinces: Dolnośląskie and Opolskie. In the Dolnośląskie province two neighbouring wind farms were examined, i.e. "Łukaszów" (eastern side) and "Modlikowice" (north-western side), located in the county of Złotoryja in the Zagrodno municipality (north of Złotoryja) sprawled between the towns of: Modlikowice, Łukaszów, Zagrodno, Brochocin, and Nowa Wieś Złotoryjska. The whole farm is located at 190–210 metres above sea level, in the area of the Śląsko-Łużycka lowland, Przedgórze Zachodniosudeckie, and Western Sudetes, and includes the Chojnowska Flatland, Kaczawskie Foothills and Kaczawskie Mountains [11]. The turbine (the rotor blades) is usually oriented on the north-south axis, due to predominant western winds in the area [26, p. 24, 72–73]. The farms are comprised of 29 turbines with a total power output of 58 MW (WF "Łukaszów" 17 turbines with total output of 34 MW and WF "Modlikowice" 12 turbines with total output of 24 MW). Tower height - 105 m, rotor diameter - 90 m, total height - 150 m, the whole farm was commissioned in 2012.

In the Opolskie province, the Wind Farm "Lipniki" was studied, located within the Kamiennik municipality (Nysa County) and the area of the Przedgórze Sudeckie, mesoregion of the Niemczańsko-Strzelińskie Hills, the outskirts of the Grodkowska plain [1, p. 97–105]. The farm consists of 15 power plants with total power output of 30 MW, tower height 80 m, rotor diameter 92,5 m, total height 126 m., the farm's elevation is 320 metres above sea level.

The article considers the basis of methods used for environmental and landscape evaluation including: a) associations between the location of the farm and its immediate surrounding (particularly: buildings, communication, forms of environmental, cultural and aesthetic protection) [13, p. 14–25], b) emotional experiences of the perceived area (Wejchert's impression curve), and visual perception of wind power plants, depending on the distance from observation points (Visual Impact Assessment - VIA), [14, p. 196–207, 16, p. 12–14, 24, p. 113–128], c) actual human FOV, constituting a section of the observed panorama [2, p. 303–315, 6, p. 92–95], and d) the internal relations of particular power plants within a wind farm, resulting in differences in their perception, depending on the visual angle at which the power plants are viewed (the Visual Impact Evaluation Matrix – VIEM) [7, p. 483–491].

3. RESULTS AND DISCUSSION

The location of a wind farm should be the result of balancing and care for harmony between the existential needs of contemporary times, science and engineering development trends, social, economic and political needs, and the environmental values, landscapes, respect for the identity of local communities, and the place itself. Secondary to the discussion on energy from renewable sources, legislative acts are created [3; 4; 10, p. 7–25] and systematically introduced, aiming to reinforce instruments of facilitating construction of various forms of eco-energy technical-spatial initiatives, e.g. wind farms. However it raises a dichotomy of observations, as the value added obtained does not imply solely positive sides of the process. Incurred costs of implementing an investment project often times blur the success of obtaining energy from renewable sources. New areas requiring scientific exploration arise, often after some time, which, prior to deciding on the construc-

tion of another wind farm, should result in enriching impact evaluation methods for the investment in the form of a wind farm on the environment and landscape [8, p. 206–215; 16, p. 12–14]. Following these activities, analysis are conducted, aiming to define holistic assessment methods of the eco-energy project, taking account of the i.a. aesthetic aspects and their effect on the identities of the area and the local community [5, p. 76–89; 16, p. 12–14; 18, p. 146–153; 23, p. 1–2].

Apart from obvious areas of wind farm environmental impact research, such as e.g.: noise, vibrations, infrasounds, bird migrations – which are included in reports on the effect of the farm on the environment [19; 20; 21; 22], other factors such as i.a. the stroboscopic effect, shadows, permanent movement and colour change, all-night signal lights should be taken into consideration [16, p. 12–14]. Additionally, a new phenomenon of landscape absorption of a considerable part the panorama is also present, which is particularly strongly felt in hilly and mountainous areas. Especially when they comprise an interesting landscape background of high-valued environmental elements (e.g. national park protected landscape area buffer zone of protected landscape area), elements of cultural heritage (e.g. historical buildings and structures historical-educational tourist routes, places of religious worship) [17, p. 4–17; 18, p. 146–153]. The abovementioned absorption can often lead to changes in the identity, or familiarity, of an area. The redefining of culturally and socially recognized axioms; constituting the determinants of said area. A good example is the manner of spreading of wind power plants within a wind farm requiring considerable space. It is associated with technical aspects, including i.a. area roughness analysis, creation of zones of weakened winds, after wind passes through the preceding power plant (shielding the subsequent one) etc. It results in one power plant taking up a minimum space, which cannot overlap with any other of ca. 400 m in length. In the case of WF "Lipniki", such areas constitute ca. 3,8 ha of surface under one power plant, therefore, the whole farm (with roads) occupies ca. 162 ha (15 power plants in three groups). As a final result the span of the wind farm (several kilometres) and its height (more than 150 m) absorbs (with its assumption scale, traffic, colour, signal lighting, shadow, strobe effect, etc.) a measurable area constituting a section of potential recipient visibility, whose natural perception is in the horizontal system appointed by angles 120 to 200°, and in the vertical: 37° above and 20° under the horizon [6, p. 92–95; 14, p. 196–201]. Juxtaposed with the distance between the observer and the power plant, the farm results in the greatest visual effect on the environment and everything associated with it (e.g. change of perception and identity of the area) in a radius of up to 3 km.

The whole project is further supplemented by the safety aspect which, by means of warning and 'do not enter' signs, further limits the available space. It generates an unusual, and surprising impression because a large area occupied by the three farms studied, belonging to different persons, becomes private property of the power plant owner. Property, which is virtually fenced off and separated not only superficially, but also in a cubature sense (fig. 1). The observer (inhabitant, tourist, traveller, etc.) becomes, in a sense, an intruder in the actually opened, but virtually closed off space.

Further ambiguity is added by the fact that most large wind farms that occupy several hectares, by necessity encompass hardened and dirt roads (used for regular and commercial communication, tourism and recreation, etc.) (fig. 2). Often farms are intertwined with residential rural areas (fig. 3) also covering important aspects of cultural and religious identity (fig. 4).

Additionally, the virtual fencing in the form of no entry signs positioned with a large surplus on the edges of the extensive WF "Łukaszów" and WF "Modlikowice", optically enlarges the range of its visual impact. Therefore it brings the farm closer to the inhabitants and other users of the adjacent areas, giving a sense of neighbouring an extensive private property, wherein trespassing may lead to various consequences, including loss of health and life (fig. 5). Large signs expressly warning against intrusion, within the farms, give the impression of loss of open-access lands. They are a far cry from the pre-

vious perception of this area, intensify the already difficult situation in the region, related to landscape changes brought about by the wind farm construction effort. The farms invade into an already diminished private and public space of the inhabitants of neighbouring villages. The ban covers not only the direct vicinity of particular power plants, but also prohibits the use of fields and even roads, which were always the place of Sunday afternoon strolls, or (as in the case of farms studied herein) routes to view points on the Kaczawskie Mountains, volcanic band Szlak Wygasłych Wulkanów (Extinct Volcano Trail), and the medieval castle Grodziec (fig. 6). The things which were the foundation and distinguishing features of this area, were virtually and actually covered by wind farms.

Living in close proximity to those farms changes the notion of familiarity and attractiveness, safety and identity. In the cases presented herein, this is a high price to pay for "modernity", which shall remain in force for the next 30 years, because ground lease contracts for power plants are usually signed for such a period. The executive actions in the case of WF "Łukaszów" and "Modlikowice", is not convincing for unconditionally accepting the construction of subsequent wind farms, even for an idea as noble as renewable energy.

The analyzed wind farms have been marked, but these markings convey different messages. It is of course justified to warn users of roads and fields encompassed by the farm of the possibility of ice-fall from the rotor blades, as was done in the case of the wind farm "Lipniki". A principle has been adopted to place symbols on roads running between power plants at the minimum distance of 150% of the tower height and rotor diameter [9, p. 7–8; 11] (fig. 7). It does not impede traffic inside the farms and does not give a sense of entering an "open" but "private" area. As a result, it does not intensify the negative feelings towards an already abnormal "new" landscape that has been created by the farm.

The presented wind farms are based on the same principle and workmanship quality, are of a similar construction and appearance, are located in similar surface and spatial circumstances, are intertwined with towns and roads of different status, cause a similar substantial construction transgression in the landscape, identity, aesthetic etc., but at the same time differ from one another with an additional disenfranchisement of the observer (inhabitant, tourist) out of a sense of emotional bond with the area, environment and space, which applies to the WF "Łukaszów" and "Modlikowice".

An interesting example, of informing about safety norms near and within the wind farm, is the information sign located near the bicycling path near the wind farm "Jarogniew Mołtowo" in the Gościono municipality, Kołobrzeg county, Zachodniopomorskie Province. Not only does it communicate the safety norms within the farm, but also familiarizes the reader with the concept of renewable energy from wind farms, and, in a sense, invites tourism and recreational activities (fig. 8). Another example of such an implementation is the wind farm "Kamieńsk" (Łódzkie province, Radomsko county) located on the Kamieńsk Mountain (height 150–170 m, (386 masl) constituting the spoil bank of the Bełchatów Brown Coal Mine (fig. 9). The north slope has been adapted as a ski station organized by the Sports and Recreation Centre Kamieńsk Mountain. The station operates three lifts, the longest route is 760 m.

A similar approach is taken in the case of wind farms in other countries to a point where promotional campaigns are held, aiming at familiarizing the populace with the problems related to wind power plants in the form of initiatives like "Touch a Turbine Day", or "Wind Weekend".

4. CONCLUSIONS

1. Wind farms dominate the landscape and have a very big influence on the immediate and distant environment.

2. They may be considered apocryphal elements in the landscape, substantially affecting many significant areas, which affect shaping of social, place, landscape and environment identity.
3. They occupy large areas both horizontally and vertically, effectively infecting the panoramic views, especially when they constitute backgrounds of high environmental, cultural and aesthetic values etc.
4. The aim should be to minimize the impact of wind farms in all possible areas, even those concerning marking the area of the farm. This can promote or significantly undermine the positive perception of wind power plants within a landscape.
5. A lack of consistency with regard to legislation, standards, guidelines for designing power plant locations, and even marking wind farms is observable, which substantially hinders the creation of a categorical imperative in this regard, which would constitute a point of reference when making decisions on permissions for the implementation of the wind farm investment project.
6. A multifaceted and uniform evaluation criterion is necessary, for the impact evaluation of wind farms on the environment, as well as indicating the possibility to obtain added value resulting from the farm, which is not connected solely to eco-energy and financial profit. This may be achieved by e.g. enriching location sites of the power plant and softening its raw appearance in comparison to the natural environment and landscape, by inserting tourist, recreational, educational traffic, etc.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Badora K., Lokalizacja farm wiatrowych w południowej części województwa opolskiego a uwarunkowania przyrodniczo-krajobrazowe, Katedra Podstaw Techniki Politechniki Lubelskiej, *Inżynieria Ekologiczna* 2010, nr 23, s. 97–105.
- [2] Corry C.R., A case study on visual impact assessment for wind energy development, *Impact Assessment and Project Appraisal* 2011, vol. 29, 4, s. 303–315.
- [3] Directive 2009, 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable sources (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego 2009/28/WE, w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE).
- [4] Europe 2020, *A strategy for smart, sustainable and inclusive growth*, COM (2010) 2020, Brussels 2010.
- [5] Good J., The Aesthetics of Wind Energy, *Human Ecology* 2006, vol. 13, no. 1, s.76–89.
- [6] Horner&Maclennan and Envision, *Visual Analysis of Windfarms: Good Practice Guidance, Inverness, Scotland: Scottish Natural Heritage*, The Scottish Renewables Forum, Scottish Society of Directions of Planning 2005, s. 92–95.
- [7] Hurtado J.P., Fernandez J., Parrondo J.L., Blanco E., Spanish method of visual impact evaluation in wind farms, *Renewable and Sustainable Energy Review* 2004, vol. 8, 5, s. 483–491.
- [8] Jerpåsen G.B., Larsen K. C., Visual impact of wind farms on cultural heritage: A Norwegian case study, *Environmental Impact Assessment Review* 2011, vol. 31, 3, s. 206–215.
- [9] Klepinger M., *Michigan Land Use Guidelines for Siting Wind Energy Systems*, Extension Bulletin WO-1053, Michigan State University 2007, s. 7–8, 11.
- [10] KOM, *Energia 2020. Strategia na rzecz konkurencyjnego, zrównoważonego i bezpiecznego sektora energetycznego*, Bruksela, Komisja Europejska 2010, s.7–25.
- [11] Kondracki J., *Geografia regionalna Polski*, Warszawa, Wydawnictwo Szkolne PWN 2002.
- [12] KPRP, *Projekt Ustawy o zmianie niektórych ustaw w związku ze wzmocnieniem narzędzi ochrony krajobrazu*, Warszawa, Kancelaria Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej 2013.
- [13] Litwin U., Bacior S., Piech I., *Metodyka waloryzacji i oceny krajobrazu*, Kraków, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie 2009, s. 14–25.
- [14] Lothian A., Scenic Perceptions of the Visual Effect of Wind Farms on South Australian Landscapes, *Geographical Research* 2007, vol. 46, s. 196–207.

- [15] Malczyk T., *Antropopresja ekoenergetyczna w krajobrazie na przykładzie Parku Wiatrowego „Lipniki”*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, *Architektura Krajobrazu* 2012, nr 3, s. 19–22, 37–43, 149–162.
- [16] Malczyk T., *Antropopresja ekoenergetyczna w procesie zmian krajobrazu na przykładzie wybranych farm wiatrowych w Polsce*, Wrocław, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu 2013, s. 12–14.
- [17] Malczyk T., *Farmy wiatrowe w krajobrazie wsi dolnośląskich (Wind farms in the rural landscape of Lower Silesia)*, Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego i Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, *Architektura Krajobrazu* 2013, nr 1, 2013a, s. 4–17.
- [18] Malczyk T., *Wind farm in open landscape*, Klaipeda State College, Faculty of Technology, Landscape Design Department, *Scientific journal “Formation of Urban Green Areas* 2014, No. 1(11), s. 146–153.
- [19] ROONŚ, *Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia PW Lipniki*, Opole 2007
- [20] ROONŚ, *Raport o oddziaływaniu na środowisko zespołu 2 elektrowni wiatrowych projektowanego w okolicy miejscowości Gostkowo*, Natura, oprac. zespołowe, Gdynia 2009.
- [21] ROONŚ, *Raport o oddziaływaniu na środowisko 3 elektrowni wiatrowych w obrębie ewidencyjnym miejscowości Zaskocz w Gminie Książki*, oprac. zespołowe, Inowrocław 2010.
- [22] ROONŚ, *Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko Parku Elektrowni Wiatrowych „Starożreby”*, IDEA-ECO, Warszawa 2011.
- [23] Sagrillo M., *Aesthetics issues and residential wind turbines*, American Wind Energy Association's Wind Energy Technical Info, 2004, s.1–2.
- [24] Senetra A., *Wpływ metodyki oceny walorów krajobrazowych na wyniki szacowania nieruchomości*, ACTA, *Administratio Locourum*, 2010, vol. 9(2), s. 113–128.
- [25] Syta B., *Lokalizacja i budowa lądowych farm wiatrowych*, Raport NIK, nr ewid. 131/2014/P/13/189/LWR, Wrocław, Delegatura we Wrocławiu 2014.
- [26] Zathay M., Błachowski J., Halicka-Borucka M. i in., *Studium przestrzennych uwarunkowań rozwoju energetyki wiatrowej w Województwie Dolnośląskim*, Wrocław, Wojewódzkie Biuro Urbanistyczne we Wrocławiu 2010, s. 24, 72–73.
- [27] <http://bialogardiokolice.jcom.pl>.

O AUTORZE

Dr hab. inż. **Tomasz Malczyk** jest absolwentem Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu w zakresie budownictwa i kształtowania środowiska oraz Wydziału Architektury Politechniki Wrocławskiej w zakresie architektury krajobrazu. Jego obszarem badawczym jest architektura krajobrazu i kształtowanie środowiska, szczególnie w aspekcie antropopresji ekoenergetycznej w krajobrazie. Autor kilkudziesięciu prac o charakterze naukowym, w tym monografii wydanych w języku polskim i angielskim oraz prac dydaktycznych i popularnonaukowych.

AUTHOR'S NOTE

PhD, DSc, Eng. **Tomasz Malczyk** is a graduate from of the Wrocław University of Environmental and Life Sciences in architecture and environmental engineering and of the Wrocław University of Technology, Faculty of Architecture in landscape architecture. In his research he focuses on landscaping architecture and environmental engineering, particularly in aspect of ecopower anthropopressure in the landscape. Author of a few dozen scientific works, including monographs published in Polish and English, as well as didactic and popular science works.

Contact: tomasz.malczyk@pwsz.nysa.pl