

**MARIUSZ KISTOWSKI
KATARZYNA KUPSKA
GRAŻYNA WIKLENT**

Uniwersytet Gdański

**WPLYW
INFRASTRUKTURY ELEKTROENERGETYCZNEJ
NA ZRÓWNOWAŻONE PLANOWANIE
I ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENNE W POLSCE
NA PRZYKŁADACH Z WOJ. POMORSKIEGO**

Abstract: The Impacts of Electric Power Infrastructure on Sustainable Spatial Planning and Development in Poland on the Examples of Pomorskie Voivodeship.

A lot of documents and scientific papers express necessity of electric power infrastructure acceleration development in Poland. This development depend on many strategic-planning and formal-law factors with internal (national) and external (international) character. They include economical, social, environmental and security factors, usually spatially related. The most important are: energy production impact on global and regional climate changes, Common EU politics on renewable energy sources promotion, problems with natural oil and gas import, underdevelopment and obsolescence of electric power infrastructure, indecision on development of energy power development. Electric power infrastructure facilities generally divide into: energy power plants (usually areal), power grids (linear) and energy receivers (*e.g.* transformers stations). Location and operation cause different effects for sustainable spatial planning and management. The analysis of different power plants according to source of produced energy showed the greatest negative effects for coal plants, and a bit smaller for nuclear (during normal operation) and great water power plants. Slightly smaller negative effects results from natural gas and big scale biomass energy power plants operation. Average effects brings biogas power plants and on-shore wind farms, and relatively smallest: small water power plants, solar power plants (photovoltaic) and off-shore wind

farms. Significant effects are connected with location and operation of high and highest voltage power grids and transformers stations. The quality of landscape and space openness are the main factors affected by electric power infrastructure. This thesis is validated by case studies for existing and planned facilities in Pomeranian Voivodeship. The first is Pelplin commune in the center of the region – the area of intensive electric power infrastructure spatial management. In valuable culture landscape appeared two wind farms (>50 wind turbines) and coal power plant (2000 MW), transformers station and new power lines are planned. The greatest forecast cumulative negative effects of their impacts concern landscape, acoustic climate and biotic environmental elements. The best forecast positive effect concerns commune finances. Probably serious negative effects of first nuclear energy power plant location in Poland (near Żarnowiec or Choczewo in northern part of Pomeranian Region) are not yet identified particularly. One of the most important bottlenecks in the process of listed infrastructure elements location is social participation. We are afraid that it will be one of the major barrier for efficient implementation of this process.

Key words: Electric power infrastructure, Poland, spatial development, spatial planning.

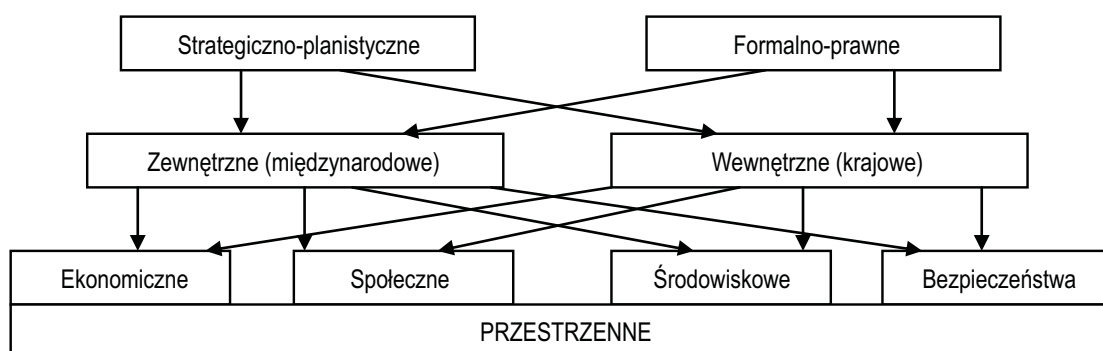
Wprowadzenie

Rozwój energetyki stanowi jeden z kluczowych wyznaczników zaawansowania cywilizacyjnego społeczeństw. Potrzeby w tym zakresie są od wielu dziesięcioleci definiowane również w Polsce, jednak od kilkunastu lat dyskurs w tym zakresie przybrał zdecydowanie na sile. Wynika to z wielu czynników, zarówno zewnętrznych (międzynarodowych), jak i wewnętrznych (krajowych) (ryc. 1), wśród których za najważniejsze należy uznać:

- traktowanie energetyki jako jednego z głównych źródeł emisji, stanowiących podstawową przyczynę globalnych zmian klimatu, należących do głównych współczesnych problemów cywilizacyjnych;
- wskazanie zastosowania odnawialnych źródeł energii jako jednego z najważniejszych sposobów ograniczania problemów związanych z nadmierną emisją zanieczyszczeń do atmosfery, priorytetowych również w polityce Unii Europejskiej;
- problemy polityczne i ekonomiczne związane z zaopatrzeniem w niektóre podstawowe nieodnawialne surowce energetyczne (ropa naftowa, gaz ziemny), wpływające na ograniczenie bezpieczeństwa energetycznego Polski;
- niedostateczny rozwój oraz dekapitalizacja istniejącej infrastruktury technicznej kraju służącej do wytwarzania i przesyłania energii, szczególnie elektrycznej;

- problemy z uzyskaniem odpowiedniej dywersyfikacji źródeł zaopatrzenia w energię oraz ze sformułowaniem zdecydowanego kierunku rozwoju krajowej energetyki (kontynuacja dominacji węgla jako surowa energetycznego, niepewność w zakresie możliwości eksploatacji gazu łupkowego, niezdecydowanie w odniesieniu do lokalizacji elektrowni jądrowych, trudności z wykorzystaniem niektórych odnawialnych źródeł energii).

Obecne kierunki rozwoju energetyki zostały zarysowane w *Polityce energetycznej Polski do 2030 roku* [2009], a w aspekcie przestrzennym ujęto je również w *Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030* [2013]. Przedstawione kierunki mają wymiar strategiczny i nie można przesądzić, w jakim zakresie i tempie będą realizowane. Zależy to od wielu czynników o charakterze ekonomicznym, społecznym, środowiskowym oraz związanym z szeroko pojętym bezpieczeństwem państwa, którego element stanowi bezpieczeństwo energetyczne (ryc. 1). Dlatego część decyzji dotyczących rozwoju energetyki będzie miała charakter polityczny. Wymiarem łączącym wszystkie ww. jest wymiar przestrzenny, dotyczący obszaru lokalizacji infrastruktury energetycznej. Jego wrażliwość jest dostrzegalna coraz powszechniej, zarówno w związku z ograniczeniami środowiskowymi dla tej infrastruktury, wynikającymi z przepisów prawnych, jak i kwestiami społecznymi, szczególnie widocznymi w trakcie planowania lokalizacji wielkokubaturowej infrastruktury energetycznej lub stwarzającej specyficzne zagrożenie, takie jak elektrownie węglowe, jądrowe, farmy wiatrowe czy napowietrzne linie przesyłowe. Dlatego tak trudno znaleźć optymalne lokalizacje i przebiegi takich obiektów, spełniające wymóg równoważenia interesów ekonomicznych, społecznych i środowiskowych, z jednoczesnym zachowaniem warunków bezpieczeństwa i ładu przestrzennego [Kaczmarek 2010].



Ryc. 1. Podstawowe uwarunkowania rozwoju energetyki w aspekcie planowania przestrzennego

Źródło: Opracowanie własne.

Ze względu na bardzo obszerny zakres problematyki rozwoju energetyki, praca koncentruje się na zagadnieniach dotyczących infrastruktury elektroenergetycznej w części dotyczącej urządzeń wytwórczych oraz przesyłowych. Pominięto pozostałe aspekty związane z eksploatacją surowców energetycznych, transportem i magazynowaniem paliw płynnych i gazowych, wytwarzaniem i przesyłaniem energii cieplnej. Również tych aspektów energetyki dotyczą uwarunkowania przestrzenne. Egzemplifikacja przedstawionej problematyki obejmuje dwa przykłady z woj. pomorskiego. Pierwszy to planowana elektrownia jądrowa w północnej części regionu, a drugi to obiekty energetyczne (elektrownie wiatrowe i węglowa, stacja i linie elektroenergetyczne) zrealizowane i planowane na obszarze gminy Pelplin. Przedsięwzięcia te znajdują się na różnych etapach planowania lub eksploatacji, jednak już obecnie ze względu na wstępne wskazania lokalizacyjne elektrowni jądrowej, możliwa jest ogólna ocena poziomu zrównoważenia rozważanych lokalizacji w aspekcie ekonomicznym, społecznym oraz środowiskowo-przestrzennym.

1. Zakres pojęcia *infrastruktury elektroenergetycznej*

Analizowana w rozdziale infrastruktura energetyczna, traktowana jako przedmiot gospodarki przestrzennej, a w jej ramach planowania przestrzennego, stanowi element infrastruktury technicznej. Chociaż w szerszym ujęciu obejmuje ona nie tylko urządzenia, ale również instytucje lub nawet przedmioty pracy i samą pracę [Dziembowski 1985], tutaj jest traktowana jako urządzenia energetyki służące do wytwarzania, przesyłu i odbioru energii [Rechul 2005]. Obejmuje trzy podsystemy energetyczne: elektroenergetyczny, gazowniczy i ciepłowniczy, spośród których uwzględniono tylko pierwszy. W zakresie terminologicznym niewiele wnosi nieco tautologiczna definicja zawarta w *Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady nr 347/2013 z 17.04.2013 w sprawie wytycznych dotyczących transeuropejskiej infrastruktury energetycznej* stwierdzająca, że „infrastruktura energetyczna” oznacza wszelkie materialne urządzenia lub obiekty należące do kategorii infrastruktury energetycznej, które znajdują się na terytorium Unii lub łączą Unię z jednym państwem trzecim lub większą ich liczbą”.

Z punktu widzenia struktury przestrzennej tych urządzeń, należą do nich elementy powierzchniowe (duże obiekty energetyczne), liniowe (sieci przesyłowe) oraz punktowe (np. stacje transformatorowe). Rozróżnienie między obiektami powierzchniowymi i punktowymi zależy od skali, w której są one analizowane, np. farma wiatrowa składa się z wielu turbin, które mogą być

traktowane odrębnie punktowo, przy szczegółowej skali analizy, natomiast w małej skali przeglądowej cała farma może być uznana za obszar lub nawet punktowy obiekt wytwarzania energii.

Jednak podstawowy podział urządzeń elektroenergetycznych dotyczy pełnionej przez nie funkcji w cyklu wytwarzania i wykorzystania energii. Z punktu widzenia tego kryterium dzielimy je na urządzenia: wytwarzające, przesyłające i odbierające energię elektryczną. Dalej przedmiotem analizy będą dwie pierwsze grupy, ponieważ trzecia dotyczy głównie użytkowników energii, obejmujących wszystkie elementy systemu społeczno-gospodarczego. Ze względu na wymiar przestrzenny przedmiotu oraz jego znaczenie w procesie wytwarzania energii, uwzględnione zostaną przede wszystkim elektrownie „zawodowe”, produkujące energię dostarczaną do sieci i wykorzystywaną przez odbiorców zewnętrznych, a w szczególnych przypadkach również na potrzeby własne zakładu (tzw. elektrownie przemysłowe). Głównym kryterium podziału tych elektrowni stanowi sposób produkcji energii, w decydującym stopniu uzależniony od stosowanego źródła jej wytwarzania. W tym zakresie najogólniejszy podział obejmuje elektrownie oparte na surowcach nieodnawialnych (węgiel kamienny lub brunatny, gaz, paliwo jądrowe) lub źródłach odnawialnych (woda, wiatr, słońce oraz pośrednio biomasa, a także ciepło wnętrza Ziemi, czyli geotermia, która jednak w Polsce jest wykorzystywana do produkcji energii cieplnej, a nie elektrycznej).

Te źródła i surowce, zarówno o charakterze konwencjonalnym (nieodnawialne), jak i niekonwencjonalnym (odnawialne), mogą być wykorzystywane w bardzo zróżnicowany sposób, co wiąże się z technologią używaną do produkcji energii oraz skalą tej produkcji. Przykładowo, woda może służyć wytwarzaniu energii w elektrowniach przepływowych zlokalizowanych na rzekach, których moc wynosi od ułamka do tysiący megawatów (od wielkości zależy ściśle intensywność ich środowiskowych i przestrzennych oddziaływań), szczytowo-pompowych oraz pływowych lub wykorzystujących falowanie morza, dla których Bałtyk nie stwarza obecnie możliwości lokalizacyjnych.

Drugim zasadniczym elementem infrastruktury elektroenergetycznej są sieci przesyłowe oraz ściśle z nimi związane stacje elektroenergetyczne, służące przetwarzaniu i/lub rozdziałowi energii elektrycznej. Sieci, z punktu widzenia pełnionych funkcji, dzielą się na przesyłowe i rozdzielcze. Dalej uwzględniane będą głównie te pierwsze, ponieważ należą do nich sieci wysokich (110, 220 kV) oraz najwyższych (400 kV) napięć, odgrywające kluczową rolę w systemie energetycznym kraju. Jedną z podstawowych cech związanych z przestrzennymi aspektami lokalizacji przesyłowych sieci elektroenergetycznych, jest

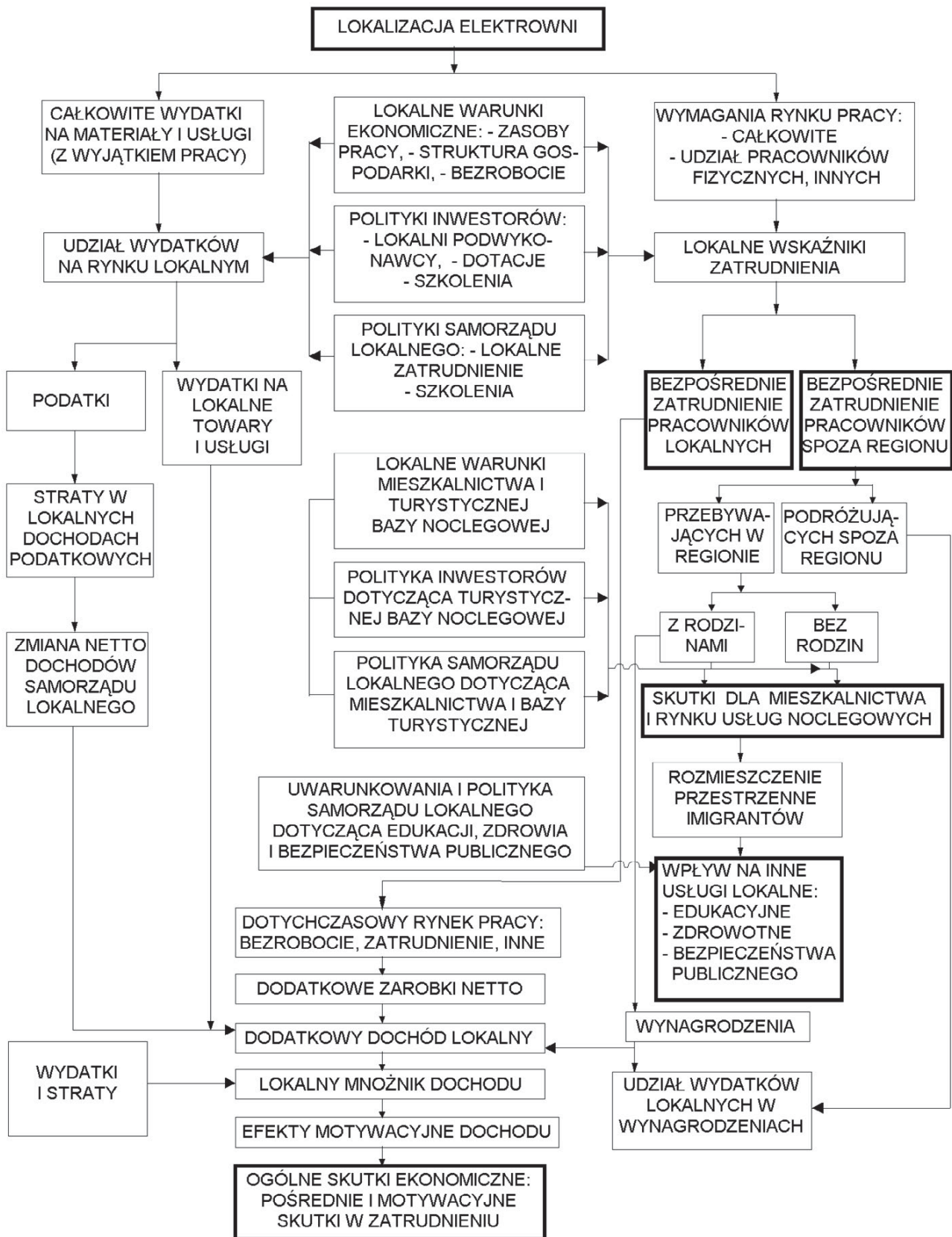
sposób ich poprowadzenia: napowietrzny lub podziemny. W dalszej analizie brane będzie pod uwagę głównie to kryterium. Natomiast w obrębie stacji elektroenergetycznych i w ich otoczeniu większość urządzeń, również sieci, musi występować na powierzchni terenu.

Zdefiniowany powyżej zakres przedmiotów gospodarki przestrzennej związanych z infrastrukturą elektroenergetyczną, jest istotnym, a w wielu częściach kraju dominującym elementem zagospodarowania. W świetle potrzeb związanych z rozbudową i modernizacją tych urządzeń jest ważne, aby odbywała się ona z jak najpełniejszym uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju w planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Ocenie możliwości spełnienia tych zasad w odniesieniu do poszczególnych rodzajów infrastruktury elektroenergetycznej został poświęcony kolejny rozdział.

2. Wpływ infrastruktury elektroenergetycznej na cechy zrównoważonej przestrzeni

Konsekwencje przestrzenne lokalizacji infrastruktury energetycznej są bardzo szerokie i nie w pełni możliwe do przewidzenia. Najbardziej spektakularny jest ich bezpośredni skutek wynikający z lokalizacji obiektów związanych z produkcją i przesyłem energii, a w szerszym aspekcie również z eksploatacją nieodnawialnych surowców energetycznych (węgiel, gaz, ropa naftowa, uran), gdyż przeważnie skutkuje on wyłączeniem terenów przeznaczonych na te cele z realizacji innych funkcji. Również pośrednie efekty dla przestrzeni, wywołane zmianami w strukturze społeczno-gospodarczej regionu lokalizacji elektrowni, a niekiedy także zmianami funkcjonowania środowiska oraz zmianami wizualnymi krajobrazu, mogą przynieść trwalsze i długoterminowe skutki dla struktury przestrzennej obszaru. Zakres takich skutków w przypadku lokalizacji elektrowni został przedstawiony na ryc. 2. Są one związane zarówno ze zmianami na rynku pracy, popytem i podażą na towary i usługi, jak polityką w zakresie nieruchomości [Glasson *et al.* 1987]. Wszystkie z nich mogą wywoływać efekty przestrzenne dotyczące infrastruktury transportowej, obiektów mieszkalnych, usługowych oraz pełniących m.in. funkcje turystyczne.

Biorąc pod uwagę uwzględniane w niniejszej publikacji strukturalne i funkcjonalne cechy zrównoważonej przestrzeni, w tab. 1 przedstawiono próbę ogólnej oceny wpływu funkcjonowania infrastruktury elektroenergetycznej, rozumianej jako wielkogabarytowe instalacje służące do wytwarzania i przesyłania energii, na te cechy. Skoncentrowano się na bezpośrednim oddziaływaniu przedsięwzięć na te cechy, szczególnie na etapie ich budowy i eksploatacji, jednak w przypadku



Ryc. 2. Łańcuch przyczynowo-skutkowy oddziaływań planowanej elektrowni na lokalne warunki społeczno-ekonomiczne

Źródło: [Glasson *et al.* 1987].

energetyki opartej na paliwach kopalnych, nie jest możliwe całkowite pominięcie aspektów związanych z koniecznością wydobycia (często prowadzonego w znacznej odległości od elektrowni) oraz transportu surowców energetycznych. Należy również uwzględnić, że czynnikiem decydującym o natężeniu przestrzennych skutków oddziaływań infrastruktury elektroenergetycznej jest skala przedsięwzięcia, związana z jego kubaturą, powierzchnią, wysokością, ilością zużywanego surowca, a co za tym idzie ilością produkowanej energii oraz zanieczyszczeń emitowanych do środowiska. Zależność między tą skalą a wpływem na przestrzeń jest wprost proporcjonalna.

Tabela 1

Wpływ elementów infrastruktury elektroenergetycznej na cechy zrównoważonej przestrzeni

Elementy infrastruktury elektroenergetycznej (elektrownie i sieci)		Cechy zrównoważonej przestrzeni									
		Ład przestrzenny	Jakość krajobrazu	Otwartość przestrzeni	Wielofunkcyjność przestrzeni	Efektywność energetyczna przestrzeni	Efektywność transportowa w przestrzeni	Zachowanie walorów przyrodniczych	Utrzymanie łączności przestrzennej ekosystemów	Przestrzenna integracja funkcji miasta	Przestrzenna integracja funkcji terenów wiejskich
Elektrownie konwencjonalne	węglowe (węgiel kamienny)	■	■	■	▲	■	■	▲	●	■	■
	węglowe (węgiel brunatny)	■	■	■	▲	■	■	■	▲	■	■
	gazowe (w tym gaz łupkowy)	▲	▲	▲	▲	■	▲	▲	●	●	●
	jądrowe	▲	■	■	■	■	▲	▲	●	○	■
Elektrownie stosujące źródła odnawialne	wodne średnie i duże (>1 MW)	▲	▲	■	●	▲	▲	▲	■	▲	▲
	wodne małe (≤ 1 MW)	●	●	●	○	●	●	●	▲	○	●
	na biomasę stałą	●	▲	▲	▲	●	▲	▲	●	●	▲
	biogazowe	●	▲	▲	▲	●	●	●	○	●	●
	słoneczne (fotowoltaiczne)	●	●	▲	▲	○	○	○	●	●	▲
	wiatrowe lądowe	▲	▲	▲	●	○	●	●	▲	○	▲
	wiatrowe morskie	●	●	●	●	○	●	●	●	○	○
Sieci e.e.	napowietrzne (≥ 110 kV)	●	▲	▲	●	▲	▲	▲	▲	▲	●
	podziemne	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○

Oddziaływania: ○ nikłe/neutralne, negatywne: ● słabe, ▲ umiarkowane, ■ silne

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.

Przyjęto również założenie, że wszystkie sposoby produkcji i przesyłu energii oddziałują negatywnie na cechy zrównoważonej przestrzeni, przy czym w niektórych przypadkach oddziaływania te są tak słabe lub niepewne, że można je uznać za nieistotne lub neutralne. Tam, gdzie ocena wskazuje na możliwość wystąpienia istotnych negatywnych oddziaływań, zastosowano orientacyjną skalę trójstopniową, określając oddziaływania jako: słabe, umiarkowane lub silne. Im są one silniejsze, tym bardziej złożony jest proces planowania i zagospodarowania przestrzennego w otoczeniu obiektu infrastruktury elektroenergetycznej. Dlatego też, w sytuacji konieczności projektowania i lokalizowania nowych elektrowni, sieci i stacji elektroenergetycznych, wybór obszarów ich położenia powinien być podporządkowany kryterium minimalizacji problemów wynikających ze złożoności tego procesu.

Przedstawiona w tab. 1 orientacyjna ocena wskazuje, że największe negatywne oddziaływania na zrównoważone planowanie i zagospodarowanie przestrzeni generują elektrownie węglowe, a nieco słabsze – ale również silne – elektrownie jądrowe i duże elektrownie wodne. Nieco słabsze skutki dla przestrzeni wynikają z lokalizacji elektrowni gazowych oraz wykorzystujących na dużą skalę biomasę stałą, przy czym należy zaznaczyć, że najczęściej biomasa w tej formie służy do produkcji energii w procesie współspalania (kogeneracji) z innymi paliwami, najczęściej kopalnymi, ze względu na ustawowy wymóg udziału odnawialnych źródeł energii w strukturze paliwa stosowanego w elektrowniach konwencjonalnych. Podobna skala skutków przestrzennych powodowana jest również przez napowietrzne linie energetyczne wysokich i najwyższych napięć oraz stacje elektroenergetyczne. Przeciętne skutki przestrzenne są efektem lokalizacji elektrowni biogazowych oraz lądowych farm wiatrowych, natomiast relatywnie najmniejsze: małych elektrowni wodnych, elektrowni słonecznych (fotowoltaicznych) oraz morskich elektrowni wiatrowych. W przypadku tych ostatnich przyjęto założenie, że są one położone w takiej odległości od brzegu morskiego, która redukuje negatywne efekty wizualne. Wynosi ona przeciętnie ok. 15 km [Niecikowski, Kistowski 2008]. Jeszcze raz należy podkreślić, że przedstawiona hierarchia wpływu poszczególnych elementów infrastruktury elektroenergetycznej może się zmieniać, w zależności od skali danego przedsięwzięcia. Najsłabsze oddziaływania są skutkiem lokalizacji podziemnych sieci elektroenergetycznych.

Z punktu widzenia cech zrównoważonej przestrzeni, na które oddziałuje analizowana infrastruktura, różnicowanie siły tych oddziaływań jest mniejsze. Zdecydowanie największe są negatywne skutki wizualne przedsięwzięć, powodujące obniżenie jakości krajobrazu i powiązane z nim zmniejszenie otwartości przestrzeni. Wszystkie elementy infrastruktury – z wyjątkiem sieci

podziemnych – niosą ujemne skutki w tym zakresie, przeważnie umiarkowane lub silne. Większość pozostałych cech zrównoważonej przestrzeni w zbliżonym stopniu reaguje na lokalizację infrastruktury elektroenergetycznej. Jedynie nieco słabszy jest ogólny wpływ na łączność przestrzenną ekosystemów – największy w przypadku średnich i dużych elektrowni wodnych. Analizowane przedsięwzięcia najslabiej wpływają na przestrzenną integrację funkcji miast. Wynika to z sytuacji, w której większość dużych elektrowni systemowych (węglowych, planowanych jądrowych) zlokalizowanych jest poza miastami, podobnie jak niektóre typy elektrowni korzystających ze źródeł odnawialnych (wiatrowe ze względu na oddziaływania akustyczne, efekt stroboskopowy i niebezpieczeństwa awarii, słoneczne – fotowoltaiczne – ze względu na duże wymagania powierzchniowe i różnicę cen gruntów miejskich i wiejskich).

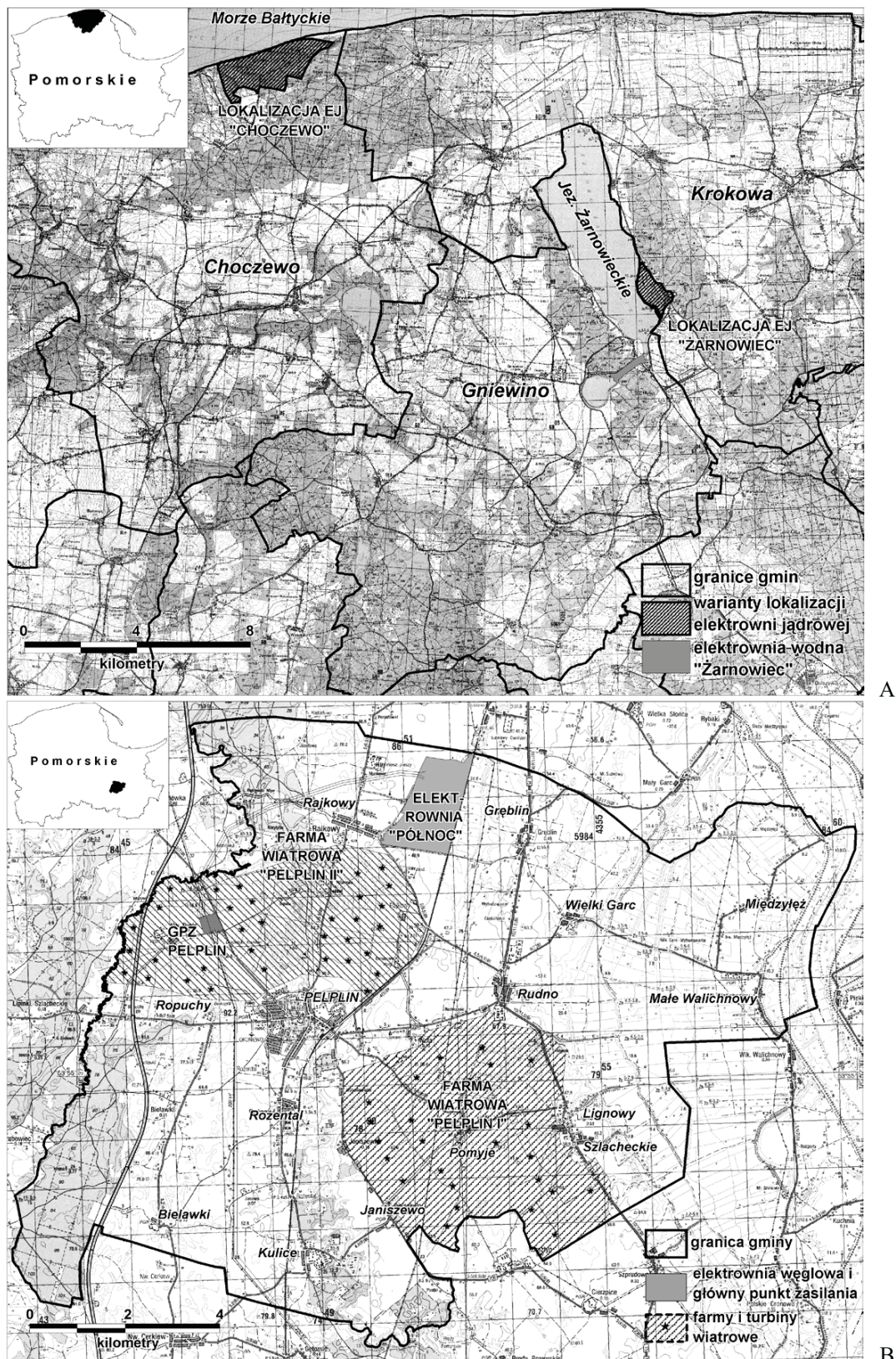
3. Przykłady skutków zrealizowanej i planowanej infrastruktury elektroenergetycznej dla zrównoważonego planowania i zagospodarowania przestrzennego

Bezpośrednie i pośrednie skutki dla planowania i zagospodarowania przestrzennego, wynikające z lokalizacji infrastruktury elektroenergetycznej, można obserwować na przykładzie wielu przedsięwzięć realizowanych i planowanych w różnych regionach kraju. Omówione dalej przykłady pochodzą z woj. pomorskiego, w którym tylko ok. 1/3 zapotrzebowania na energię elektryczną jest zaspokajana ze źródeł zlokalizowanych na terenie regionu. Większość pochodzi z elektrowni systemowych położonych w odległych lokalizacjach (Dolna Odra, Bełchatów lub Pątnów – Adamów – Konin) [Tyszecki *et al.* 2011]. Moc elektryczna źródeł zainstalowana w woj. pomorskim wynosi ok. 1500 MW, z czego prawie połowa pochodzi z elektrowni szczytowo-pompowej Żarnowiec. Praktycznie osiągalna moc elektryczna źródeł wynosi tu ok. 500 MW. Dlatego od wielu lat dokumenty strategiczne zakładają – oprócz rozwoju energetyki opartej na źródłach odnawialnych (głównie wiatrowej) – powstanie co najmniej jednej konwencjonalnej elektrowni systemowej (węglowej, gazowej, jądrowej). Szerokie są również plany dotyczące modernizacji i rozbudowy sieci i stacji elektroenergetycznych [*Program rozwoju elektroenergetyki...* 2010]. Do podstawowych planowanych przedsięwzięć należą Elektrownia Pelplin oraz pierwsza elektrownia jądrowa w Polsce, której opcjonalne lokalizacje wskazano w gminie Choczewo (rejon Kopalina i Lubiatowa) oraz w miejscu budowy niedokończonej elektrowni jądrowej „Żarnowiec”, realizowanej w latach 80. XX w. na pd.-wsch. brzegu Jeziora Żarnowieckiego w gminie Krokowa (ryc. 3A). Elektrownia

węglowa Pelplin jest znacznie bardziej zaawansowana pod względem realizacji procesu inwestycyjnego. Ze względu na jej położenie w gminie Pelplin, gdzie zostały zrealizowane lub są planowane inne poważne elementy infrastruktury elektroenergetycznej, również one zostały uwzględnione (ryc. 3B).

Prezentowane informacje związane z wpływem infrastruktury elektroenergetycznej na przestrzeń zostały zgromadzone w trakcie realizacji dwóch prac magisterskich, wykonanych w 2013 r. na Uniwersytecie Gdańskim pod kierunkiem Kistowskiego, przez studentki studiów geograficznych i gospodarki przestrzennej. Kupka [2013] przedstawiła uwarunkowania lokalizacji elektrowni jądrowej w północnej części woj. pomorskiego w wariantach Choczewo i Żarnowiec, natomiast Wiklent [2013] przeanalizowała i oceniła wpływ inwestycji elektroenergetycznych planowanych i istniejących w gminie Pelplin na aspekty uwzględniane w prezentowanym opracowaniu. W obu pracach zastosowano nieco odmienną metodykę. W odniesieniu do wariantów położenia elektrowni jądrowej sformułowano listę uwarunkowań sprzyjających i ograniczających lokalizację w aspekcie: przyrodniczym, społecznym, gospodarczym i infrastrukturalnym. Większość z nich ma również skutki przestrzenne. W badaniach wykorzystano elementy analizy SWOT. Informacje zaczerpnięto z publikacji naukowych, prasowych i innych mediów, spotkań organizowanych dla społeczności lokalnych oraz osobistych wywiadów z interesariuszami. Natomiast w badaniach dotyczących gminy Pelplin, dla każdego uwzględnionego elementu infrastruktury elektroenergetycznej oceniono jego wpływ na cechy i elementy środowiska przyrodniczego, zagospodarowania przestrzennego oraz podsystemu społeczno-gospodarczego. Określono kierunek oddziaływań (pozytywny, negatywny, neutralny lub brak) oraz ich natężenie w skali 3-stopniowej (silne, umiarkowane, słabe). Zastosowano elementy metod sporządzania ocen oddziaływania przedsięwzięć na środowisko. W ocenie wykorzystano m.in. projekty przedsięwzięć oraz raporty ich oddziaływania na środowisko i prognozy oddziaływania na środowisko projektów mpzp, materiały udostępnione przez Urząd Miasta i Gminy Pelplin, jak również literaturę specjalistyczną dotyczącą np. wpływu linii i stacji elektroenergetycznych [PSE 2009] lub farm wiatrowych na środowisko [Przewoźniak 2007, Kistowski 2012]. W obu pracach zastosowano również metody kwestionariuszowe, w trakcie których uzyskano opinię 312 mieszkańców i turystów z gmin Choczewo, Gniewino i Krokowa oraz 130 mieszkańców gminy Pelplin, dotyczącą realizacji inwestycji elektroenergetycznych i ich wpływu na różne aspekty przestrzenne. Zostały one również użyte w celu formułowania poniższych wniosków.

W ramach „Programu Polskiej Energetyki Jądrowej”, od 2009 r. realizowane są działania, które mają doprowadzić do uruchomienia pierwszej polskiej elektrowni jądrowej. Początkowo zakładano je w 2020 r., obecnie termin ten



Ryc. 3. Położenie analizowanych rejonów lokalizacji planowanej i istniejącej infrastruktury elektroenergetycznej: A – warianty lokalizacji I elektrowni jądrowej, B – inwestycje w gminie Pelplin

Źródło: Opracowanie własne.

przesunięto o kilka lat. W ramach II etapu programu, w listopadzie 2011 r. upublicz-
niono trzy wariantowe propozycje lokalizacji elektrowni w północnej Polsce: Gąski,
Choczewo i Żarnowiec, spośród których dwie są położone na terenie woj. pomor-
skiego. Lokalizacja Choczewo, wstępnie obejmująca ok. 250 ha, znajduje się na
północ od wsi Lubiato, w sąsiedztwie wybrzeża Bałtyku, częściowo na terenie
byłej jednostki wojskowej. Lokalizacja Żarnowiec położona jest w zachodniej
części gminy Krokowa, nad Jez. Żarnowieckim, na terenie przeznaczonym pod
budowę niedokończonych elektrowni jądrowej, realizowanej w latach 80. XX w.
W tabeli 2 zestawiono wybrane zalety i wady lokalizacji elektrowni w obu tych
położeniach, określone na podstawie ogólnodostępnych materiałów źródłowych
i badań własnych prowadzonych w 2012 i I połowie 2013 r.

Tabela 2

Wybrane czynniki sprzyjające i ograniczające lokalizację elektrowni
jądrowej w wariantach Choczewo i Żarnowiec określone w połowie 2013 r.

Grupy	Czynniki sprzyjające	Czynniki ograniczające
Choczewo		
Przyrodnicze	<ul style="list-style-type: none"> – bliski dostęp do Bałtyku, stanowiącego źródło wody chłodzącej reaktor, – występowanie silnych i częstych wiatrów, sprzyjających dyspersji radionuklidów w trakcie normalnej pracy elektrowni i sytuacji awaryjnej, – niewielkie straty w przestrzeni produkcyjnej rolnictwa. 	<ul style="list-style-type: none"> – konieczność zniszczenia częściowo aktywnych morfodynamicznie form wydmych, – usunięcie znacznych powierzchni leśnych, – ekspozycja na procesy związane z dynamiką wód morskich (falowanie, zmiany poziomu), – narażenie na zmiany fizyczne, chemiczne i biologiczne morskich wód przybrzeżnych, – zaburzenia funkcjonowania korytarza migracji awifauny i morskich organizmów wodnych, położonego wzdłuż wybrzeża Bałtyku, – ograniczenie przestrzennej spójności sieci Natura 2000, – niepełne rozpoznanie struktur tektonicznych w obrębie utworów triasu i kredy w zakresie zagrożenia sejsmicznego.
Społeczne	<ul style="list-style-type: none"> – niewielka gęstość stałego zaludnienia w sąsiedztwie lokalizacji (ok. 350 mieszkańców Lubiato i Kopalina), – brak sprzeciwu samorządu gminnego wobec lokalizacji elektrowni, – poparcie lokalizacji przez część mieszkańców. 	<ul style="list-style-type: none"> – negatywna opinia komitetów obywatelskich wobec lokalizacji elektrowni, – narastanie konfliktów społecznych w gminie wokół lokalizacji elektrowni, – niezgodność ze strategią rozwoju gminy, zakładającą rozwój na bazie tradycyjnych funkcji (turystyka, produkcja zdrowej żywności), – kolizje z rozpoczętą budową ośrodka rehabilitacyjno-wypoczynkowego Fundacji „Mimo Wszystko” (dla 400 osób), – potencjalne zagrożenie w sytuacji awaryjnej miejscowości turystycznych położonych na wschód od lokalizacji (Białogóra, Dębki, Karwia, Jastrzębia Góra).

Grupy	Czynniki sprzyjające	Czynniki ograniczające
Ekonomiczne	<ul style="list-style-type: none"> – możliwości poprawy sytuacji budżetowej gminy o najniższych dochodach w pow. wejherowskim, – szanse na aktywizację rozwoju gospodarczego w kierunkach związanych z energetyką jądrową, – wzrost zainteresowania turystów ze względu na lokalizację unikatowego w Polsce obiektu. 	<ul style="list-style-type: none"> – ograniczenie możliwości rozwoju turystyki w strefie nadmorskiej.
Infrastrukturalne	<ul style="list-style-type: none"> – potencjalne możliwości dostarczenia elementów elektrowni drogą morską w sąsiedztwo lokalizacji, – szanse na istotną poprawę jakości infrastruktury drogowej gminy. 	<ul style="list-style-type: none"> – transport materiałów budowlanych zagrażający stanowi technicznemu istniejących dróg, – konieczność budowy linii energetycznych łączących lokalizację z GPZ Żarnowiec, wiążący się z koniecznością wyłączenia znacznych terenów z realizacji części funkcji.
Żarnowiec		
Przyrodnicze	<ul style="list-style-type: none"> – korzystne warunki wiatrowe, wzmacniane „efektem tunelowym”, spowodowanym położeniem w Rynnie Żarnowieckiej, które mogą się przyczynić do dyspersji radionuklidów w kierunku północ – południe, – możliwość pobierania części wód technologicznych z Jez. Żarnowieckiego. 	<ul style="list-style-type: none"> – niepełne rozpoznanie struktur tektonicznych w obrębie utworów triasu i kredy w zakresie zagrożenia sejsmicznego, – znaczna dynamika ruchów masowych na krawędzi Wysoczyzny Żarnowieckiej – zagrożenia osuwiskowe, – możliwość spotęgowania zmian fizycznych, chemicznych i biologicznych wód Jez. Żarnowieckiego, zainicjowanych w latach 80. XX w. pracą elektrowni wodnej Żarnowiec, – zagrożenie podtopieniami południowej i zachodniej części obszaru lokalizacji, – potencjalna możliwość zanieczyszczenia wód podziemnych GZWP 109, wrażliwego w tym aspekcie.
Społeczne	<ul style="list-style-type: none"> – relatywnie niewielka gęstość zaludnienia otoczenia lokalizacji, – szanse na zmniejszenie bezrobocia w gminie Krokowa i sąsiednich, przynajmniej na etapie budowy elektrowni, – prawdopodobny brak konieczności przesiedlenia mieszkańców, – utożsamianie w świadomości społecznej Żarnowca z lokalizacją elektrowni jądrowej, w związku z jej budową w latach 80. XX w., – znaczne poparcie mieszkańców i samorządów gmin Krokowa i Choczewo dla inwestycji. 	<ul style="list-style-type: none"> – konieczność ograniczenia rozwoju i niektórych funkcji realizowanych w najbliższej położonych wsiach (Nadole, Lubkowo – ok. 200 mieszk.), – znaczna uciążliwość dla mieszkańców części wsi (np. Tyłowa), w trakcie budowy elektrowni, ze względu na transport materiałów budowlanych.
Ekonomiczne	<ul style="list-style-type: none"> – możliwość poprawy przeciętnej sytuacji budżetowej gminy Krokowa, – szansa na aktywizację kierunków rozwoju gospodarczego powiązanych z energetyką jądrową, rozwijanych również w obrębie Pomorskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej, – wzrost zainteresowania turystów ze względu na lokalizację unikatowego w Polsce obiektu energetycznego (widoki z „Kaszubskiego Oka”). 	<ul style="list-style-type: none"> – ograniczenie możliwości rozwoju turystyki nad Jez. Żarnowieckim.

Grupy	Czynniki sprzyjające	Czynniki ograniczające
Infrastrukturalne	<ul style="list-style-type: none"> – możliwość odtworzenia części linii kolejowej nr 230 Wejherowo-Rybno z odgałęzieniem na teren elektrowni (230A), działającej szczytkowo do 2004 r., umożliwiającej dowóz osób i towarów, – relatywnie niewielkie potrzeby w zakresie modernizacji i uzupełnienia sieci drogowej, – konieczność usunięcia zdewastowanych pozostałości infrastruktury po budowie elektrowni jądrowej w latach 80. XX w., – lokalizacja w sąsiedztwie elektrowni wodnej Żarnowiec, zapewniająca stabilność pracy i maks. wykorzystanie mocy elektrowni jądrowej. 	<ul style="list-style-type: none"> – zagrożenie dla stanu istniejącej sieci drogowej, związane z transportem materiałów na budowę elektrowni, – konieczność doprowadzenia i odprowadzenia do Bałtyku wody chłodzącej reaktor rurociągiem, którego budowa będzie powodować kolejne ingerencje w środowisko przyrodnicze i infrastrukturę.

Źródło: [Kupska 2013 zmien.].

W gminie Pelplin analizie poddano cztery obiekty infrastruktury elektroenergetycznej. Jedynym istniejącym w trakcie badań była farma wiatrowa Pelplin I, zajmująca teren o powierzchni 46,23 ha, składająca się z 24 elektrowni wiatrowych o mocy jednostkowej 2 MW, typu G90, o wysokości wieży 78 m i średnicy rotora 90 m oraz innych drobniejszych elementów (m.in. przelotowej stacji elektroenergetycznej o napięciu elektrycznym 110/20 kV, przyłączy elektroenergetycznych wysokiego napięcia, przyłączy kablowych średniego napięcia oraz infrastruktury drogowej). Zgodnie z danymi szacunkowymi PGE farma pracuje ok. 2353 godzin (98 dni) w roku, w związku z czym jej przybliżona łączna moc produkcyjna brutto wynosi 112 957 MWh/rok (www.pgeeo.pl). Okres użytkowania elektrowni szacuje się na 20–25 lat. Budowę farmy wiatrowej rozpoczęto w lipcu 2010 r., a zakończono w październiku 2011 r. Eksploatację urządzeń rozpoczęto w sierpniu 2012 r. Kolejna farma wiatrowa Pelplin II jest projektowana i zakłada budowę 28 elektrowni wiatrowych o mocy jednostkowej 2 MW i maksymalnej wysokości całkowitej w stanie wzniesionego śmigła do 175 m ponad poziom terenu wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Przedsięwzięcie ma zająć ok. 47,5 ha, z czego pod stałe zainwestowanie ok. 20,5 ha. Pozwolenie na jego budowę wydano pod koniec 2013 r.

Największą planowaną inwestycją energetyczną gminy Pelplin jest Elektrownia Północ – węglowa elektrownia systemowa o maksymalnej mocy wynoszącej 2000 MW, położona w sąsiedztwie miejscowości Rajkowy. Podstawowe jej elementy mają stanowić: kotłownia, maszynownia, chłodnie kominowe, układy nawęglania, odzuzłania i odpopielania, parowe kotły rozruchowe, instalacje odsiarczania i katalitycznego odazotowania spalin, obiekty gospodarki olejem

opałowym lekkim, ale niezbędne dla jej funkcjonowania będą również m.in.: rurociągi łączące obiekty elektrowni z Wisłą, której wody będą wykorzystywane w celach technologicznych oraz na potrzeby gospodarki wodno-ściekowej, linie elektroenergetyczne 400 kV wyprowadzające wyprodukowaną energię do GPZ i linie 110 kV oraz bocznicą kolejowa i układ torów wewnętrzzakładowych. Inwestycja zajmie ok. 90 ha, natomiast całkowity obszar przeznaczony pod budowę obiektów technologicznych posiadany przez inwestora ma ok. 227 ha. Najbliższa jednostka osadnicza położona jest w odległości 500–600 m od planowanej elektrowni. Budowa elektrowni miała się rozpocząć w 2012 r., a uruchomienie poszczególnych bloków w latach 2016–2017. Ze względów proceduralnych jej rozpoczęcie zostało jednak opóźnione i prawdopodobnie przedsięwzięcie nie zostanie uruchomione przed 2020 r.

Ostatnie planowane przedsięwzięcia to stacja elektroenergetyczna Pelplin 400/110 kV oraz dwutorowe, napowietrzne linie energetyczne o mocy znamionowej 400 kV, łączące planowaną stację z Głównymi Punktami Zasilania Grudziądz-Węgrowo oraz Gdańsk-Przyjaźń. Stanowi ono jeden z etapów rozbudowy Krajowego Systemu Elektroenergetycznego. Ich budowa miała się rozpocząć w czerwcu 2013 r., a zakończyć w latach 2017–2018. Następnie PSE planują dalszą rozbudowę sieci przesyłowej i wyprowadzenie ze Stacji „Pelplin” kilku linii WN 110 kV. W trakcie badań nie były jeszcze znane dokładne parametry techniczne inwestycji. Dlatego ocenę prognozowanego wpływu na środowisko przyrodnicze przeprowadzono na podstawie istniejących norm technicznych.

Tak szerokie plany rozwoju infrastruktury elektroenergetycznej wpłyną w znacznym, a być może w decydującym stopniu na planowanie i zagospodarowanie przestrzenne gminy Pelplin, jak również części sąsiednich gmin. Wśród najważniejszych pozytywnych skutków tych inwestycji dla planowania przestrzennego i zagospodarowania można wymienić:

- zdyktowanie procesu opracowania dokumentacji planistycznej;
- ograniczenie procesów rozlewania się zabudowy, szczególnie Pelplina i większych wsi;
- wyznaczenie zróżnicowanych funkcjonalnie nowych terenów inwestycyjnych, na obszarach posiadających korzystne uwarunkowania infrastrukturalne;
- rozbudowę i modernizację infrastruktury drogowej;
- wzrost możliwości gminy w zakresie realizacji inwestycji publicznych.

Wśród najważniejszych skutków negatywnych należy wymienić:

- odrolnienie gruntów charakteryzujących się wysoką przydatnością rolniczą (III/IV klasa);
- powstanie na znacznych obszarach uciążliwości akustycznych ograniczających możliwości zainwestowania i użytkowania związanego z długotrwałym przebywaniem ludzi;
- istotne przekształcenia fizjonomii krajobrazu;
- trwałe przekształcenia struktury funkcjonalno-przestrzennej gminy, częściowo skutkujące zwiększonymi kosztami funkcjonowania podsystemu społeczno-gospodarczego;
- dewaloryzację techniczną i funkcjonalną układów przestrzennych wsi, wskutek industrializacji i marginalizacji ich rolniczego charakteru [Jaszczyk-Skolimowska 2012].

W tab. 3 przedstawiono uszczegółowioną ocenę prognozowanego oddziaływania wymienionych elementów infrastruktury elektroenergetycznej na środowisko przyrodnicze, zagospodarowanie przestrzenne oraz wybrane cechy sytuacji społeczno-gospodarczej gminy. Wszystkie analizowane czynniki znajdują odzwierciedlenie w strukturze przestrzennej gminy.

Podsumowanie

Przedstawione przykłady jednoznacznie świadczą o bardzo istotnym wpływie infrastruktury elektroenergetycznej, zarówno na procesy planowania przestrzennego, jak i samo fizyczne zagospodarowanie przestrzeni. Ograniczony zakres realizacji tego typu przedsięwzięć w ostatnich latach przyczynił się do słabszego dostrzegania problemów związanych z ich powstawaniem w przestrzeni Polski. Silniej nagłaśniane były jedynie kolizje i konflikty związane z lokalizacją farm wiatrowych. Sytuacja ta ulega stopniowej zmianie. Najbliższe lata będą prawdopodobnie okresem realizacji wielu inwestycji w zakresie elektroenergetyki: elektrowni jądrowej, elektrowni konwencjonalnych (węglowych, gazowych), kolejnych elektrowni wiatrowych i słonecznych, być może również kolejnych stopni wodnych na rzekach, powiązanych w produkcją energii. Konieczna jest również modernizacja i budowa wielu nowych stacji i linii energetycznych wysokich i najwyższych napięć. Do tych wyzwań nie jest przygotowany polski system planowania przestrzennego, cechujący się od wielu lat niewydolnością i brakiem zrównoważenia. Przejawia się to m.in. brakiem dokumentów planistycznych dla wielu obszarów planowanych pod realizację infrastruktury elektroenergetycznej oraz fasadowością przyjętych instrumentów partycypacji społecznej w tym planowaniu.

Tabela 3

Ocena kierunku i natężenia prognozowanych oddziaływań infrastruktury elektroenergetycznej na środowisko przyrodnicze, zagospodarowanie przestrzenne oraz wybrane cechy sytuacji społeczno-gospodarczej miasta i gminy Pelplin

Grupy elementów	Cechy i elementy będące biorcami oddziaływań	Ocena kierunku i natężenia oddziaływań				
		Farmy wiatrowej Pelplin I	Farmy wiatrowej Pelplin II	Elektrowni węglowej Pólnoc w Rajkowych	Stacji e.e. Pelplin i sieci e.e. 400 kV	Skumulowanych
Środowisko przyrodnicze	Budowa geologiczna i rzeźba terenu	0	0	-2	0	-2
	Gleby	0	0	-2	0	-2
	Zasoby i jakość wód powierzchniowych i podziemnych	0	0	-3	0	-3
	Ilość i struktura wytwarzanych odpadów	0	0	-3	0	-3
	Warunki aerosanitarnie	0	0	-2	0	-2
	Warunki akustyczne	-2	-2	-2	-1	-7
	Występowanie pól elektromagnetycznych	-1	-1	-1	-1	-4
	Biotyczne elementy środowiska	-1	-1	-2	-1	-5
	Formy ochrony przyrody	-	-1	-1	-1	-3
	Krajobraz	-2	-2	-3	-1	-8
Zagospodarowanie przestrzenne	Wyłączenia z produkcji rolnej	0	0	-1	0	-1
	Wyłączenia z produkcji leśnej	-	-	-1	-	-1
	Ograniczenie rozwoju nowej zabudowy	0	0	-1	0	-1
	Zmiany w istniejącej zabudowie	-	-	-1	-	-1
	Infrastruktura komunikacyjna	+1	+1	+1	-	+3
	Tworzenie nowych terenów inwestycyjnych	-	-	+2	+1	+3
Sytuacja społeczno-gospodarcza	Jakość zdrowia i życia mieszkańców	-1	-1	-2	0	-4
	Wielkość dochodów gminy	+1	+2	+3	+1	+7
	Liczba miejsc pracy	0	0	+2	0	+2
	Możliwość wielofunkcyjnego rozwoju obszarów wiejskich	0	0	-1	-	-1
	Występowanie konfliktów społecznych	0	0	-1	0	-1
	Występowanie efektu mnożnikowego	+1	+1	+3	+1	+6

Kierunek oddziaływań: „-” negatywne, „+” pozytywne. Siła oddziaływań indywidualnych: - brak, 0 - neutralne/nikłe, 1 - słabe, 2 - umiarkowane, 3 - silne. Siła oddziaływań skumulowanych: 0 - neutralne/nikłe, 1-2 - słabe, 3-5 - umiarkowane, 6-8 - silne.

Źródło: [Wiklent 2013, zmien.].

Skutki lokalizacji analizowanej infrastruktury będą poważne nie tylko w obrębie samych przedsięwzięć, gdzie wystąpią skutki bezpośrednie, najsilniejsze i najczęściej nieodwracalne, ale również w ich otoczeniu. Będą dotyczyć wszystkich aspektów posiadających wymiar przestrzenny: przyrodniczych, społecznych, ekonomicznych i infrastrukturalnych. Natężenie tych skutków będzie zależęć zarówno od charakteru i skali samych przedsięwzięć, jak również od dotychczasowej sytuacji oraz wrażliwości ich otoczenia. Wokół wielu obiektów konieczne będzie utworzenie obszarów ograniczonego użytkowania, w obrębie których ograniczona lub wykluczona zostanie możliwość realizacji wielu funkcji związanych z rozwojem społeczno-gospodarczym (m.in. mieszkalnictwa, usług, turystyki, rolnictwa). Słabsze, ale często również istotne skutki dotyczyć będą pozostałych obszarów, położonych w obrębie regionów funkcjonalnych obiektów infrastruktury elektroenergetycznej. Są one często bardzo trudne do predykcji, ze względu na dużą liczbę scenariuszy oraz ograniczoną przewidywalność zmian wielu czynników wewnętrznych i zewnętrznych.

Poza w pełni profesjonalnym podejściem do wymaganej przepisami prawnymi analizy uwarunkowań i oddziaływań infrastruktury elektroenergetycznej na różne czynniki o charakterze przestrzennym oraz zmianą dotychczasowej – niedostatecznej praktyki w zakresie partycypacji społecznej w procesie lokalizacji tych obiektów, niezbędny jest rozwój naukowych metod analizy związków między infrastrukturą a procesami zachodzącymi w przestrzeni. Dotyczy to zarówno przestrzeni przyrodniczej, społeczno-kulturowej, jak i gospodarczej. Warto chociażby przywołać tradycje wynikające z badań prowadzonych w latach 80. XX w. przez Kołodziejskiego [1988], Tyszeckiego i Zatorską-Sadurską [1993], Kistowskiego i Szczepaniaka [1988, 1989], Bartkowskiego [1991], czy Bidermana [1989] dotyczących lokalizacji pierwszej i kolejnych elektrowni jądrowych w Polsce. Bez wykorzystania tamtych doświadczeń trudno liczyć na obiektywne i zrównoważone prowadzenie procedur planistycznych i lokalizacyjnych obiektów infrastruktury elektroenergetycznej.

Literatura

- Bartkowski T., 1991, *Kształtowanie i ochrona środowiska człowieka*. PWN, Warszawa, s. 248–286.
- Biderman E. (red.), 1989, *Energetyka jądrowa*. Człowiek. Środowisko, UAM, Poznań.
- Dziembowski Z., 1985, *Infrastruktura jako kategoria ekonomiczna*. *Ekonomista*, 4, s. 725–739.

- Glasson J., Elson M. J., van der Wee D., Barrett B., 1987, *The Socio-economic Impact of the Proposed Hinkley Point 'C' Power Station*. Oxford Polytechnic Power Station Impact Team, Oxford.
- Jaszczuk-Skolimowska B., 2012, *Jakość przestrzeni małego miasta w aspekcie planowanych przekształceń funkcjonalno-przestrzennych otoczenia*. Czasopismo Techniczne, Architektura, 1-A/1, s. 331–335.
- Kaczmarek M., 2010, *Bezpieczeństwo energetyczne Unii Europejskiej*. Wyd. Akademickie i Profesjonalne, Warszawa.
- Kistowski M., 2012, *Propozycja metodyczna oceny środowiskowych uwarunkowań lokalizacji farm wiatrowych w skali regionalnej*. Przegląd Geograficzny, t. 84, z.1, s. 6–22.
- Kistowski M., Szczepaniak J., 1988, *Makroprzestrzenne i regionalne uwarunkowania proponowanych wariantów lokalizacji III elektrowni jądrowej wynikające z cech struktury środowiska przyrodniczego*. Politechnika Gdańska, Ekoprojekt, Gdańsk, masz.
- Kistowski M., Szczepaniak J., 1989, *Strukturalno-krajobrazowa ocena uwarunkowań lokalizacji elektrowni jądrowych dla 21 wskazanych potencjalnych rejonów lokalizacji (w skali regionalnej)*. Politechnika Gdańska, Ekoprojekt, Gdańsk, masz.
- Kołodziejowski J., 1988, *Identyfikacja i rozwiązywanie sytuacji konfliktowych występujących między środowiskiem przyrodniczym a zagospodarowaniem przestrzennym*. Zeszyt 1 CPBP 04.10.11, Politechnika Gdańska, Gdańsk.
- Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030*, 2013, MRR, Warszawa.
- Kupska K., 2013, *Przyrodnicze i społeczne uwarunkowania lokalizacji planowanej elektrowni jądrowej w północnej części województwa pomorskiego*. Uniwersytet Gdański, Gdańsk, praca magisterska.
- Nieciński K., Kistowski M., 2008, *Uwarunkowania i perspektywy rozwoju energetyki wiatrowej na przykładzie strefy pobraży i wód przybrzeżnych województwa pomorskiego*. Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Polityka energetyczna Polski do 2030 roku*, 2009, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa.
- Program rozwoju elektroenergetyki z uwzględnieniem źródeł odnawialnych w Województwie Pomorskim do roku 2025*, 2010, Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, Gdańsk.
- Przewoźniak M., 2007, *Oddziaływanie elektrowni wiatrowych na środowisko – zagadnienia sozologiczne, ekologiczne i krajobrazowe*. Materiały II Konferencji „Rynek energetyki wiatrowej w Polsce”, PSEW, Warszawa.
- PSE, 2009, *Linie i stacje elektroenergetyczne w środowisku człowieka*. Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A., Warszawa.

- Rechul H., 2005, *Przedmiot polityki energetycznej. Wokół Energetyki*, t. 8.
- Tyszecki A., Zatorska-Sadurska J., 1993, *Metoda lokalizacji inwestycji szkodliwych dla środowiska na przykładzie elektrowni jądrowych*. Politechnika Gdańska, Gdańsk, praca doktorska.
- Tyszecki A., Bednarska M., Kistowski M., Kutniewska K., 2011, *Uwarunkowania środowiskowo-przestrzenne rozwoju energetyki w województwie pomorskim w kontekście aktualizacji Wojewódzkiego Programu Ochrony Środowiska*. Ekokonsult, Gdańsk.
- Wiklent G., 2013, *Wpływ inwestycji energetycznych realizowanych w gminie Pelplin na środowisko przyrodnicze, zagospodarowanie przestrzenne i rozwój gospodarczy gminy*. Uniwersytet Gdański, Gdańsk, praca magisterska.