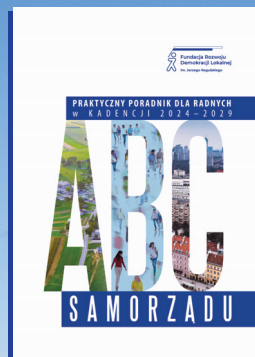


Z SERII
PORADNIK DLA RADNYCH



OZE JAKO SZANSA I WYZWANIE DLA LOKALNYCH SPOŁECZNOŚCI

WARSZAWA 2025

SPIS TREŚCI

WSTĘP _____ 3

Anna Pyziak

Łukasz Pomykoł

JAK PRZYGOTOWAĆ GMINĘ NA INWESTYCJE W OZE? _____ 5

dr hab. Michał Artymowski

FAKTY I MITY – WIARYGODNE INFORMACJE DLA MIESZKAŃCÓW _____ 25

prof. dr hab. inż. Lech J. Sitnik

KORZYŚCI Z ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

DLA GMIN I MIESZKAŃCÓW _____ 44

WSTĘP

Transformacja energetyczna staje się jednym z kluczowych wyzwań współczesnych społeczeństw. Rosnąca świadomość ekologiczna, wymogi unijne oraz konieczność uniezależnienia się od paliw kopalnych sprawiają, że inwestycje w odnawialne źródła energii (OZE) nabierają strategicznego znaczenia – zarówno na poziomie państw, jak i lokalnych wspólnot. Niniejszy poradnik powstał z myślą o przedstawicielach samorządów, osobach zainteresowanych wdrażaniem instalacji OZE oraz wszystkich, którzy poszukują rzetelnych i praktycznych informacji na temat możliwości, wyzwań i korzyści związanych z transformacją energetyczną.

Poradnik składa się z trzech części, z których każda porusza inne, ale wzajemnie się uzupełniające aspekty tematu.

W pierwszej części omówiono ramy prawne i planistyczne związane z inwestycjami w OZE na poziomie gminnym. Przedstawiono dostępne narzędzia, którymi dysponują samorządy, takie jak: plan ogólny, konsultacje społeczne czy umowa urbanistyczna, a także wskazano, jak z nich efektywnie korzystać. Podkreślono przy tym kluczową rolę rady gminy jako strażnika interesów społeczności lokalnej i istotnego uczestnika procesu decyzyjnego.

Druga część poradnika koncentruje się na mitach i obawach towarzyszących inwestycjom w OZE, w szczególności farmom wiatrowym i słonecznym. Analizie poddano ich rzeczywisty wpływ na zdrowie ludzi i środowisko naturalne, zestawiając popularne opinie z wynikami badań naukowych. Ujęto w niej m.in. kwestie promieniowania elektromagnetycznego, hałasu, infradźwięków czy oddziaływania na faunę. Zwrócono także uwagę na aspekt społeczny, jakim jest wpływ OZE na ceny nieruchomości – często przeceniany przez przeciwników tych inwestycji.

W części trzeciej poradnika spojrzenie na inwestycje w OZE zostaje poszerzone o perspektywę strategiczną i europejską. W obliczu wyczerpywania się zasobów nieodnawialnych oraz konieczności zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych Europa zmierza w stronę energetyki rozproszonej – opartej na lokalnych źródłach i współpracy wielu podmiotów. Z wykorzystaniem analizy SWOT przedstawiono



potencjał samorządów, przedsiębiorstw i mieszkańców do zaangażowania się w tę transformację. Omówiono także możliwe formy organizacyjne oraz korzyści płynące z rozwoju energetyki obywatelskiej – zarówno na poziomie wspólnoty lokalnej, jak i pojedynczego gospodarstwa domowego.

Mamy nadzieję, że poradnik ten będzie pomocnym narzędziem w procesie zrównoważonego wdrażania OZE i przyczyni się do lepszego zrozumienia szans, jakie niesie za sobą zielona transformacja.

Fundacja Rozwoju Demokracji Lokalnej im. Jerzego Regulskiego

Respect Energy



Anna Pyziak
Łukasz Pomykoł

JAK PRZYGOTOWAĆ GMINĘ NA INWESTYCJE W OZE?



1

Wprowadzenie



odnawialne
źródła
energii (OZE)

Transformacja energetyczna, konieczność redukcji emisji oraz rosnące koszty energii stawiają przed samorządami nowe wyzwania. Jednocześnie inwestycje w **odnawialne źródła energii (OZE)** mogą stać się impulsem rozwojowym dla gmin – generując lokalne przychody, wzmacniając bezpieczeństwo energetyczne i budując niezależność od zewnętrznych dostawców. Gminy wiejskie i miejsko-wiejskie stają się coraz częściej adresatami zapytań inwestorów zainteresowanych budową instalacji fotowoltaicznych, farm wiatrowych czy biogazowych. Wiele samorządów nie ma jednak przygotowanych narzędzi ani procedur pozwalających świadomie decydować o lokalizacji takich inwestycji. Jednocześnie wzrosła świadomość mieszkańców, którzy coraz częściej angażują się w procesy decyzyjne związane z zagospodarowaniem przestrzeni w ich otoczeniu. Tym samym rośnie znaczenie procesów konsultacji społecznych pozwalających zdiagnozować ich oczekiwania oraz preferencje.

W tej części poradnika pokażemy, jak krok po kroku przygotować gminę na rozwój inwestycji w OZE – począwszy od diagnozy lokalnego potencjału, przez przygotowanie dokumentów planistycznych, dialog z mieszkańcami, aż po zawarcie umów z inwestorami i wdrożenie projektów do realizacji. Przedstawiamy konkretne rozwiązania, wzory działań oraz wskazówki dla radnych, którzy chcą świadomie pełnić swoją funkcję, jako reprezentanci wspólnoty lokalnej i partnerzy w procesie transformacji energetycznej.

2

Diagnoza potencjału lokalnego i warunków przestrzennych



inwestycja
w odnawialne źródła
energii

Każda **inwestycja w odnawialne źródła energii** powinna być poprzedzona analizą lokalnych uwarunkowań. Dla samorządu jest to kwestia nie tylko planistyczna, lecz także odpowiedzialności za racjonalne wykorzystanie przestrzeni, ochronę środowiska i dobrostan mieszkańców. Diagnoza lokalnego potencjału powinna stać się pierwszym krokiem w kierunku świadomego planowania energetycznego. Taka diagnoza pozwala określić, które rodzaje OZE mają największe szanse powodzenia w danych warunkach przestrzennych, środowiskowych i infrastrukturalnych.

Najczęściej analizowane typy OZE w polskich gminach to:

- fotowoltaika (duże nasłonecznienie, niewielkie zacienienie, dostępność powierzchni);
- energetyka wiatrowa (odpowiednia prędkość wiatru, odpowiednia odległość od zabudowy mieszkaniowej);
- biogazownie (bliskość źródeł substratu: odpady rolnicze, komunalne, kanalizacyjne);
- biomasa (lokalne zasoby leśne lub rolnicze);
- geotermia (szczególne uwarunkowania geologiczne).



typy OZE
w polskich
gminach

Zgodnie z art. 13a oraz 13f **ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym**¹ gmina zobowiązana jest opracować **strategię rozwoju gminy** oraz **plan ogólny** na podstawie diagnozy uwarunkowań, w tym również energetycznych. Warto, żeby **diagnoza** ta uwzględniała lokalne zasoby i ograniczenia, a także zapisy wynikające z dokumentów wyższego rzędu, takich jak audyt krajobrazowy czy plan zagospodarowania przestrzennego województwa. Ponadto powinna ona obejmować analizę dostępności sieci elektroenergetycznej, występowania obszarów chronionych, zagrożeń powodziowych, warunków geologicznych oraz potencjalnych źródeł konfliktów społecznych. Należy również ocenić stan planistyczny gminy, istnienie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego lub konieczność opracowania planu ogólnego lub Zintegrowanego Planu Inwestycyjnego.



ustawa
planowaniu
i zagospodarowaniu
przestrzennym



diagnoza

Diagnoza powinna uwzględniać także:

- uwarunkowania środowiskowe (np. obszary Natura 2000, tereny zalewowe);
- dostępność sieci elektroenergetycznej (linie średniego i wysokiego napięcia, stacje transformatorowe);
- istniejące oraz planowane zagospodarowanie terenu (POG², MPZP³, strategia rozwoju, audyt krajobrazowy);
- opinie i nastroje społeczne (np. gotowość mieszkańców na farmę wiatrową czy panele PV).

¹ Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, Dz.U. z 2024 r. poz. 1130 ze zm. [dalej – ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym].

² Plan Ogólny Gminy.

³ Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego.

**Ważne**

Ujęcie instalacji OZE w planie ogólnym jest warunkiem uchwalenia MPZP umożliwiającego ich lokalizację. Brak wskazania w strefach funkcjonalnych uniemożliwi rozwój OZE po czerwcu 2026 r.



**dane
przestrzenne**

Sporządzenie diagnozy mogą ułatwić ogólnodostępne **dane przestrzenne**:

- Geoportal Krajowy⁴ i regionalne systemy GIS⁵;
- mapy planistyczne gminy;
- dane GDOŚ⁶ (obszary chronione, SOO⁷, OSO⁸);
- dane operatorów sieci dystrybucyjnych (PSE⁹, Tauron, Energa itd.);
- analizy dostępności promieniowania słonecznego i prędkości wiatru (np. z IMGW¹⁰, IEO¹¹).



**typy
inwestycji**

W zależności od charakterystyki terenu gmina może rozważać różne **typy inwestycji**.

Farmy fotowoltaiczne wymagają nasłonecznionych, płaskich terenów z dogodnym dostępem do sieci. Elektrownie wiatrowe, zgodnie z tzw. ustawą wiatrakową, muszą być lokalizowane co najmniej 700 m od zabudowań mieszkalnych. Natomiast biogazownie opłaca się lokalizować tam, gdzie występuje koncentracja substratu rolniczego oraz istnieje odbiorca ciepła i prądu, np. oczyszczalnia czy szkoła. W przypadku biomasy lub geotermii kluczowe są warunki lokalne i dostępność źródła energii. Prawidłowo przeprowadzona diagnoza pozwala określić realne możliwości rozwoju konkretnych typów OZE i wykluczyć lokalizacje, które narażają gminę na ryzyko protestów lub komplikacje formalnoprawne. Co istotne, proces ten może być prowadzony przy

⁴ Geoportal Krajowy – serwis Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (www.geoportal.gov.pl), umożliwiający przeglądanie map topograficznych, ewidencyjnych, ortofotomap i danych przestrzennych z całej Polski.

⁵ Geoportal gminny – dostępny zazwyczaj na stronie internetowej urzędu gminy, zawiera informacje o planach miejscowych, działkach, uwarunkowaniach przyrodniczych. Alternatywnie SIP – System Informacji Przestrzennej.

⁶ GDOŚ – Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska (www.gdos.gov.pl) – udostępnia dane o obszarach chronionych, w tym Natura 2000.

⁷ SOO – specjalne obszary ochrony siedlisk.

⁸ OSO – obszary specjalnej ochrony ptaków.

⁹ PSE – Polskie Sieci Elektroenergetyczne (www.pse.pl) – publikują mapy przesyłowe, plany rozwoju sieci i przyłączy.

¹⁰ IMGW – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (www.imgw.pl) – źródło danych o prędkościach wiatru, nasłonecznieniu oraz parametrach klimatycznych.

¹¹ IEO – Instytut Energetyki Odnawialnej (www.ieo.pl) – dostarcza analizy potencjału OZE, mapy fotowoltaiczne i raporty rynkowe.

wspieraniu instytucji zewnętrznych (np. uczelni, doradców energetycznych) lub w ramach przygotowań do planu ogólnego i strategii rozwoju gminy, jako element partycypacyjny oraz edukacyjny. Wnioski z diagnozy rada gminy uwzględniałaby, inicjując uchwały o wykonaniu lokalnych map potencjału OZE lub wspierając tworzenie założeń do strategii energetycznych.

3. Planowanie przestrzenne a OZE – nowe wymogi i procedury

Reforma planowania przestrzennego wprowadzona ustawą z dnia 7 lipca 2023 r.¹² znacząco zmienia sposób lokalizacji inwestycji w odnawialne źródła energii na poziomie gminnym. Od stycznia 2026 r., zgodnie z przepisami przejściowymi, inwestycje w OZE o mocy powyżej 150 kW (w tym farmy fotowoltaiczne i wiatrowe) będą mogły powstawać wyłącznie na podstawie Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP). Decyzje o warunkach zabudowy (WZ) stracą w tym kontekście zastosowanie, chyba że chodzi o mikroinstalacje¹³ (w rozumieniu ustawy o OZE) lub niewielkie obiekty energetyczne. Dla rady gminy oznacza to konieczność strategicznego podejścia do planowania przestrzennego. Niezbędne staje się uwzględnienie lokalizacji **OZE w dokumentach planistycznych**, takich jak np. plan ogólny – plan ogólny, w odróżnieniu od studium, będzie aktem prawa miejscowego, a więc dokumentem wiążącym zarówno inwestorów, jak i organy gminy. Warunkuje to, że inwestycje w OZE będą mogły być lokalizowane wyłącznie w strefach funkcjonalnych, przewidzianych w planie ogólnym, a nie jak dotąd na podstawie decyzji WZ poza MPZP. W planie ogólnym należy przewidywać kierunkowe przeznaczenie terenów pod energetykę, natomiast szczegóły lokalizacji wymagają uchwalenia planu miejscowego. Plan taki powinien jednoznacznie wskazywać funkcję terenów związanych z produkcją energii, np. jako tereny techniczne lub obiekty infrastruktury technicznej. Dlatego strategiczne myślenie o rozmieszczeniu OZE jest niezbędne dla rady gminy już na etapie opracowywania dokumentów planistycznych, ponieważ często wiążą się one z ograniczeniami w zagospodarowaniu terenów sąsiednich. Strategia rozwoju gminy powinna identyfikować obszary predysponowane pod rozwój energetyki odnawialnej, a w planie ogólnym (nowym narzędziu planistycznym) można wskazać kierunkowe przeznaczenie terenów pod inwestycje w OZE.



**OZE
w dokumentach
planistycznych**

¹² Ustawa z dnia 7 lipca 2023 r. o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. z 2023 r. poz. 1688.

¹³ Instalacje odnawialnych źródeł energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW, przyłączone do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV albo o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu nie większej niż 150 kW, w której łączna moc zainstalowana elektryczna jest nie większa niż 50 kW (art. 2 pkt 19 ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii, t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1361 [dalej – ustawa o OZE]).

**OZE**

JAKO SZANSA I WYZWANIE DLA LOKALNYCH SPOŁECZNOŚCI

**Zintegrowany Plan Inwestycyjny (ZPI)**

Coraz częściej wykorzystywanym instrumentem planistycznym jest **Zintegrowany Plan Inwestycyjny (ZPI)**, wprowadzony nowelizacją ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Jest to forma planu miejscowego, który może być uchwalony na wniosek inwestora, pod warunkiem zawarcia umowy urbanistycznej z gminą. ZPI skraca procedurę planistyczną i pozwala na ściślejsze powiązanie lokalizacji inwestycji z korzyściami dla społeczności lokalnej. Warto jednak podkreślić, że decyzja o przystąpieniu do ZPI należy do rady gminy i powinna być poprzedzona analizą zgodności z planem ogólnym i strategią rozwoju gminy.

**Obszary Przyspieszonego Rozwoju OZE (OPRO)**

Kolejnym elementem, który należałoby uwzględnić w planowaniu inwestycji w OZE w perspektywie nadchodzących lat, są **Obszary Przyspieszonego Rozwoju OZE (OPRO)**. Zgodnie z dyrektywą RED III¹⁴ oraz zapowiedziami Ministerstwa Klimatu i Środowiska OPRO będą wskazywane w dokumentach planistycznych i umożliwią szybsze uzyskiwanie pozwoleń – do 12 miesięcy od złożenia wniosku. Gminy, które wcześniej zidentyfikują takie obszary i przygotują dla nich plany miejscowe, będą uprzywilejowane w procesie uzyskiwania środków unijnych oraz wsparcia inwestycyjnego.

Z punktu widzenia rady gminy istotne jest, aby przedstawiciele mieszkańców posiadali podstawową wiedzę dotyczącą struktury i hierarchii dokumentów planistycznych oraz potrafili wskazać tereny predysponowane pod rozwój OZE. Świadomość ograniczeń i możliwości wynikających z nowego systemu planowania pozwoli lepiej reprezentować interes mieszkańców oraz przeciwdziałać niekontrolowanej ekspansji inwestycji.

**rola radnego**

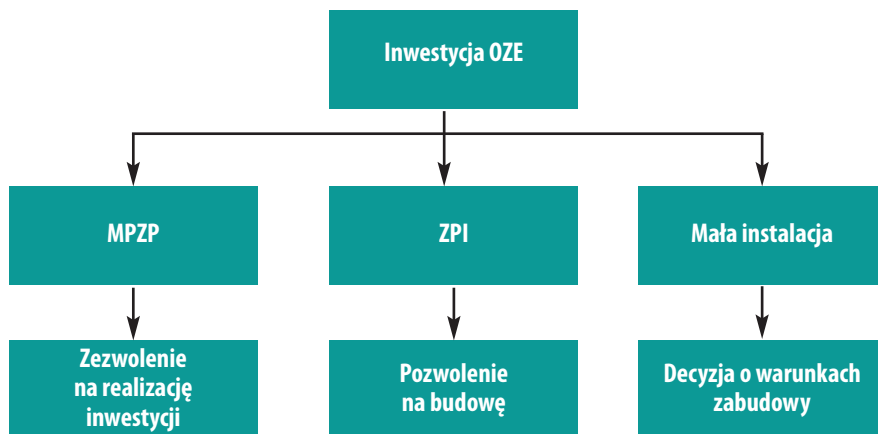
Rola radnego w planowaniu OZE – trzy kluczowe kroki:

1. konieczność aktualizacji dokumentów planistycznych z uwzględnieniem lokalizacji OZE;
2. możliwość wspierania Zintegrowanych Planów Inwestycyjnych (ZPI) dla inwestycji zgodnych z interesem publicznym;
3. monitorowanie procesu wyznaczania Obszarów Przyspieszonego Rozwoju OZE (OPRO) i zgłaszanie opinii co do ich lokalizacji.

¹⁴ RED III – *Renewable Energy Directive III* – trzecia wersja unijnej dyrektywy w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (2023/2413/UE). Określa cele i zasady rozwoju OZE w UE do 2030 r., podnosząc wspólny cel udziału OZE do 42,5% (z możliwością zwiększenia do 45%). Wprowadza uproszczenia dla procedur inwestycyjnych, mechanizmy przyspieszające rozwój OZE oraz wymogi sektorowe, m.in. dla ciepłownictwa, transportu i przemysłu.

Schemat 1. Drzewo decyzji planistycznych dla inwestycji OZE

Źródło: opracowanie własne



Przedstawione **ścieżki planistyczne i administracyjne** różnią się m.in. czasem trwania, zakresem udziału mieszkańców i skutkiem prawnym. Warto, aby radni rozumieli te różnice – mogą one decydować o skuteczności wdrażania inwestycji OZE. Tabela 1 zestawia najważniejsze cechy procedur: MPZP, ZPI i decyzji WZ, ułatwiając ich porównanie z punktu widzenia gminy i wspólnoty lokalnej.



ścieżki
planistyczne
i administra-
cyjne

Tabela 1. Porównanie MPZP, ZPI i decyzji WZ

Źródło: opracowanie własne

Aspekt	MPZP	ZPI	Decyzja WZ
Rodzaj aktu	akt prawa miejscowego	szczególny typ MPZP	akt administracyjny
Kto inicjuje	gmina (rada gminy)	inwestor (za zgodą gminy)	wnioskodawca (inwestor lub właściciel)
Podstawa prawna	ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (art. 14–31)	ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (art. 37ea–37eh)	ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (art. 59–65)
Zakres stosowania	dla całego obszaru gminy lub jego części	teren objęty inwestycją celu publicznego lub prywatnego	tereny bez MPZP – tylko do końca maja 2026 r.
Czas procedury	średnio 12–24 miesięcy	średnio 6–12 miesięcy	średnio 2–6 miesięcy



Konsultacja społeczna	tak (obowiązkowo)	tak (z udziałem inwestora)	nie (tylko informacja dla stron)
Umowa urbanistyczna	tak (jeśli inwestor partycypuje)	tak (wymagana)	nie
Skutek prawny	pozwolenie na budowę po uchwaleniu MPZP	pozwolenie na budowę możliwe szybciej	pozwolenie na budowę (tylko do końca maja 2026 r.)

Ważne

ZPI to nowy tryb planistyczny, który umożliwia uchwalenie planu miejscowego na wniosek inwestora. Wymaga zawarcia umowy urbanistycznej i przeprowadzenia uproszczonych konsultacji. Wiąże zgodę na inwestycję z korzyściami dla wspólnoty lokalnej.

4.**Konsultacje społeczne i dialog z mieszkańcami**

dialog z mieszkańcami

Jednym z kluczowych etapów procesu przygotowania inwestycji w odnawialne źródła energii jest wczesny oraz świadomy **dialog z mieszkańcami**. Zmiany w otoczeniu prawnym, zwłaszcza rosnące znaczenie planu ogólnego, obowiązkowych konsultacji i umowy urbanistycznej, podkreślają rolę partycypacji społecznej w planowaniu przestrzennym (w tym związanym z lokalizacją OZE). Dla wielu społeczności to nie technologia, ale sposób realizacji inwestycji decyduje o możliwości jej realizacji. Obawy mieszkańców często wynikają z braku wiedzy lub wcześniejszych, negatywnych doświadczeń. W przypadku farm PV są to najczęściej obawy o spadek wartości nieruchomości i niekorzystne zmiany w krajobrazie czy brak informacji o procedurze planistycznej, w przypadku elektrowni wiatrowych – hałas, migotanie cieni, wpływ na zdrowie i krajobraz. Rolą samorządu jest stworzenie przestrzeni do wyjaśnienia tych kwestii, zanim pojawią się konflikty.



obawy mieszkańców

Najczęstsze obawy mieszkańców dotyczą:

- wpływu instalacji na zdrowie i jakość życia,
- wartości nieruchomości w sąsiedztwie inwestycji,
- oddziaływań wizualnych i krajobrazowych,

- braku realnych korzyści lokalnych.

Proces **konsultacji społecznych** powinien być dostosowany do skali inwestycji oraz etapu planowania. Na poziomie strategii i planu ogólnego możliwe jest wykorzystanie geoankiet, warsztatów, punktów konsultacyjnych czy spotkań otwartych. Na etapie MPZP lub ZPI, oprócz wymaganych ustawowo wyłożeń, warto organizować spotkania z mieszkańcami w formie dialogu – okrągłego stołu, a także publikować infografiki, filmy informacyjne i wizualizacje inwestycji. Istotne jest, aby działania konsultacyjne nie ograniczały się do formalnych ogłoszeń, ale przybierały różnorodne formy.



konsultacje społeczne

Wśród skutecznych technik znajdują się:

- geoankiety – umożliwiają mieszkańcom wskazywanie preferowanych (lub niepożądanych) lokalizacji;
- spacerory badawcze – organizowane w terenie z udziałem inwestora i mieszkańców;
- punkty konsultacyjne – stacjonarne lub mobilne, otwarte dla zainteresowanych;
- okrągłe stoły – spotkania wszystkich interesariuszy na neutralnym gruncie.

Zgodnie z art. 8f ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym partycypacja musi być zapewniona m.in. w planie ogólnym, MPZP oraz ZPI. Warto zwrócić uwagę, że dla ZPI **obowiązkowa jest organizacja konsultacji także z udziałem inwestora**, co otwiera możliwość wprowadzania realnych korekt w projektach. W przypadku inwestycji realizowanych bez planu miejscowego gmina może (i powinna) podejmować konsultacje społeczne z własnej inicjatywy i wcześniej, np. podczas tworzenia strategii rozwoju gminy lub audytów energetycznych.

Przykład ↓

Gmina Łuków – ZPI dla elektrowni słonecznej z konsultacjami społecznymi. W 2024 r. gmina Łuków podjęła działania w kierunku uchwalenia Zintegrowanego Planu Inwestycyjnego (ZPI) dla inwestycji polegającej na budowie elektrowni słonecznej. W ramach tego procesu przeprowadzono konsultacje społeczne, które obejmowały zbieranie uwag od mieszkańców oraz prowadzenie konsultacji w skróconym, 21-dniowym terminie. W wyniku tych konsultacji oraz uzgodnień z inwestorem, w ramach inwestycji uzupełniającą zaplanowano realizację sieci wodo-



ciągowej. Inwestor zobowiązał się do poniesienia kosztów realizacji ustalonych inwestycji, co zostało formalnie zapisane w umowie urbanistycznej zawartej zgodnie z art. 37ea ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Dzięki przejrzystości działań oraz zaangażowaniu społeczności lokalnej proces uchwalenia ZPI przebiegł sprawnie, a gmina nie tylko zyskała inwestycję w odnawialne źródła energii, lecz także doprowadziła do poprawy infrastruktury wodociągowej, co przyczyniło się do zwiększenia jakości życia mieszkańców.

Dla każdej inwestycji warto opracować **odrębną ścieżkę konsultacyjną**, czyli zaplanować, kiedy, z kim oraz w jaki sposób będą prowadzone działania informacyjne i dialogowe. Radni odgrywają zasadniczą rolę w budowaniu zaufania. Jako osoby zakorzenione w lokalnych społecznościach, mogą być łącznikami między mieszkańcami a urzędem. Ich obecność na spotkaniach, wspieranie przez nich transparentności oraz udzielanie informacji, także w mediach społecznościowych, wpływają na poziom akceptacji inwestycji i ułatwiają prowadzenie procesu planistycznego.

Tabela 2. Narzędzia konsultacji – dla jakiej skali i kiedy najlepiej stosować? Źródło: opracowanie własne.

Narzędzie konsultacji	Skala inwestycji	Optymalny etap procesu
Geoankieta	średnia i duża (farma PV, wiatraki, ZPI)	strategia, plan ogólny, MPZP (przed projektowaniem)
Punkt konsultacyjny (stacjonarny/mobilny)	każda skala – narzędzie bazowe	cały proces – od strategii po MPZP/ZPI
Spotkania sołeckie	mała i średnia, lokalne społeczności	etap wstępny – przed decyzją lokalizacyjną
Warsztaty i okrągłe stoły	średnia i duża – lokalizacja kontrowersyjna	przed uchwaleniem MPZP/ZPI – po zaprezentowaniu projektu
Wizualizacje i filmy informacyjne	każda – szczególnie w fazie informacyjnej	etap informacyjny i edukacyjny
Debaty publiczne	duża – wpływ na wiele ośnictw/osiedli	po konsultacjach roboczych – jako podsumowanie
Wywiady indywidualne	mała – uzupełniające, pomocne przy konfliktach	etap analityczny – identyfikacja postaw/opinii
Spacery badawcze	mała i średnia – analiza przestrzenna z mieszkańcami	wstępna diagnoza przestrzenna – przed konsultacjami głównymi

Ważne

Sporządzenie ZPI oznacza skrócony i uproszczony proces konsultacji społecznych.

Po złożeniu wniosku o ZPI przez inwestora i pozytywnej weryfikacji przez gminę kolejnym krokiem jest rozpoczęcie procedury planistycznej, w której uwzględnia się zawarcie umowy urbanistycznej oraz zapewnienie udziału społeczeństwa. W tym celu gmina zobowiązana jest do ogłoszenia konsultacji projektu ZPI w sposób zwyczajowo przyjęty, a także poprzez obwieszczenie na stronie BIP. **Termin trwania konsultacji wynosi co najmniej 21 dni**, zgodnie z art. 8f ust. 2 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.



Konsultacje mogą przybierać formę m.in.: składania uwag pisemnych, udziału w spotkaniach konsultacyjnych, w tym spotkaniach otwartych, warsztatów planistycznych czy prezentacji wizualizacji inwestycji. W praktyce wiele gmin decyduje się na organizację spotkań informacyjnych z mieszkańcami oraz prezentację założeń inwestycji jeszcze przed formalnym ogłoszeniem projektu planu. Pozwala to na wcześniejsze zebranie opinii i uwzględnienie ich w treści planu oraz umowy urbanistycznej.

Po zakończeniu konsultacji gmina opracowuje **zestawienie zgłoszonych uwag wraz z informacją o sposobie ich rozpatrzenia**. Zgodnie z art. 37eh ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym przed uchwaleniem ZPI możliwe jest także dokonanie zmian w uzgodnieniach z inwestorem wynikających z efektów konsultacji. Taki model partycypacji zwiększa przejrzystość procesu i pozwala na realne współkształtowanie inwestycji przez społeczność lokalną.

5.

Współpraca z inwestorem – od zapytania po umowę urbanistyczną

W przypadku większości inwestycji w OZE pierwszym krokiem jest zapytanie inwestora formalne lub nieformalne kierowane do urzędu gminy. Odpowiedź samorządu na takie zapytanie powinna być przemyślana, oparta na wiedzy o lokalnych uwarunkowaniach oraz możliwościach planistycznych. **Współpraca gminy z inwestorem** zainteresowanym realizacją OZE musi opierać się na jasnych zasadach, transparentnych procedurach i zrozumieniu wzajemnych oczekiwań. Już na etapie





pierwszego kontaktu warto zadbać o uporządkowaną komunikację, bazującą na analizie zgodności realizacji OZE z dokumentami planistycznymi oraz strategicznymi kierunkami rozwoju gminy. Dobre praktyki pokazują, że istotne jest wcześniejsze przygotowanie gminy, w tym posiadanie strategii rozwoju, identyfikacja potencjalnych lokalizacji w planie ogólnym oraz przyjęcie zasad współpracy z inwestorami, np. w formie regulaminu lub uchwały o współpracy z podmiotami zainteresowanymi OZE. Dokument taki może określać warunki partycypacji finansowej, zasady przygotowania dokumentacji planistycznej czy kryteria lokalizacji inwestycji. Od momentu złożenia zapytania inwestorskiego gmina powinna zapewnić obsługę formalną, która obejmuje weryfikację stanu planistycznego (czy istnieje MPZP, czy niezbędne będzie ZPI), ocenę dostępności infrastruktury, uwarunkowań środowiskowych i zgodności z kierunkami rozwoju gminy. Ważne jest także poinformowanie mieszkańców o potencjalnej inwestycji, nawet jeśli nie jest to jeszcze etap formalnych konsultacji.

Przykład ↓

Gmina Poręba (województwo śląskie) przyjęła regulamin współpracy z mieszkańcami i inwestorami OZE oraz przeprowadziła konsultacje międzygminne (2023). Gmina Herby wprowadziła uchwałę wspierającą inwestycje w OZE na własnych budynkach.



umowa
urbanistyczna

W przypadku gdy inwestycja wymaga uchwalenia MPZP, inwestor może zostać zaproszony do zawarcia tzw. **umowy urbanistycznej** (art. 37ea ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym). Umowa ta określa wzajemne zobowiązania stron. Gmina sporządza plan miejscowy, a inwestor może partycypować w kosztach dokumentacji lub infrastruktury towarzyszącej (drogi, oświetlenie, punkty ładowania itp.). Dzięki temu inwestycja nie tylko powstaje zgodnie z planem, lecz także przynosi wymierne korzyści społeczności lokalnej.



Zintegrowany
Plan
Inwestycyjny

Co radny powinien wiedzieć o **Zintegrowanym Planie Inwestycyjnym** (ZPI):

- inicjuje go inwestor, ale gmina ma pełną kontrolę;
- wymaga umowy urbanistycznej (art. 37ea–eh ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym);
- pozwala uzyskać realne korzyści lokalne i infrastrukturę towarzyszącą;

- skraca czas oraz zwiększa przewidywalność inwestycji. Kierownik jednostki może (a w praktyce dzieje się tak zawsze) powierzyć obowiązki w zakresie gospodarki finansowej pracownikowi jednostki, którym jest skarbnik (główny księgowy).

Współpraca gminy z inwestorem może przyjąć formę uzgodnień w ramach planu miejscowego lub Zintegrowanego Planu Inwestycyjnego. Szczególne znaczenie dla współpracy ma ZPI, który umożliwia skrócenie procedury planistycznej i dostosowanie jej do konkretnego przedsięwzięcia. ZPI, jako szczególny typ MPZP sporządzany na wniosek inwestora, wymaga zawarcia umowy urbanistycznej i jest narzędziem ściśle powiązanym z inwestycjami w OZE, które wymagają szybkiego, jednoznacznego uregulowania statusu planistycznego. W ramach ZPI możliwe jest precyzyjne określenie warunków inwestycji, partycypacji inwestora w infrastrukturze towarzyszącej, a także mechanizmów udziału społeczeństwa w procedurze lokalizacji inwestycji. **Gmina zachowuje pełną kontrolę** nad kierunkami zagospodarowania terenów, zyskując jednocześnie narzędzie do negocjowania lokalnych korzyści i zapewnienia zgodności inwestycji z interesem publicznym. Dobrze przygotowana procedura ZPI pozwala także na wcześniejsze przeprowadzenie konsultacji społecznych oraz zwiększa przewidywalność całego procesu planistycznego.

Warto pamiętać, że gmina może w umowie **zapisać zobowiązania** dotyczące:

- dostarczenia energii na preferencyjnych warunkach dla instytucji publicznych;
- partycypacji inwestora w rozbudowie sieci drogowej lub wodno-kanalizacyjnej;
- finansowania działań edukacyjnych lub środowiskowych;
- wspierania lokalnych inicjatyw społecznych (np. grantów sołeckich, funduszu zielonego).



Tabela 3. Elementy umowy urbanistycznej – obowiązkowe i zalecane

Źródło: opracowanie własne

Element umowy	Zakres	Charakter (obowiązkowy / zalecany)	Uwagi
Zakres inwestycji	opis planowanej inwestycji i jej parametrów	obowiązkowy	powinien zawierać dokładne dane o lokalizacji i technologii
Zobowiązania planistyczne	sporządzenie MPZP lub ZPI	obowiązkowy	gmina podejmuje zobowiązanie uchwałą o przystąpieniu
Partycypacja finansowa	pokrycie kosztów dokumentacji planistycznej	zalecany	najczęściej finansowana przez inwestora
Infrastruktura techniczna	budowa lub modernizacja dróg, kanalizacji itp.	zalecany	wskazanie zakresu prac i terminów
Zasilanie instytucji publicznych	dostawy energii do szkół, urzędów, OSP	zalecany	na preferencyjnych warunkach lub w formie darowizny
Wsparcie działań społecznych	fundusze lokalne, granty, sponsoring wydarzeń	zalecany	można powiązać z liczbą MW lub wartością inwestycji
Działania edukacyjne lub środowiskowe	programy edukacyjne, nasadzenia, monitoring przyrody	zalecany	tworzy społeczny komponent inwestycji
Monitoring realizacji	sposób kontroli realizacji zobowiązań	obowiązkowy	często w formie corocznych raportów inwestora

**współpraca
z inwestorem**

Rada gminy powinna znać podstawowe mechanizmy i możliwości negocjacyjne, jakie przysługują gminie. **Współpraca z inwestorem** nie musi ograniczać się do lokalizacji instalacji, może obejmować także inne działania przynoszące korzyść społeczności lokalnej, np.:

- wsparcie funduszy lokalnych (np. funduszu społecznego);
- wyposażenie szkół w mikroinstalacje PV;
- zapewnienie taniego prądu dla instytucji publicznych;
- lokalne miejsca pracy lub preferencje dla lokalnych wykonawców.

6. OZE w lokalnym rozwoju – jak skorzystać na inwestycji?

Inwestycje w odnawialne źródła energii niosą ze sobą potencjał nie tylko produkcji zielonej energii, lecz także realnego wsparcia lokalnego rozwoju. Jeśli gmina dobrze przygotuje się do współpracy z inwestorem i włączy inwestycje w OZE w swoje dokumenty strategiczne, może zyskać znacznie więcej niż tylko przychody z podatków. Coraz więcej gmin zaczyna dostrzegać, że **rozwój energetyki odnawialnej jest zintegrowany z innymi sektorami**, takimi jak: transport publiczny (ładowarki dla autobusów elektrycznych), gospodarka odpadami (instalacje biogazowe przetwarzające bioodpady), a także edukacja (laboratoria OZE w szkołach, lekcje o energii odnawialnej). To m.in. w tych powiązaniach pojawia się szansa na trwałe korzyści dla społeczności lokalnej.

Integracja inwestycji OZE z lokalnymi usługami może przyjmować różne formy:

- zasilanie oczyszczalni ścieków lub budynków użyteczności publicznej energią z lokalnej instalacji;
- wykorzystanie energii z OZE do ładowania autobusów elektrycznych lub stacji rowerów miejskich;
- tworzenie punktów ładowania pojazdów przy szkołach, urzędach, ośrodkach zdrowia itp.;
- promowanie energooszczędnych inwestycji mieszkaniowych wspieranych przez lokalną produkcję energii.



Integracja
inwestycji OZE

Oprócz integracji z infrastrukturą gminy mogą czerpać również następujące **korzyści finansowe oraz społeczne**:

- tworzenie klastrów energii lub spółdzielni energetycznych z udziałem mieszkańców i instytucji;
- pobieranie opłat lokalnych i podatków od infrastruktury energetycznej;
- partycypacja w zyskach lub długoterminowe umowy na korzystne dostawy prądu (PPA¹⁵).



korzyści
finansowe
oraz społeczne

Jednym z najbardziej obiecujących modeli społeczności energetycznej są **klastry energii oraz spółdzielnie energetyczne** – lokalne podmioty, które mogą zarządzać energią produkowaną na terenie gminy i rozliczać się w systemie prosumenckim¹⁶. Tego typu inicjatywy umożliwiają samorządom uzyskanie części energii



klastry
energii



spółdzielnie
energetyczne

¹⁵ Power Purchase Agreement – długoterminowa umowa zakupu energii.



na potrzeby własne, a mieszkańcom – korzystanie z lokalnych źródeł po niższych kosztach. Zgodnie z ustawą o OZE (art. 38a–38e) jednostki samorządu terytorialnego mogą być członkami spółdzielni energetycznych i inicjatorami klastrów, co zwiększa ich potencjał sprawczy.

Ważne

Klustry i spółdzielnie energetyczne to korzyści dla mieszkańców. Dzięki klastrom energii gmina może rozwijać lokalną produkcję energii (OZE), obniżając koszty energii i angażując mieszkańców.

Inwestorzy często deklarują gotowość do ponoszenia kosztów inwestycji służących lokalnej społeczności. Rolą samorządu jest negocjowanie takich rozwiązań, które przyniosą trwałe efekty, np.: funduszu wspierającego lokalne inicjatywy, udziałów w infrastrukturze, zapewnienia energii dla szkół czy oświetlenia ulicznego. Te elementy można wiązać z mechanizmami umów urbanistycznych lub klauzulami społecznymi.

Praktyka/uwaga

Gmina może zawrzeć więcej niż jedną umowę urbanistyczną dla tego samego MPZP, np. z różnymi inwestorami dla różnych części terenu, ustalając różne zakresy obowiązków.

Rada gminy ma tu do odegrania rolę inicjatora synergii. To ona może zgłaszać propozycje powiązań między inwestycją OZE i potrzebami mieszkańców. Jej aktywność na etapie strategii, planu ogólnego, a także w rozmowach z inwestorem ma kluczowe znaczenie dla osiągnięcia zrównoważonego rozwoju.

Możliwość

W MPZP można zapisać klauzule społeczne, np. wymóg budowy drogi dojazdowej, montażu OZE na obiektach publicznych lub zagospodarowania terenów zielonych wokół inwestycji.

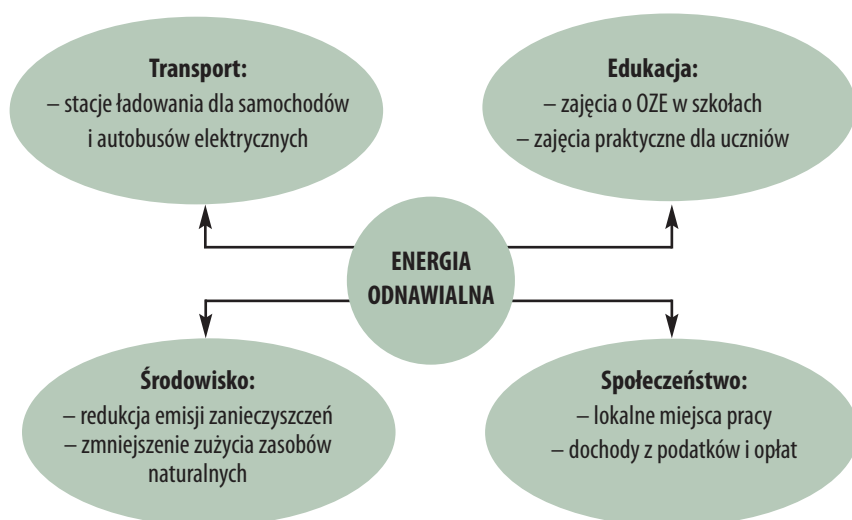
¹⁶ Model rozliczania energii elektrycznej, w którym odbiorca (prosument) jednocześnie produkuje energię z OZE (np. z instalacji PV) i zużywa ją na własne potrzeby, a nadwyżki oddaje do sieci i może je częściowo odebrać lub sprzedać. Od 2022

Radni są w stanie inicjować działania, które nie tylko wzmacniają rozwój lokalny, lecz także budują poparcie dla inwestycji. W szczególności zaś mogą:

- identyfikować potencjalne miejsca dla inwestycji społecznie użytecznych;
- promować zaangażowanie gminy w klastry energii;
- wspierać edukację klimatyczną w szkołach przy okazji wdrażania mikroinstalacji.

Schemat 2. Mapa lokalnych korzyści z inwestycji w OZE

Źródło: opracowanie własne.



7. ■ Dobre praktyki – jak to zrobili inni?

Najlepszym sposobem nauki są konkretne przykłady. Wiele polskich gmin z powodzeniem wdraża projekty OZE, łącząc je z rozwojem usług publicznych, aktywizacją mieszkańców oraz skutecznym planowaniem przestrzennym. Poniżej przedstawiamy studia przypadków, które mogą stanowić inspirację dla innych samorządów.



Przykłady ↓

W miejscowości **Przybroda**, położonej na terenie rolniczej gminy Rokietnica, zrealizowano inwestycję w biogazownię o mocy 0,5 MW, wykorzystującą lokalne odpady rolnicze. Instalacja działa w systemie kogeneracji, dostarczając jednocześnie energię elektryczną i ciepło do szkoły oraz oczyszczalni ścieków. Projekt został zrealizowany we współpracy z lokalnymi rolnikami i był współfinansowany ze środków Unii Europejskiej.

Związek Gmin Dolnego Dorzecza Rzeki Raby, przy współpracy siedmiu gmin, zrealizował projekt montażu paneli PV na szkołach i urzędach. Skala projektu pozwoliła na korzystne warunki przetargowe oraz wyższe dofinansowanie. Jest to przykład wspólnej, efektywnej koordynacji międzygminnej.

Gmina Łądek-Zdrój zainwestowała w energię z PV na potrzeby własne. Samorząd zainstalował farmę fotowoltaiczną do zasilania jednostek organizacyjnych. Zredukowano wydatki na energię dla szkół, przychodni i urzędu. Projekt wsparty był analizą potrzeb oraz strategią niezależności energetycznej.

Związek Gmin Regionu Płockiego (ZGRP) postawił na edukację oraz wspólnoty energetyczne. Gminy wchodzące w skład ZGRP prowadzą działania edukacyjne, konsultacje i warsztaty, promując tworzenie społeczności energetycznych (np. spółdzielni). Inwestycje powiązane są z aktywizacją mieszkańców oraz budowaniem akceptacji społecznej.

Gmina Dobra stanowi przykład kompleksowej transformacji. Realizowane są w niej projekty OZE obejmujące PV, pompy ciepła i magazyny energii. Samorząd założył etapowanie inwestycji oraz łączenie jej z termomodernizacją. Obserwujemy dobrą praktykę wdrażania miks technologicznego na poziomie gminnym.

8

Lista kontrolna gotowości gminy do inwestycji w OZE

Zanim rada gminy podejmie decyzję o lokalizacji inwestycji w OZE lub przystąpieniu do planu miejscowego dla takiej inwestycji, powinna zadać sobie kilka znaczących pytań. Zaprezentowana **lista kontrolna** może służyć jako praktyczne narzędzie do oceny gotowości gminy.



**lista
kontrolna**

Lista kontrolna – pytania rady gminy:

1. Czy gmina posiada aktualną strategię rozwoju lub dokumenty energetyczne uwzględniające OZE?
2. Czy przeprowadzono diagnozę potencjału lokalnego (warunki środowiskowe, sieciowe, planistyczne)?
3. Czy mieszkańcy zostali poinformowani o inwestycji lub zaangażowani na wczesnym etapie procesu?
4. Czy na danym terenie obowiązuje Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP)?
5. Jeśli nie – czy gmina rozważa zastosowanie Zintegrowanego Planu Inwestycyjnego (ZPI)?
6. Czy teren nie znajduje się na obszarach chronionych, zalewowych lub krajobrazowo wrażliwych?
7. Czy określono możliwe formy współpracy z inwestorem (umowa urbanistyczna, partycypacja społeczna)?
8. Czy zaplanowano możliwe lokalne korzyści z inwestycji (np. energia dla instytucji, fundusz lokalny)?
9. Czy urząd dysponuje wiedzą o planowanych zmianach w prawie (OPRO, RED III, system wsparcia)?
10. Czy radni są gotowi pełnić funkcję pośredników między mieszkańcami a inwestorem?

Odpowiedź twierdząca na większość powyższych pytań oznacza, że gmina jest przygotowana do świadomego zarządzania procesem inwestycyjnym w OZE.



9

Podsumowanie: rola radnych w zielonej transformacji

Inwestycje w odnawialne źródła energii stają się coraz bardziej obecne w politykach rozwojowych gmin. Choć ich wdrażanie wymaga znajomości procedur i regulacji, ostatecznie to jakość lokalnego przywództwa oraz zdolność do angażowania społeczności decydują o sukcesie. Radni pełnią w tym procesie szczególną funkcję – są nie tylko uczestnikami procedur planistycznych i decyzyjnych, lecz także ambasadorami zmiany. Mogą inicjować działania informacyjne, wspierać aktywność mieszkańców, zachęcać do planowania strategicznego, dbać o przejrzystość procesów inwestycyjnych. Zielona transformacja to nie tylko technologia oraz przepisy. To także pytanie o wspólnotę, solidarność międzypokoleniową i lokalne wartości. Dobrze przygotowana gmina to taka, która potrafi łączyć cele energetyczne z troską o środowisko i dobro swoich mieszkańców. Poradnik ten ma służyć jako narzędzie do refleksji, planowania i działania.

Anna Pyziak – urbanistka, Prezes Zarządu MAPS Studio Sp. z o.o., Sekretarz Generalna Towarzystwa Urbanistów Polskich. Specjalizuje się w planowaniu przestrzennym z uwzględnieniem rozwoju odnawialnych źródeł energii (OZE) oraz błękitno-zielonej infrastruktury (BGI). Autorka i współautorka projektów opartych na analizach geoprzetworzonych, w tym pierwszego w Polsce modelu energetycznego zorientowanego na elektroprosumeryzm. Certyfikowana facylitatorka brytyjskiej metody *Planning for Real™*, wdrażanej w Polsce we współpracy z jej twórczynią i zespołami Towarzystwa Urbanistów Polskich oraz Instytutu Rozwoju Terytorialnego. Posiada wieloletnie doświadczenie we współpracy ze społecznościami lokalnymi w zakresie konsultacji społecznych i angażowania mieszkańców w procesy planistyczne.

Łukasz Pomykoł – urbanista, główny projektant dokumentów planistycznych dla gmin i miast, autor i współautor licznych studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. Od ponad 15 lat specjalizuje się w planowaniu przestrzennym na poziomie lokalnym.



dr hab. Michał Artymowski

**FAKTY I MITY
– WIARYGODNE INFORMACJE
DLA MIESZKAŃCÓW**



1

Wprowadzenie

Odnawialne źródła energii (OZE) są powszechnie używane w wielu państwach świata – od dalece rozwiniętych gospodarek kapitalistycznych (takich jak: USA, Dania, Wielka Brytania, Australia) po Chińską Republikę Ludową. **Na naszych oczach krajobraz energetyczny Polski i świata zmienia się bezpowrotnie.** Jak podaje raport renomowanego Energy Institute, tylko w latach 2013–2023 światowa produkcja energii elektrycznej wzrosła o ponad 25%¹. Sama moc turbin wiatrowych wzrosła w tym czasie z 300 do ponad 1000 GW. Bierze się to częściowo z polityki klimatycznej państw zachodnich, ale i z nieustannie rosnącego zapotrzebowania na energię elektryczną. Na przykład **Chiny zwiększyły moc swoich elektrowni wiatrowych ponad pięciokrotnie w ciągu dekady.** Tempo tych zmian jest dla wielu z nas przytłaczające, co może budzić nieufność do OZE, zwłaszcza wśród ludzi mieszkających w bezpośredniej okolicy farmy fotowoltaicznej lub wiatrowej. Do wszystkich mitów związanych z OZE należy więc podchodzić z wyrozumiałością i empatią.

Z jednej strony OZE w oczywisty sposób przynoszą zyski dla lokalnej społeczności, takie jak: **niezależność energetyczna gminy, zwiększenie przychodów z podatków i zarobek mieszkańców dzierżawiących swoją ziemię firmom energetycznym.** Z drugiej strony mogą być dla mieszkańców źródłem dyskomfortu. Ważne jest więc pochylenie się nad **merytorycznymi zarzutami przeciwników elektrowni wiatrowych.** Żadna technologia nie jest w 100% neutralna dla środowiska i zdrowia człowieka. Należy więc wyjść naprzeciw zarzutom o negatywnym wpływie wiatraków na świat człowieka i przyrody, konsekwentnie pokazywać, że zalety energetyki odnawialnej są znacząco większe niż potencjalne problemy. W tym rozdziale omówione zostaną najpopularniejsze zarzuty wobec elektrowni wiatrowych i słonecznych dotyczące wpływu OZE na dziką przyrodę, zjawiska migotania cienia, produkowanych przez elektrownie wiatrowe pól elektromagnetycznych i promieniowania elektromagnetycznego oraz dźwięków słyszalnych i niesłyszalnych, a także wpływu OZE na ceny nieruchomości w okolicach inwestycji. Przedstawimy też merytoryczne, poparte badaniami naukowymi kontrargumenty.



merytoryczne
zarzuty
przeciwników
elektrowni
wiatrowych

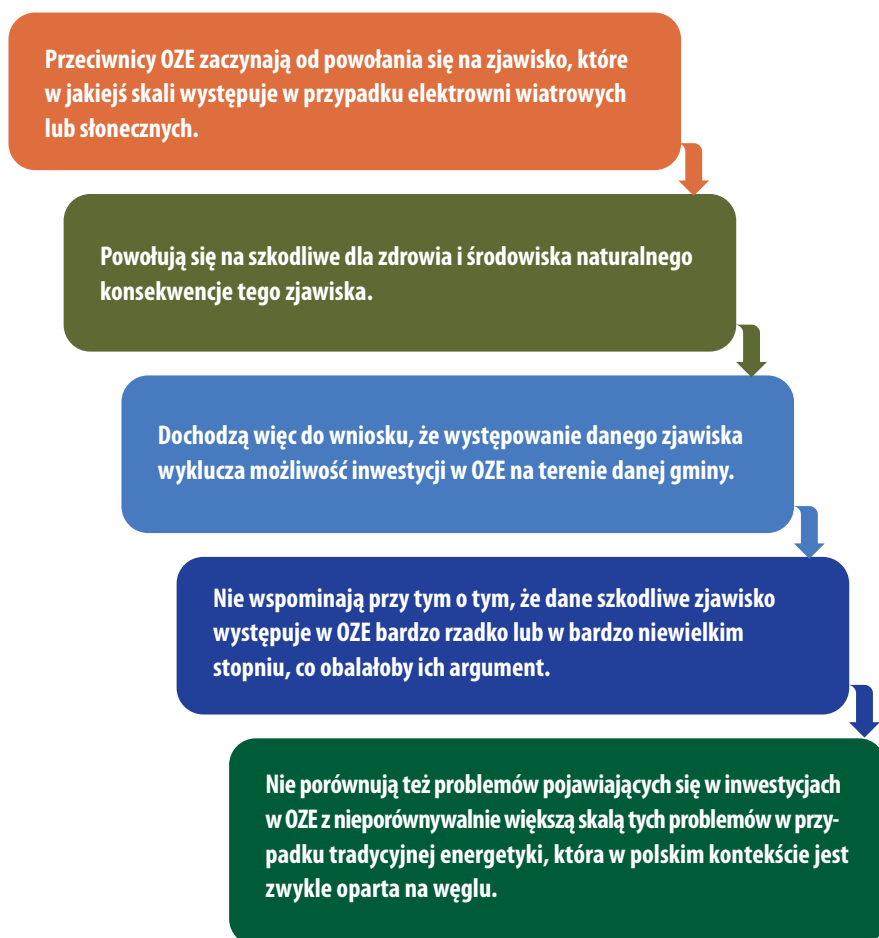
¹ Statistical Review of World Energy, Energy Institute 2023, <https://www.energyinst.org/statistical-review> [dostęp: 7.07.5025].

2. Schemat zarzutów wobec energetyki odnawialnej

Obserwując zarzuty wobec OZE, można zauważyć ich klarowny schemat, przedstawiony na infografice:

Schemat 1. Struktura typowego zarzutu wobec OZE

Źródło: opracowanie własne.





Sukces propagandy głoszonej według schematu opiera się na trzech zjawiskach: **złej woli, strachu i ignorancji**. Po części aktywiści i politycy przeciwni OZE mogą świadomie kłamać i manipulować skalą problemów związanych z elektrowniami wiatrowymi i słonecznymi. Olbrzymia większość przeciwników OZE jednak po prostu nie rozumie danego zagadnienia, takiego jak domniemane zanieczyszczenie środowiska czy negatywny wpływ OZE na zdrowie ludzkie. Obawia się nowych, niesprawdzonych w ich oczach technologii i **nie zdaje sobie sprawy z dużo większej skali, w jakiej podobne problemy występują np. w górnictwie węglowym**.

3. Jak odpowiadać na zarzuty wobec OZE?

Schematyczne ataki na OZE wymagają prostych i zrozumiałych odpowiedzi. Zaprezentowaliśmy powyżej budowę typowych zarzutów wobec energetyki wiatrowej i słonecznej. **Reakcją na nie nie może być pełna negacja wszystkich argumentów strony przeciwnej**. Pamiętajmy, że bazą merytoryczną najczęstszych **ataków na OZE** jest faktycznie występujące zjawisko, jak np. śmierć ptaków z powodu elektrowni wiatrowych lub zmiany w mikroklimacie terenu wokół farm słonecznych. Należy więc udzielić odpowiedzi, według przedstawionego schematu:



ataki
na OZE

Schemat 2. Struktura typowej odpowiedzi na zarzuty wobec OZE

Źródło: opracowanie własne.

Zacząć od przyznania, że problem istnieje.

Podkreślić niewielką skalę problemu.

Pokazać przykład już istniejących zjawisk, które w danym temacie stanowią dużo większe zagrożenie dla świata człowieka i natury.

Podkreślić zalety danej technologii w kontraście do nieodnawialnych źródeł energii.

4. Przykłady zarzutów i konkretnych odpowiedzi

Wpływ na zwierzęta

Ptaki

Jednym z najczęściej powtarzanych zarzutów wobec elektrowni wiatrowych jest ten, że **w pewnym stopniu odpowiadają one za śmierć dzikich ptaków**. Jest to modelowy przykład schematu manipulacji przedstawionego wcześniej. To prawda, że farmy wiatrowe przyczyniają się do śmierci ptaków², ale na śmierć ptaków spowodowaną zderzeniem ze śmigłem wiatraka trzeba spojrzeć z punktu widzenia innych aspektów ludzkiej działalności. Badania przeprowadzone w USA w i Kanadzie dowodzą, że **na około pięć tysięcy ptaków, które giną z powodu działalności człowieka, mniej więcej jeden to ofiara elektrowni wiatrowych**³. Dobrze obrazuje to poniższa infografika.



Śmierć ptaków w USA powodują głównie koty (także koty domowe). Ptaki giną też w wyniku zderzenia z budynkami, samochodami i liniami wysokiego napięcia. Wszystkie te czynniki istnieją niezależnie od budowy (albo rezygnacji z budowy) elektrowni wiatrowej. Trzeba też podkreślić, że **prawdziwym zagrożeniem dla dzikich ptaków są zmiany klimatyczne, które zagrażają istnieniu całych populacji**⁴. Elektrownie wiatrowe, choć niedoskonałe, są jednym z najważniejszych narzędzi w walce z tym problemem.

Sposoby ograniczenia śmiertelności ptaków

Śmierć każdego ptaka może mieć różny wpływ na środowisko naturalne. Duże ptaki szponiaste, takie jak orzeł bielik, występują rzadziej, rozmnażają się wolniej i dłużej dojrzewają do dorosłości niż np. wróble lub gołębie. **Prawo polskie, praktyki inwestorów i współczesna technologia umożliwiają ochronę szczególnie cennych gatunków ptaków** w następujące sposoby:

² G. Kaplan *Human-Caused High Direct Mortality in Birds: Unsustainable Trends and Ameliorative Actions*, „Animals” 2025, vol. 15(1), no.73.

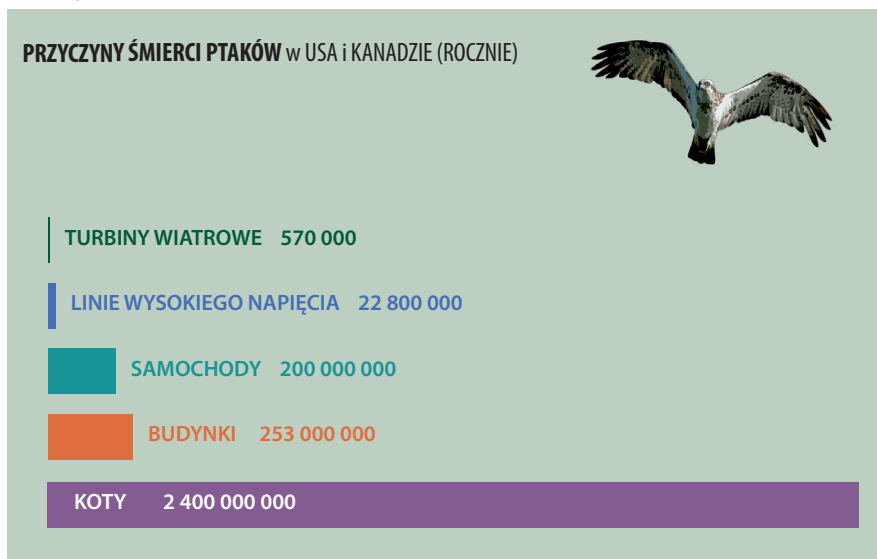
³ S.R. Loss, T.C. Will, P.P. Marra, *Direct Mortality of Birds from Anthropogenic Causes*, „Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics” 2015, vol. 46, s. 99–120.

⁴ L. Chen, M. Khanna, *Heterogeneous and long-term effects of a changing climate on bird biodiversity*, „Global Environmental Change Advances” 2024, vol. 2, 100008.



Wykres 1. Liczba ptaków zabitych w związku z działalnością człowieka w USA i Kanadzie

Źródło: opracowanie własne.



- **Opinia środowiskowa:** przed rozpoczęciem inwestycji eksperci (często pracownicy uniwersytetów albo innych instytucji badawczych) sprawdzają, w jakim stopniu budowa może zaszkodzić przyrodzie. Są to ludzie, którzy mają nieporównywalnie większą wiedzę na ten temat, niż politycy, urzędnicy lub aktywiści protestujący przeciw elektrowniom wiatrowym.
- **Monitoring okolic elektrowni wiatrowej:** nowoczesne systemy potrafią wykryć obecność ptaków wokół wiatraka⁶ i wyłączyć go, gdy w pobliżu pojawi się rzadki ptak. Instalowane są też systemy ostrzegające ptaki o niebezpieczeństwie kolizji.
- **Malowanie łopat wiatraka:** badania naukowe wykazały, że pomalowanie jednej z łopat wiatraka na czarno lub w czarne pasy obniża śmiertelność ptaków o kilkadziesiąt procent⁷.
- **Okresowe unieruchamianie elektrowni wiatrowej:** w okresie znaczącej migracji ptaków przez dany teren możliwe jest zdalne wyłączenie elektrowni wiatrowej.

⁵ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r., Dz.U. z 2019 r. poz. 1839.

⁶ P.B. Garcia-Rosa, J.O.G. Tande, *Mitigation measures for preventing collision of birds with wind turbines*, „Journal of Physics: Conference Series” 2023, vol. 2626, 012072.

⁷ R. May, T. Nygård, U. Falkdalen, J. Åström, Ø. Hamre, B.G. Stokke, *Paint it black: Efficacy of increased wind-turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities*, „Ecology and Evolution” 2020, vol. 10, s. 8927–8935.

Dżdżownice

Część badań sugeruje⁸, że elektrownie wiatrowe mogą powodować zmniejszenie liczby **dżdżownic** w glebie otaczającej wiatraki. W bliskiej okolicy wiatraków dżdżownic może być nawet 40% mniej niż w pozostałych częściach badanego pola. Możliwe wytłumaczenie tego zjawiska jest następujące: drgania naziemnej części wiatraka przechodzą częściowo pod ziemię i rozchodzą się pod nią. Część badaczy podejrzewa⁹, że mogą być one podobnej częstotliwości co drgania wywoływane przez krety, a to może odstraszać dżdżownice. Trzeba tu jednak zwrócić uwagę na dwa kluczowe aspekty:

- Zjawisko dotyczy tylko okolic najbliższej wiatraka i nie wpływa na całość upraw.
- **Badania wykazały, że pojawienie się wiatraków może zwiększyć ilość plonów z pól obsianych wokół elektrowni wiatrowej¹⁰. OZE nie jest więc zagrożeniem dla rolnictwa.**



Nietoperze

Nietoperze mogą zginąć w wyniku działania elektrowni wiatrowych na dwa sposoby¹¹: przez bezpośrednie zderzenie z łopatami wiatraka lub przez wpadnięcie nietoperza w obszar obniżonego ciśnienia za obracającymi się łopatami.

Problemu śmierci nietoperzy z powodu powstawania elektrowni wiatrowych nie można w żaden sposób bagatelizować. Nietoperze, w przeciwieństwie do ptaków, mają niewiele młodych i wolniej odtwarzające się populacje. Na szczęście **badania naukowe wskazują sposoby minimalizacji tego problemu**, do których należą:

- Wskazanie dzięki badaniom środowiskowym, w jakim stopniu dany teren, przeznaczony pod budowę elektrowni wiatrowej, jest szczególnie cenny przyrodniczo, bogaty w miejscowe populacje nietoperzy.
- Wyłączanie elektrowni wiatrowej na czas migracji nietoperzy.



⁸ E. Velilla, E. Collinson, L. Bellato, M.P. Berg, and W. Halfwerk, *Vibrational noise from wind energy-turbines negatively impacts earthworm abundance*, „Oikos” 2021, vol. 130, s. 844–849.

⁹ D.M. Dominoni i in., *Why conservation biology can benefit from sensory ecology*, „Nature Ecology and Evolution” 2020, vol. 4, s. 502–511.

¹⁰ D.T. Kaffine, *Microclimate effects of wind farms on local crop yields*, „Journal of Environmental Economics and Management” 2019, vol. 96, s. 159–173.

¹¹ E.F. Baerwald, G.H. D'Amours, B.J. Klug, R.M.R. Barclay, *Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines*, „Current Biology” 2008, vol. 18, iss.16, s. R695–R696.



- Zwiększanie minimalnej prędkości wiatru, przy której elektrownia zaczyna działać. Nietoperze nie mogą latać przy zbyt mocnym wietrze. Elektrownia wiatrowa działałaby więc jedynie w czasie, kiedy pozostają one w ukryciu.

JAK ROZMAWIAĆ Z MIESZKAŃCAMI?

Elektrownie wiatrowe szkodzą przyrodzie dużo mniej niż domy, koty domowe, linie wysokiego napięcia czy samochody. Pomagają ograniczyć zanieczyszczenie środowiska i w ten sposób ratują dziką przyrodę.

Migotanie cienia



migotanie
cienia

Opis zjawiska

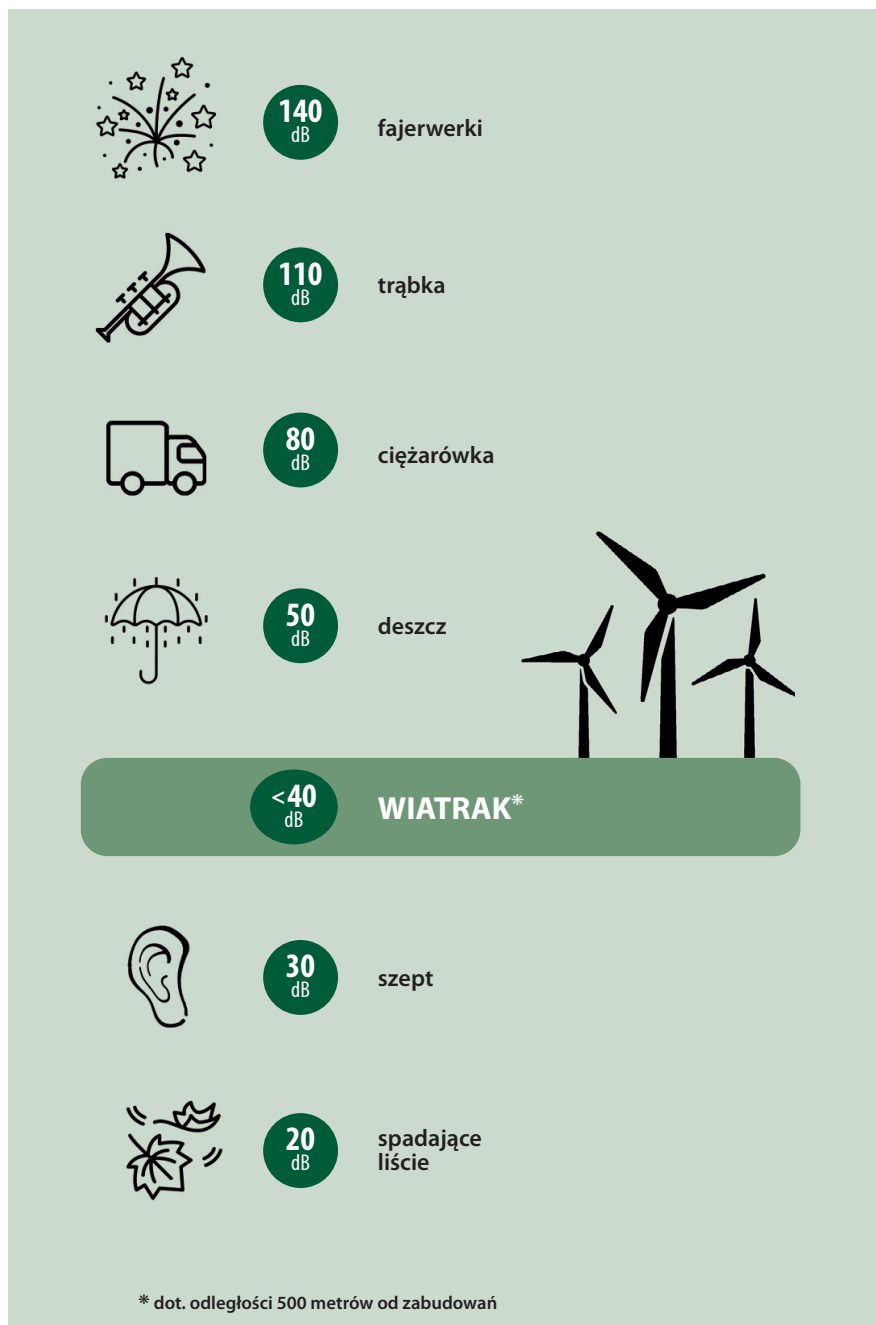
Mieszkańcy domów znajdujących się bezpośrednio na wschód i zachód od farmy wiatrowej mogą doświadczać efektu **migotania cienia**. Polega on na tym, że wschodzące lub zachodzące słońce znajduje się tuż nad horyzontem, przez co wiatraki rzucają cienie o ponadkilometrowej długości. Obracające się ramiona wiatraka powodują irytujący efekt pojawiającego się i znikającego cienia.

Rzadkość występowania

Migotanie cienia jest zjawiskiem niezwykle rzadkim. Po pierwsze, wschód lub zachód słońca nie może być zablokowany przez żadną barierę fizyczną (budynek, drzewo, ukształtowanie terenu). Aby migotanie cienia było widoczne w czasie wschodu lub zachodu słońca, muszą panować dobre warunki atmosferyczne, z bezchmurnym niebem itp. Do tego miejsca wschodu i zachodu słońca zmieniają się nieco każdego dnia. Fakt, że danego dnia efekt ten obserwowany jest na określonym obszarze, nie oznacza zatem, że będzie to zjawisko codzienne. Z tych powodów migotanie cienia występuje na dosyć niewielkim obszarze, jedynie kilka do kilkunastu godzin rocznie. Oznacza to, że **pechowiec, na którego dom pada cień obracających się wiatraków przez dziewięć godzin rocznie, odczuwa ten efekt przez jedną tysięczną wszystkich godzin w roku.**

Rysunek 1. Natężenie hałasu w decybelach.

Źródło: opracowanie własne.





Ochrona prawna i dobre praktyki

Państwo polskie nie uregulowało prawnie kwestii migotania cienia. W niektórych państwach europejskich efekt ten nie może występować dłużej niż 30 minut dziennie i maksymalnie 30 godzin w roku. Są to ograniczenia wyłącznie wirtualne, gdyż **jak pokazują badania¹² w odległości 500 m od wiatraka migotanie cienia nie ma prawa występować dłużej niż 30 godzin rocznie**, nawet przy idealnych warunkach pogodowych. Warto podkreślać w rozmowach z mieszkańcami, że przegłosowanie uchwały dotyczącej zmiany planu zagospodarowania przestrzennego nie oznacza, że gmina godzi się na wszystko, co zaproponuje inwestor. Każda, najdrobniejsza nawet kwestia może być obiektem negocjacji. W przypadku efektu migotania cieni inwestor może np. zdalnie wyłączyć wiatraki na kilka godzin rocznie. Jest to o tyle łatwe do zaplanowania, że nowoczesne elektrownie wiatrowe można kontrolować na odległość, a proste programy astronomiczne z łatwością przewidują trasę słońca na niebie i dokładne miejsca wschodu i zachodu słońca danego dnia.

Brak związku z efektem stroboskopowym

Część osób chorych na choroby neurologiczne, np. na padaczkę, powinna unikać światła stroboskopowego, spotykanego m.in. na dyskotekach. Jest to światło, które mruga częściej niż trzy razy na sekundę¹³. Część przeciwników elektrowni wiatrowych zwraca więc uwagę na niebezpieczeństwo, jakie płynie z efektu migotania cieni dla osób chorych na padaczkę. Są to zarzuty niepoparte dowodami naukowymi, gdyż wiatraki obracają się o wiele wolniej, aby móc generować efekt stroboskopowy. Typowy wiatrak obraca się co najwyżej raz na 3 sekundy. **Efekt migotania cieni nie może więc być źródłem efektu stroboskopowego i ataków padaczki.**

JAK ROZMAWIAĆ Z MIESZKAŃCAMI?

Migotanie cienia jest bardzo rzadkie i dotyczy niewielkiego obszaru. Nie powoduje problemów ze zdrowiem i może być ograniczone dzięki współpracy z inwestorem.

¹² R. Haac, R. Darlow, K. Kaliski, J. Rand, B. Hoen, *In the shadow of wind energy: Predicting community exposure and annoyance to wind turbine shadow flicker in the United States*, „Energy Research & Social Science” 2022, vol. 87, 102471.

¹³ Niektóre definicje mówią nawet o efekcie stroboskopowym dla światła mrugającego szybciej niż 80 razy na sekundę.



promienio-
wanie i pola
elektro-
magnetyczne

Promieniowanie i pola elektromagnetyczne

Powód występowania zjawiska

Wszystkie elektrownie (poza elektrowniami słonecznymi) produkują prąd elektryczny w ten sam sposób: obracając magnesami wokół przewodu lub obracając przewodem wokół druta. Obracający się magnes, a także prąd zmienny płynący w przewodzie są w konsekwencji źródłami pola elektromagnetycznego (EM) i promieniowania EM. Warto podkreślić, że **ten sam mechanizm dotyczy dobrze znanych elektrowni węglowych, gazowych i wodnych.**

Powszechność pól i promieniowania

Różne formy promieniowania EM są wszechobecne na Ziemi. Są to m.in.: światło, fale radiowe i telewizyjne, promieniowanie mikrofalowe używane w kuchenkach i sygnał Wi-Fi. Różnego rodzaju pola i formy promieniowania EM **wypełniają każdy dom i każde mieszkanie**, gdyż każde włączone urządzenie elektryczne (telewizor, lodówka, telefon, router Wi-Fi), a także kable, którymi płynie prąd, produkują zmienne pola EM. Na tym tle elektrownie wiatrowe nie są niczym nowym. Urządzenia elektryczne w naszych domach, podobnie jak elektrownie wiatrowe i słoneczne, produkują tzw. **promieniowanie niejonizujące**. Jest to, w porównaniu z promieniowaniem UV albo rentgenowskim, dużo słabsza i bezpieczniejsza forma promieniowania. Nie powoduje nowotworów, nie rozbija wiązań chemicznych w naszym ciele.

Porównanie skali natężenia pól EM

Magnesy elektrowni wiatrowej są ukryte w metalowej gondoli. To sprawia, że **produkowane przez nie pola EM są wyjątkowo słabe**. Badania pokazały¹⁴, że są one słabsze nawet od przedmiotów codziennego użytku, takich jak telefon komórkowy. Wartość mierzonych pól magnetycznych już dwa metry od podstawy wiatraka okazała się tak mała, że aż nie do odróżnienia od naturalnego pola magnetycznego Ziemi. Z własnej woli żyjemy więc w (na szczęście nieszkodliwym) oceanie pól EM pochodzących z wszechogarniającej nas elektroniki i z naszej planety, a **irrationalnie obawiamy się dużo słabszych dawek promieniowania pochodzących z OZE.**

¹⁴ L.C. McCallum, M.L. Whitfield Aslund, L.D. Knopper i in., *Measuring electromagnetic fields (EMF) around wind turbines in Canada: is there a human health concern?*, „Environmental Health” 2014, vol. 13, no. 9.



Porównanie do 5G



strach przed
technologią
5G

Zauważmy, że promieniowanie elektromagnetyczne nie po raz pierwszy jest głównym bohaterem negatywnej propagandy antynaukowej. Jeszcze kilka lat temu powszechny był **strach przed technologią 5G**¹⁵. Liczba protestów przeciw 5G znacząco spadła, co tylko częściowo można przypisywać wysiłkowi naukowców i popularyzatorów nauki. W dużej mierze ludzie przyzwyczaili się do masztów 5G, jednocześnie odczuwając pozytywne aspekty ich obecności, takie jak poprawiony zasięg telefonii komórkowej i szybszy internet. Trzeba więc spojrzeć na obawy związane z OZE jako na przykład chwilowego strachu przed nieznanym. Strachu, który **osłabi się, kiedy mieszkańcy zaczną odczuwać zalety energetyki odnawialnej**, takie jak: niezależność energetyczna gminy, tańsza energia elektryczna, większe wpływy podatkowe dla gminy i związane z tym nowe inwestycje, a także w przypadku osób dzierżawiących swoją ziemię pod elektrownie słoneczne i wiatrowe osobiste dochody pochodzące bezpośrednio od firm energetycznych.

JAK ROZMAWIAĆ Z MIESZKAŃCAMI?

Promieniowanie elektromagnetyczne wytwarzane przez elektrownie wiatrowe jest słabsze niż wytwarzane przez przedmioty codziennego użytku. Często tak słabe, jak naturalne pola EM występujące na Ziemi. Nie wpływa na zdrowie człowieka.

Hałas i infradźwięki

Źródło problemu



Hałas

Hałas towarzyszy pracy elektrowni wiatrowych i trudno wyeliminować go na stałe. Jego źródłem są fale podwyższonego ciśnienia powietrza generowane przez obracające się wiatraki. **Poprawiająca się technologia produkcji turbin wiatrowych może zmniejszyć jego natężenie**¹⁶, ale nie może go niestety wyeliminować. Trzeba też podkreślić, że długotrwałe narażenie na hałas znacząco przekraczający normy dzienne może być źródłem problemów zdrowotnych. Jest to więc problem, którego w żaden sposób nie należy bagatelizować.

¹⁵ Infuture Institute, *5G w ujęciu społecznym*, <https://infuture.institute/raporty/5g-w-ujeciu-spoecznym/> [dostęp: 7.07.2025].

¹⁶ S. Deshmukh, S. Bhattacharya, A. Jain, A.R. Paul, *Wind turbine noise and its mitigation techniques: A review*, „Energy Procedia” 2019, vol. 160, s. 633–640.

Przepisy vs badania PAN

Obecne przepisy nakładają na inwestora budującego elektrownię wiatrową ograniczenia: żaden z wiatraków nie może znajdować się bliżej niż 700 m od budynków mieszkalnych¹⁷. W planach jest zmniejszenie tej odległości do 500 metrów. Jak te ograniczenia mają się do badań naukowych dotyczących hałasu spowodowanego przez elektrownie wiatrowe? Badania przeprowadzone przez Polską Akademię Nauk¹⁸ pokazują, że **na około 100 sesji pomiarowych hałasu przeprowadzonych 500 m od działających turbin wiatrowych tylko raz zaobserwowano niewielkie przekroczenie norm**. Autorzy zauważyli ponadto, że elektrownia, w przypadku której zmierzono zbyt ni hałas, zmniejszyła produkowane natężenie dźwięku.

Porównanie do naturalnych źródeł hałasu

Na hałas i jego uciążliwość musimy patrzeć z punktu widzenia **kontrastu pomiędzy natężeniem dźwięku obiektu, który słyszymy, a hałasem tła**. W kompletnie pustej i idealnie wyciszonej sali słychać nawet najcichsze dźwięki. W pobliżu pracy młota pneumatycznego nawet krzyk staje się jednak niesłyszalny. Zastanówmy się więc, jak hałas generowany przez obracające się łopaty wiatraków można porównać do naturalnych źródeł dźwięków występujących niezależnie od pojawienia się elektrowni wiatrowej. Elektrownia wiatrowa pracuje najskuteczniej, kiedy wiatr wieje z prędkością 10–12 m/s. Przy takich prędkościach sam wiatr produkuje hałas przekraczający 40 dB¹⁹, a więc znacząco głośniejszy niż hałas pochodzący od wiatraków. Krótko mówiąc: **elektrownia wiatrowa działa wtedy, kiedy na dworze i tak jest głośno**. Sprawia to, że dźwięki generowane przez łopaty wiatraków rozmywają się w tle naturalnego hałasu.

Nakładanie się fal dźwiękowych

Zauważmy, jak zachowawcze są obecnie obowiązujące normy prawne. W wielu krajach (np. we Francji, na Litwie, w Grecji i Irlandii) przepisy dopuszczają budowę elektrowni wiatrowej w odległości 500 m od zamieszkałych domów.



nakładanie się
fal
dźwiękowych

¹⁷ Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych, t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 317, art. 4, ust. 1.

¹⁸ A.W. Jasiński, P. Kacejko, K. Matuszczak, J. Szulczyk, A. Zagubień, *Elektrownie wiatrowe w środowisku człowieka*, Lublin 2022.

¹⁹ E. King, F. Pilla, J. Mahon, H. Rice, *Measuring noise in high wind speeds: Evaluating the performance of wind shields*, 38th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering 2009, INTER-NOISE 2009.



W niektórych rejonach Holandii odległość od wiatraków może wynosić jedynie 400 m. **Badania PAN jednoznacznie pokazują, że odległość 500 m jest w zupełności bezpieczna dla zdrowia człowieka.** Warto jednak pamiętać, że hałas może kumulować się w danym miejscu, co może sprawić, że w domu odległym o ponad 500 m od wiatraków hałas jest uciążliwy i przekracza normy. Może się tak wydarzyć, jeśli fale dźwiękowe, poza rozchodzeniem się w powietrzu, odbijają się od ziemi i nałożą się na siebie, wzmacniając natężenie dźwięku.

Jesteśmy w stanie przewidzieć tego typu zjawiska i im zapobiec na etapie projektowania elektrowni wiatrowej. Naukowcy i inżynierowie potrafią modelować rozchodzenie się hałasu za pomocą zaawansowanych programów komputerowych²⁰. Dzięki temu powstają też **mapy hałasu**, które są obowiązkową częścią dokumentacji inwestora. Przepisy i współczesna technologia chronią więc mieszkańców przed nadmiernym, zagrażającym ich zdrowiu hałasem.

mapy
hałasu

JAK ROZMAWIAĆ Z MIESZKAŃCAMI?

Przepisy w pełni chronią mieszkańców przed nadmiernym hałasem z turbin wiatrowych. Badania PAN pokazują, że nawet w odległości 500 m od elektrowni normy hałasu nie są przekroczone. Elektrownia wiatrowa jest cichsza niż wiele przedmiotów codziennego użytku.



infradźwięki

Infradźwięki

Ucho ludzkie nie słyszy wszystkich dźwięków generowanych w przyrodzie. Częstotliwości zbyt wysokie dla ludzkiego ucha nazywa się ultradźwiękami, a **zbyt niskie – infradźwiękami**. Te ostatnie są produkowane przez turbiny wiatrowe, a także przez wiatr lub fale morskie. Infradźwięki mogą być odczuwane przez ludzki organizm jako fala podwyższonego ciśnienia, co może mieć wpływ na zdrowie i samopoczucie człowieka.

W Polsce natężenie infradźwięków w miejscu pracy reguluje norma PN-Z 01338:2010²¹ (norma dotycząca dopuszczalnych infradźwięków w miejscu pracy), która określa maksymalne dopuszczalne natężenie na poziomie 95 dB. W niektórych krajach zachodnich nieprzekraczalne normy wynoszą 85 dB. Podobnie jak w przypadku dźwięków słyszalnych natężenie infradźwięków maleje

²⁰ W.Z. Shen, W.J. Zhu, E. Barlas, Y. Li, *Advanced flow and noise simulation method for wind farm assessment in complex terrain*, „Renewable Energy” 2019, vol. 143, s. 1812–1825.

²¹ PN-Z 01338:2010. Akustyka – Pomiar i ocena hałasu infradźwiękowego na stanowiskach pracy, PKN, Warszawa 2010.

wraz z odległością. Jak pokazały badania PAN, w odległości 500 m od wiatraków natężenie infradźwięków nie przekracza norm i jest porównywalne do falującego morza lub szumiącego lasu. Po raz kolejny widzimy, że elektrownie wiatrowe generują efekty porównywalne do tych występujących w świecie przyrody.

JAK ROZMAWIAĆ Z MIESZKAŃCAMI?

Infradźwięki produkowane przez elektrownię wiatrową nigdy nie przekraczają norm bezpieczeństwa. Ich natężenie jest na poziomie naturalnych źródeł infradźwięków, takich jak szum lasu lub morza.

Badania populacyjne

Większość przedstawionych tu badań jest skupiona na konkretnym aspekcie energetyki odnawialnej i jego wpływie na zdrowie człowieka i środowisko. Osoba nastawiona bardziej sceptycznie do OZE mogłaby zawsze stwierdzić, że badaczom umknęły z tego powodu liczne szczegóły, które miałyby wskazywać na wyjątkową szkodliwość OZE. Warto więc powoływać się na badania, które analizują wpływ na zdrowie ludzi mieszkania w okolicy elektrowni wiatrowych i słonecznych przez dekady.

W badaniach przeprowadzonych w Danii²² badano ludzi, którzy latami żyli wśród wiatraków. Badaczy interesowało zwłaszcza to, czy mieszkanie blisko elektrowni wiatrowej wpływa na prawdopodobieństwo zawału serca lub udaru. Nie wykazano, by **w porównaniu z innymi Duńczykami mieli oni gorszy stan zdrowia.**

Wpływ elektrowni wiatrowej na okoliczne nieruchomości

Recycling elektrowni wiatrowej

W oczach części opinii publicznej **farmy wiatrowe jawią się jako źródło zanieczyszczeń środowiska.** Dzieje się tak dlatego, że **łopaty wiatraków są zrobione z materiałów, które niełatwo recyklingować.** Ten mit, podobnie jak pozostałe, opiera się na ziarnie prawdy – do niedawna łopaty głównie zakopywano w ziemi. Elektrownie wiatrowych wciąż przybywa, a waga zużytych łopat ma sięgać setek



nieruchomości

²² A.H. Poulsen, O. Raaschou-Nielsen, A. Peña, A.N. Hahmann, R.B. Nordsborg, M. Ketzel i in., *Long-term exposure to wind turbine noise and risk for myocardial infarction and stroke: A nationwide cohort study*, „Environmental Health Perspective” 2019, vol. 127, iss. 3, 37004.



tysięcy ton rocznie. Obecnie jednak **znamy wiele metod umożliwiających ponowne użycie starych łopat wiatraków²³, m.in. w budownictwie**. Pozostałe części wiatraków (poza fundamentem) składają się głównie ze stali, która jest z łatwością recyklingowana.



demontaż
starej
elektrowni
wiatrowej

Demontaż starej elektrowni wiatrowej

Typowa elektrownia wiatrowa ma okres użytkowania ok. 25 lat. **Po zakończeniu pracy elektrowni to inwestor ma obowiązek zutylizować pozostałe po niej odpady²⁴**. Oczywiście właściciele gruntów mogą obawiać się, że w tym czasie inwestor zbankrutuje, a obowiązek usunięcia starych wiatraków spadnie na nich. W takim przypadku **właściciel gruntu może domagać się dodatkowych zabezpieczeń**, np. wykupienia zewnętrznego ubezpieczenia na wypadek bankructwa inwestora, które pokryłoby koszty ewentualnej rozbiórki elektrowni.

JAK ROZMAWIAĆ Z MIESZKAŃCAMI?

Elektrownie wiatrowe są w olbrzymiej mierze poddawane recyklingowi. Za ich usunięcie odpowiada inwestor. Warto rozmawiać z inwestorem o zabezpieczeniu przyszłej rozbiórki starej elektrowni.

Spadek wartości nieruchomości

Mieszkańcy domów, w okolicy których ma być wybudowana elektrownia wiatrowa, **obawiają się często spadku wartości swoich nieruchomości**. Jest to jeden z ważniejszych argumentów na rzecz blokowania inwestycji w OZE w swojej okolicy. Badania naukowe przeprowadzone w USA²⁵ pokazują, że **faktycznie dochodzi do niewielkiego spadku wartości nieruchomości. Jednakże utrzymuje się on jedynie przez kilka lat**. Po tym okresie ceny nieruchomości w okolicach farm wiatrowych zrównują się z cenami nieruchomości w pozostałych częściach kraju. Może mieć to związek z tym, że 1) mieszkańcy stopniowo

²³ D. Jasińska, M. Dutkiewicz, *Waste Management of Wind Turbine Blades – A Review of Recycling Methods and Applications in Cementitious Composites*, „Sustainability” 2025, vol. 17(3), s. 805.

²⁴ Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 1587.

²⁵ W. Guo, L. Wenz, M. Auffhammer, *The visual effect of wind turbines on property values is small and diminishing in space and time*, „Proceedings of the National Academy of Science” 2024, vol. 121, no. 13, e2309372121.

przyzwyczajają się do obecności elektrowni wiatrowych, 2) jednostki samorządowe, na których terenie powstają elektrownie wiatrowe, dysponują znacząco większymi środkami na inwestycje w infrastrukturę, kulturę, edukację i rozrywkę niż te, które nie inwestują w OZE. Badania farm wiatrowych położonych na morzu pokazały²⁶, że nawet początkowo nie doprowadzają one do spadku wartości nieruchomości.

Fotowoltaika



fotowoltaika

Promieniowanie i pole elektromagnetyczne

Elektrownie słoneczne, a także domowe panele fotowoltaiczne **emitują drobne, nieszkodliwe dla człowieka dawki promieniowania elektromagnetycznego**²⁷. Dzieje się tak głównie dlatego, że elektrownia fotowoltaiczna produkuje prąd stały, który następnie musi być zmieniony na prąd zmienny. Panele produkują też promieniowanie, ponieważ nie są w stanie przerobić całej energii światła na prąd elektryczny. Trzeba jednak podkreślić, że samo **promieniowanie elektromagnetyczne jest wszechobecne i powszechnie wytwarzane przez wszystkie urządzenia domowe**, takie jak: telewizor, czajnik, router Wi-Fi czy kuchenka mikrofalowa. Promieniowanie produkowane przez panele fotowoltaiczne **nie wykracza poza skalę promieniowania przedmiotów codziennego użytku**.

Zakłócenia w komunikacji (GSM)



zakłócenia
w komunikacji

Badania pokazują, że panele fotowoltaiczne mogą produkować promieniowanie, które wchodzi w interakcje z sygnałem telefonii komórkowej, **może powodować niewielkie zaburzenia**. Problem ten w kontekście sygnału radiowego lub radarowego jest badany m.in. przez amerykańską marynarkę wojenną²⁸. Na szczęście, takie zakłócenia są **jedynie efektami lokalnymi. Przesunięcie się dosłownie o kilka metrów może zniwelować ograniczenia w zasięgu**. Farmy słoneczne nie powodują też zakłócenia sygnału na dużych obszarach, gdyż pola elektromagnetyczne produkowane przez nie są bardzo słabe.

²⁶ L. Dong, C. Lang, *Do views of offshore wind energy detract? A hedonic price analysis of the Block Island wind farm in Rhode Island*, „Energy Policy” 2022, vol. 167, 113060.

²⁷ WHO, *Radiation: Electromagnetic fields*, 2016, <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/radiation-electromagnetic-fields> [dostęp: 7.07.2025].

²⁸ *Electro-Magnetic Interference from Solar Photovoltaic Arrays*, REPO, US Department of Navy.

zagrożenie
pożarowe

Zagrożenie pożarowe fotowoltaiki domowej i wielkoskalowej

W panelach słonecznych, podobnie jak we wszystkich innych urządzeniach elektrycznych, mogą występować zwarcia lub uszkodzenia prowadzące do pożarów. Nie jest to zjawisko powszechne ani masowo zagrażające życiu i zdrowiu ludzkiemu. Dane z Wielkiej Brytanii²⁹ pokazują, że **na miliony tego typu instalacji odnotowuje się jedynie kilkadziesiąt pożarów instalacji fotowoltaicznych rocznie**. W dużej mierze **pożary** te spowodowane są problemami w instalacji paneli fotowoltaicznych, a nie wadami konstrukcyjnymi. Pokazuje to konieczność lepszego nadzoru nad firmami instalującymi zarówno domowe panele na dachach, jak i duże elektrownie słoneczne.

Omawiając problem pożarów farm i paneli fotowoltaicznych, trzeba wspomnieć o skali analogicznych problemów z innymi instalacjami elektrycznymi. Badania pokazują, że w Wielkiej Brytanii co roku dochodzi do ponad 20 tys. pożarów³⁰ związanych z różnymi urządzeniami elektrycznymi. Na tym tle **kilkadziesiąt przypadków związanych z energetyką słoneczną jest kompletnie bez znaczenia**.

JAK JAK ROZMAWIAĆ Z MIESZKAŃCAMI?

Elektrownie słoneczne i domowe instalacje fotowoltaiczne są bezpieczne dla przyrody i człowieka. Nie produkują szkodliwego promieniowania i nie zakłócają w znaczący sposób sygnału telefonii komórkowej. Ich pożary są bardzo rzadkie w porównaniu z tymi spowodowanymi przez pozostałe urządzenia elektryczne.

²⁹ Number of fires in England with "solar panel" or "photovoltaic panel" mentioned in the additional information free text, 2023, <https://www.gov.uk/government/statistics/number-of-fires-in-england-with-solar-panel-or-photovoltaic-panel-mentioned-in-the-additional-information-free-text> [dostęp: 7.07.2025].

³⁰ Fire fact sheet, Electrical Safety First Report, <https://www.electricalsafetyfirst.org.uk/media/1592/fire-factsheet.pdf> [dostęp: 7.07.2025].

5. Podsumowanie

W tym rozdziale omówiono najczęstsze zarzuty wysuwane wobec elektrowni wiatrowych i słonecznych. Obawy dotyczące odnawialnych źródeł energii rozwiano, ukazując ich bezpieczeństwo osiągnięte dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii i odpowiednich regulacji. Zaproponowano wskazówki do dialogu: opartego na empatii i rzetelnych danych, by rozproszyć lęki wynikające z niewiedzy i propagandy przeciwników OZE. Akceptacja zielonej transformacji jest możliwa, jeśli samorządy i inwestorzy zaangażują się w edukację społeczności lokalnych na jak najwcześniejszym etapie inwestycji. Poza użytymi tu argumentami o bezpieczeństwie OZE i pozytywnym wpływie zielonej energii na środowisko należy skupić się na omówieniu korzyści, jak: niższe rachunki, wpływy z podatków, znaczące zwiększenie budżetu na inwestycje i rozwój lokalnej gospodarki. Należy też podkreślać skalę inwestycji w OZE krajów niezainteresowanych ochroną środowiska, takich jak Chiny. To pokaże zalety OZE w oderwaniu od upolitycznionego i nie zawsze popularnego tematu globalnego ocieplenia.

Michał Artymowski – doktor habilitowany fizyki, adiunkt w Instytucie Nauk Fizycznych na Wydziale Matematycznym UKSW, absolwent Uniwersytetu Warszawskiego. Pracował naukowo na Uniwersytecie Warszawskim, Uniwersytecie Jagiellońskim, a także w Chinach i Izraelu. Obecnie prowadzi zajęcia dydaktyczne m.in. z biofizyki i fizyki fal.



Prof. dr hab. inż. Lech J. Sitnik

**KORZYŚCI
Z ODNAWIALNYCH
ŹRÓDEŁ ENERGII
DLA GMIN
I MIESZKAŃCÓW**



1.

Wprowadzenie: Dlaczego OZE to przyszłość gmin?

Europa, a wraz z nią Polska, stoi przed wielkim wyzwaniem: przejściem z tradycyjnej energetyki opartej na węglu i gazie na nowoczesną, ekologiczną i lokalną. To nie tylko konieczność wynikająca z unijnych celów klimatycznych – do 2030 r. musimy zmniejszyć emisje gazów cieplarnianych o 55%, a do 2050 r. osiągnąć neutralność klimatyczną. To także szansa dla gmin, by stały się bardziej niezależne, bogatsze i przyjazne dla mieszkańców. Dlaczego to takie ważne? Tradycyjna energetyka opiera się na dużych elektrowniach i paliwach kopalnych, których ceny są coraz wyższe, a dostawy niepewne – wystarczy wspomnieć blackouty w Hiszpanii czy zagrożenia związane z konfliktami geopolitycznymi.

Nowa energetyka, zwana rozproszoną lub lokalną, pozwala gminom produkować własną energię z odnawialnych źródeł – słońca, wiatru, biomasy czy odpadów, zwłaszcza „własnych”, co praktycznie rozwiązuje problem ich utylizacji. Dzięki temu gminy mogą obniżyć rachunki za prąd, stworzyć nowe miejsca pracy i poprawić jakość życia mieszkańców. W tej części zostanie przedstawione, jak inwestycje w odnawialne źródła energii (OZE) mogą zmienić gminy na lepsze, jakie mogą powstać korzyści dla samorządów, mieszkańców i lokalnych firm, a także jak radni mogą wspierać te zmiany. Na koniec omówione będą inspirujące przykłady z Polski, które pokazują, że zielona transformacja już działa¹.



energetyka
rozproszona

2.

Czym jest lokalna energetyka i jak działa?

Lokalna energetyka, zwana też wyspą, to system, w którym gminy produkują energię na własne potrzeby, zamiast polegać na dostawach z dużych elektrowni, a ogólnie z Krajowych Sieci Elektroenergetycznych.

¹ W opracowaniu tej części poradnika korzystano z następujących źródeł: <https://e-magazyny.pl/eksperckim-okiem/czym-sa-obywatelskie-spoleczności-energetyczne-ose/>; <https://mae.com.pl/klaster/wp-content/uploads/2023/12/Przewodnik-Klasy-energii-i-spoldzielnie-energetyczne.pdf>; <https://smoglab.pl/tak-działają-spoldzielnie-energetyczne-w-polsce-ludzie-dziela-sie-kosztami-ryzykiem-i-zyskami/>; <https://regiony.rp.pl/ekologia/art42503141-jak-polskie-gminy-walczą-o-neutralność-klimatyczną>; <https://spidersweb.pl/2024/03/pierwsza-gmina-zielona-energia.html> [dostęp: 7.07.2025].

Głównymi źródłami energii w **energetyce wyspowej (rozproszonej)** są:

- **Energetyka fotowoltaiczna (PV):** produkcja energii elektrycznej z promieniowania słonecznego – idealna dla budynków publicznych, gospodarstw domowych i terenów nieurbanizowanych (wytworza energię przez ok. 1000 godzin rocznie / na 8760 godzin w roku).
- **Energetyka wiatrowa (zwłaszcza małoskalowa):** uzupełnienie PV – dobre źródło energii nocą i zimą; sprawdza się w warunkach wiejskich (np. na obrzeżach farm fotowoltaicznych) i otwartych przestrzeniach (wytworza energię przez ok. 3000 godzin rocznie / na 8760 godzin w roku).
- **Energetyka wodna (mikroelektrownie):** wykorzystanie lokalnych cieków wodnych; stabilne źródło mocy bazowej (wytworza energię przez ok. 8000 godzin rocznie / na 8760 godzin w roku).
- **Energetyka biomasy i biogazu (w tym przetwarzająca osady ściekowe, odpady komunalne)** obejmująca produkcję zarówno energii elektrycznej, jak i ciepłej, a także paliwa do kogeneracji (wytworza energię przez ok. 8000 godzin rocznie / na 8760 godzin w roku).
- **Energetyka zorganizowana w systemy kogeneracyjne i trigeneracyjne:** umożliwia jednoczesne wytwarzanie prądu, ciepła i chłodu (np. z biogazu, biomasy lub RDF, ale również, w uzasadnionych przypadkach, metanu, np. z przewietrzania kopalni – wytwarza energię przez ponad 8500 godzin rocznie / na 8760 godzin w roku).

Taka energia **zasila domy, szkoły, urzędy, a nawet ładowarki dla autobusów elektrycznych czy samochodów osobowych**. Co ważne, gmina może działać samodzielnie lub w ramach tzw. klastrów energii i/lub spółdzielni energetycznych, które łączą mieszkańców, firmy i samorządy w zarządzaniu lokalną energią. Lokalna energetyka to nie tylko technologia – to sposób na budowanie silniejszych, bardziej niezależnych społeczności. Gmina staje się nie tylko konsumentem, lecz także producentem energii, co przynosi wymierne korzyści. Inwestycje w OZE to dla gmin szansa na rozwój gospodarczy, społeczny (zwłaszcza prozdrowotny) i proekologiczny.



3.

Analiza SWOT: mocne i słabe strony lokalnej energetyki

Omawiając potencjalne korzyści zarówno dla gmin, a ogólnie dla JST, jak i podmiotów działających na ich terenie, należy zauważyć, że celowe jest przeprowadzenie ogólnej analizy SWOT. **Analiza SWOT** (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) to metoda analizy strategicznej, która służy do oceny sytuacji organizacji, projektu lub pomysłu. Pozwala zidentyfikować mocne i słabe strony (czynniki wewnętrzne) oraz szanse i zagrożenia (czynniki zewnętrzne). Możliwe jest przeprowadzenie ogólnej analizy SWOT koncepcji rozproszonej, wyspowej energetyki. Analiza taka przedstawia się następująco:

analiza
SWOT

Tabela 1. Analiza SWOT wyspowej energetyki

S (<i>Strengths</i>) – Mocne strony	W (<i>Weaknesses</i>) – Słabe strony
lokalne bezpieczeństwo energetyczne (niezależność od zewnętrznych dostawców i awarii sieci)	wysokie koszty początkowe inwestycji i długi zwrot z inwestycji bez wsparcia zewnętrznego
redukcja emisji CO ₂ i poprawa jakości powietrza	wymagana wysoka koordynacja i kompetencje techniczne (zarządzanie energią, bilansowanie)
aktywizacja lokalnej gospodarki (praca, usługi, rolnictwo energetyczne)	możliwa niestabilność produkcji (PV, wiatr – zależność od warunków pogodowych)
integracja gospodarki odpadowej (biogaz, RDF)	trudności w utylizacji i recyklingu komponentów instalacji (np. PV, turbiny)
możliwość lokalnej produkcji chłodu (np. z ciepła odpadowego latem)	konieczność długoterminowego planowania i edukacji społecznej
O (<i>Opportunities</i>) – Szanse	T (<i>Threats</i>) – Zagrożenia
finansowanie z programów krajowych i UE (np. KPO, FEnIKS, REPowerEU)	niestabilność przepisów i barier administracyjnych (brak spójnych wytycznych dla JST)
transformacja energetyczna jako lokalna misja i element marki miejsca	opór społeczny wobec wybranych technologii (np. biogazownie, turbiny wiatrowe)
rozwój społeczności energetycznych (klastry, spółdzielnie energetyczne)	niekontrolowany napływ inwestorów zewnętrznych bez lokalnych korzyści
innowacje w magazynowaniu energii i zarządzaniu popytem	rosnące koszty materiałów i niepewność dostaw komponentów technologicznych
zmniejszenie ubóstwa energetycznego dzięki lokalnej produkcji	ryzyko niewłaściwej eksploatacji lub braku serwisu po wdrożeniu (zwłaszcza w małych JST)

Z analizy można wnioskować, że główne problemy wynikające ze słabych stron oraz zagrożeń są efektem niedoinformowania, ale też braku wiedzy. Zdobywanie informacji i nabycie odpowiedniej wiedzy może być dla społeczności lokalnych silnym impulsem do zmian prowadzących do wykorzystania mocnych stron i szans, co może i powinno prowadzić do uzyskania korzyści. Korzyści te zaś mogą być wielorakie i wieloaspektowe. **Korzyści dla jednostek samorządu terytorialnego**, mieszkańców oraz osób zaangażowanych w budowę, eksploatację, a w razie potrzeby także utylizację infrastruktury rozproszonej energetyki wyspowej – np. w celu wdrożenia nowocześniejszych technologii – można przedstawić w następujący sposób:



4. Korzyści z rozproszonej energetyki wyspowej dla JST

Wdrożenie lokalnych systemów energetyki wyspowej to nie tylko krok ku neutralności klimatycznej, lecz także realne narzędzie rozwoju gmin – zarówno miejskich, jak i wiejskich. Systemy te, oparte na wykorzystaniu lokalnych źródeł energii odnawialnej oraz nowoczesnych technologii, w tym zarządzania energią, stwarzają wiele trwałych korzyści dla społeczności samorządowych.

Rozwój infrastruktury – zwłaszcza krytycznej

Jedną z najważniejszych zalet energetyki wyspowej jest pobudzanie **rozwój lokalnej infrastruktury** – nie tylko energetycznej, lecz także gospodarczej i środowiskowej. Inwestycje w systemy wytwarzania energii z biomasy, biogazu (np. z osadów ściekowych) czy odpadów komunalnych sprzyjają budowie zakładów przetwórczych, stacji kogeneracyjnych, instalacji do sortowania, fermentacji i suszenia surowców. Powstaje **infrastruktura o strategicznym znaczeniu: oczyszczalnie, biogazownie, lokalne sieci ciepłownicze, punkty ładowania EV czy magazyny energii**. Zintegrowane wykorzystanie lokalnych zasobów – takich jak: słoma, zrębki, gnojowica, osady ściekowe czy frakcje palne odpadów komunalnych – pozwala zredukować ilość odpadów trafiających na składowiska oraz zwiększyć niezależność energetyczną gminy. To zarówno poprawa efektywności systemów odpadowych, jak i lepsze gospodarowanie wodą, ciepłem i surowcami wtórnymi.



**OZE**

JAKO SZANSA I WYZWANIE DLA LOKALNYCH SPOŁECZNOŚCI

**wzrost
przedsiębior-
czości**

Wzrost lokalnej przedsiębiorczości i zatrudnienia

Tworzenie i utrzymanie infrastruktury wyspowej generuje popyt na wiele lokalnych usług – od projektowania i budowy po serwisowanie, konserwację, obsługę IT i logistykę surowców. Wraz z powstawaniem instalacji pojawia się zapotrzebowanie na fachowców: elektryków, operatorów biogazowni, specjalistów ds. zarządzania energią, pracowników firm transportowych czy instalatorów OZE. W przypadku biomasy lub RDF rolnicy i przedsiębiorcy rolno-spożywczy mogą aktywnie uczestniczyć w dostawach surowców, a lokalne firmy – w obsłudze eksploatacyjnej instalacji. Jednostki samorządu terytorialnego zyskują więc narzędzie aktywizacji lokalnego rynku pracy i przedsiębiorczości, zwłaszcza w małych gminach, gdzie trudno o zewnętrzne inwestycje przemysłowe.

**wyludnienie
i migracja**

Potencjalne zahamowanie exodusu ludności

Gminy dotknięte **wyludnieniem lub migracją** młodego pokolenia do miast mogą wykorzystać projekty energetyki wyspowej jako impuls do zatrzymania tego trendu. Lokalna, stabilna infrastruktura sprzyja tworzeniu nowych, stabilnych miejsc pracy, poprawie jakości życia (niższe koszty energii, czystsze środowisko, lepsza infrastruktura społeczna) oraz rozwojowi usług publicznych. Ponadto inicjatywy związane z energetyką obywatelską – jak klastry energii, spółdzielnie energetyczne czy społeczności energetyczne – integrują mieszkańców, zwiększają ich poczucie wpływu na sprawy lokalnej wspólnoty i sprzyjają budowaniu lokalnej tożsamości. Energetyka może więc stać się narzędziem rewitalizacji nie tylko przestrzennej, lecz i społecznej.

**wpływy
do budżetu
gminy**

Dochody z podatków i opłat

Realizacja projektów energetycznych oznacza konkretne **wpływy do budżetu gminy**. Obejmują one m.in.:

- podatki od nieruchomości (instalacji PV, biogazowni, stacji ładowania itp.);
- udział w podatkach dochodowych z lokalnych firm eksploatujących instalacje;
- opłaty środowiskowe i koncesyjne (np. od zbiorników biogazu czy punktów utylizacji);
- wpływy z dzierżawy gruntów lub obiektów publicznych (np. dachów szkół pod PV);
- wzrost przychodów wynikających z udziału w lokalnej spółdzielczości energetycznej.

Dodatkowo JST mogą same uczestniczyć w przedsięwzięciach jako udziałowcy (np. w spółkach celowych lub spółdzielniach energetycznych), co może przynieść długoterminowe zyski lub umożliwić reinwestowanie dochodów w inne potrzeby lokalne, np. modernizację szkół, sieci ciepłowniczych lub transportu publicznego.

Wypełnienie wymogów prawa i polityk publicznych

Systemy rozproszonej energetyki wyspowej umożliwiają realizację wielu celów i zobowiązań wynikających z **krajowych i unijnych regulacji**. W szczególności wspierają:



krajowe
i unijne
regulacje

- osiąganie celów wynikających z Krajowego Planu na rzecz Energii i Klimatu (KPEiK);
- spełnienie wymogów gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ);
- wdrażanie lokalnych planów adaptacji do zmian klimatu (MPA);
- wypełnianie obowiązków w zakresie gospodarki odpadami (hierarchia przetwarzania);
- przeciwdziałanie ubóstwu energetycznemu poprzez stabilne dostawy lokalnej energii i ciepła.

Rozwój takich systemów wpisuje się także w założenia programów strategicznych, takich jak: Fundusz Sprawiedliwej Transformacji, FEnIKS, KPO czy REPowerEU, które oferują możliwości dofinansowania inwestycji w lokalną energetykę.

5

Korzyści dla mieszkańców gmin z lokalnych systemów energetyki wyspowej opartych na OZE

Wdrażanie odnawialnych źródeł energii w ramach lokalnych systemów energetyki wyspowej niesie za sobą wiele **korzyści**, które realnie wpływają na jakość życia **mieszkańców**. Obejmują one aspekty środowiskowe, zdrowotne oraz ekonomiczne.



korzyści dla
mieszkańców

Korzyści środowiskowe

Zastępowanie tradycyjnych pieców węglowych nowoczesnymi instalacjami OZE, takimi jak: fotowoltaika, biogazownie czy małe elektrownie wodne, po-



zwala ograniczyć emisję szkodliwych pyłów i gazów: PM10, PM2.5, SO₂ czy NO_x. Dodatkowo wykorzystanie odpadów komunalnych oraz osadów ściekowych do produkcji energii **zmniejsza ilość odpadów** trafiających na składowiska, co jednocześnie ogranicza ryzyko zanieczyszczenia wód gruntowych i powierzchniowych. Tego rodzaju inwestycje mogą również przyczyniać się do **zwiększenia bioróżnorodności przez tworzenie nowych siedlisk wodno-błotnych, wspieranie zalesiania energetycznego i poprawę łączności ekologicznej** dzięki odpowiednio zaprojektowanej infrastrukturze.



korzyści zdrowotne

Korzyści zdrowotne

Wynikają przede wszystkim z poprawy jakości powietrza i wody. Niższe stężenia zanieczyszczeń w powietrzu ograniczają występowanie chorób układu oddechowego, takich jak astma czy POChP, a czystsza woda zmniejsza ryzyko infekcji oraz długofalowych problemów zdrowotnych związanych z metalami ciężkimi. Dodatkowo instalacje OZE pracują zazwyczaj ciszej niż tradycyjne źródła energii, co przekłada się na redukcję hałasu i poprawę komfortu życia.



korzyści ekonomiczne

Korzyści ekonomiczne

Nie bez znaczenia są także **korzyści ekonomiczne**. Rozwój lokalnych źródeł energii sprzyja powstawaniu miejsc pracy – od etatów dla elektryków i techników, po nowe możliwości dla rolników i lokalnych dostawców biomasy. Mieszkańcy mogą również czerpać bezpośrednie korzyści finansowe z uczestnictwa w lokalnych spółdzielniach energetycznych. Co więcej, własna produkcja energii pozwala znacząco obniżyć koszty utrzymania gospodarstw domowych – zarówno poprzez niższe rachunki za prąd i ciepło, jak i dzięki tańszemu ładowaniu pojazdów elektrycznych oraz redukcji kosztów klimatyzacji dzięki systemom trigeneracyjnym.

Obniżenie kosztów utrzymania gospodarstw domowych

Systemy energetyki wyspowej pozwalają znacząco obniżyć codzienne wydatki gospodarstw domowych. Instalacje fotowoltaiczne umożliwiają **wytwarzanie własnej energii**, a jej nadwyżki można rozliczać w systemie net-billingu, co przekłada się na niższe rachunki. Lokalne sieci ciepłownicze zasilane biogazem czy biomasą często oferują tańsze ciepło niż systemy centralne, zwłaszcza w sezonie grzewczym. Dodatkowo nowoczesne systemy trigeneracyjne pozwalają na **produkcję chłodu latem** przy wykorzystaniu energii odpadowej, zmniejszając koszty klimatyzacji. Korzystnie wypada też **ładowanie pojazdów elektrycznych**

– lokalne stacje zasilane w 100% z OZE oferują niższe stawki, co realnie obniża koszty użytkowania samochodów.

Podsumowując, trzeba zauważyć, że lokalne systemy energetyki oparte na OZE to nie tylko techniczna modernizacja – to także realna poprawa jakości życia, zdrowia i sytuacji finansowej mieszkańców gmin.



korzyści
dla przedsię-
biorców

6. Korzyści z rozproszonej energetyki wyspowej dla przedsiębiorców

Wdrożenie rozproszonej energetyki wyspowej w gminach otwiera przed przedsiębiorcami szerokie możliwości rozwoju zarówno operacyjnego, jak i strategicznego. Dotyczy to lokalnych firm działających na danym terenie, jak również nowych inwestorów zainteresowanych prowadzeniem działalności w środowisku sprzyjającym niskoemisyjnej gospodarce.

Potencjalny wzrost lokalnej siły roboczej o podwyższonych kwalifikacjach

Rozwój infrastruktury opartej na odnawialnych źródłach energii oraz nowoczesnych technologiach cyfrowych przyczynia się do powstawania nowych miejsc pracy wymagających wyższych kwalifikacji technicznych i zarządczych. **Lokalne firmy mogą zatrudniać pracowników przeszkolonych w obsłudze instalacji fotowoltaicznych, biogazowni, instalacji przetwarzania odpadów czy systemów zarządzania energią i magazynów energii.** Rosnące zapotrzebowanie na techników i inżynierów zajmujących się monitoringiem, konserwacją i serwisem tego typu infrastruktury sprzyja unowocześnieniu lokalnego rynku pracy. Współpraca przedsiębiorców z uczelniami i centrami kompetencji umożliwia organizację programów stażowych oraz tworzenie klastrów wiedzy energetycznej, co jest szczególnie istotne dla młodych ludzi, a co pomaga ich zatrzymać w gminie lub do niej przyciągnąć.

Wykorzystanie robotyki i sztucznej inteligencji zasilanych zieloną energią

Transformacja energetyczna idzie w parze z **cyfryzacją procesów przemysłowych**, zielona energia stanowi zaś podstawę do wdrażania zautomatyzowanych i energochłonnych rozwiązań opartych na **robotyce** przemysłowej, **sztucznej inteligencji** (AI) oraz internecie rzeczy (IoT). Przykłady zastosowań to zakłady przetwórstwa rolno-spożywczego, produkcja prefabrykatów, logistyka, analiza danych produkcyjnych, optymalizacja zużycia mediów czy automatyzacja zarządzania ma-



robotyka
i sztuczna
inteligencja



gazynami i flotami pojazdów elektrycznych. Oparcie tych systemów na lokalnie wytwarzanej zielonej energii nie tylko obniża ślad węglowy przedsiębiorstw, lecz także zwiększa ich odporność na wahania cen energii oraz nieprzewidywalne zdarzenia, takie jak awarie sieci.

Niższe koszty energetyczne

Lokalna produkcja energii umożliwia przedsiębiorcom uzyskanie korzystnych i stabilnych cen dzięki lokalnym umowom PPA (Power Purchase Agreement) lub bezpośredniemu zakupowi energii z instalacji gminnych bądź własnych. Eliminacja pośredników i bilansowanie energii w systemie wyspowym pozwala zmniejszyć opłaty za przesył i dystrybucję. Inteligentne systemy zarządzania oraz magazyny energii umożliwiają optymalizację zużycia i redukcję kosztów przy szczytowych poborach mocy, co pozwala uniknąć dodatkowych opłat, tzw. mocowych. Niższe koszty energii stanowią istotną **przewagę konkurencyjną**, zwłaszcza w sektorach energochłonnych, takich jak: chłodnie, suszarnie, zakłady produkcyjne czy centra danych.

Wzrost możliwości produkcyjnych przy wykorzystaniu zielonej energii

Dostęp do taniej i stabilnej zielonej energii otwiera przed przedsiębiorstwami możliwości rozwoju, pozwalając na rozbudowę zakładów i linii technologicznych bez obaw o przeciążenia sieci, wprowadzanie nowych produktów i usług opartych na certyfikowanej energii odnawialnej – co jest często wymogiem w międzynarodowych łańcuchach dostaw – oraz zwiększenie stopnia automatyzacji procesów produkcyjnych bez ryzyka nieprzewidywalnych kosztów energii. Ponadto **korzystanie z OZE zwiększa szanse na pozyskanie środków unijnych, kredytów ESG-friendly oraz preferencyjnych pożyczek**, co ułatwia realizację inwestycji. Energetyka wyspowa jest odporna na wszelakie zakłócenia dostaw energii, co jest istotne w wielu procesach, np. chłodniczych.

Aktywny udział w budowie i eksploatacji infrastruktury energetycznej

Przedsiębiorcy mają możliwość aktywnego udziału w budowie i eksploatacji infrastruktury energetycznej, pełniąc funkcję nie tylko odbiorców, lecz także współwytwórców energii. Mogą występować w rolach dostawców usług i komponentów, biorąc udział w inwestycjach jako wykonawcy lub podwykonawcy, prowadzić mikroinstalacje PV, biogazownie, instalacje przetwarzania odpadów czy magazyny energii na własne potrzeby lub w ramach wspólnot, takich jak klastry

i spółdzielnie energetyczne. Firmy serwisowe mogą z kolei korzystać z długofalowych kontraktów na utrzymanie i konserwację systemów OZE. Udział w lokalnej spółdzielczości energetycznej generuje dodatkowe przychody i sprzyja budowaniu trwałych relacji z samorządem oraz lokalnymi interesariuszami.

Tworzenie nowego *know-how* i możliwość jego proliferacji

Zaangażowanie w transformację energetyczną sprzyja powstawaniu nowego *know-how* oraz rozwojowi unikalnych kompetencji w takich dziedzinach, jak: **energetyka prosumencka, automatyka energetyczna, zarządzanie popytem, integracja źródeł energii z magazynami czy infrastruktura ładowania pojazdów elektrycznych**. Powstają **nowe modele biznesowe**, w tym operatorzy lokalnych mikrosieci czy firmy świadczące usługi bilansowania energii, zarządzania nadwyżkami czy handlu zielonymi certyfikatami. Współpraca międzysektorowa sprzyja transferowi technologii i doświadczeń, co może skutkować powstawaniem innowacji, nowych produktów i patentów. Pozyskane kompetencje i *know-how* mogą być wykorzystywane nie tylko lokalnie, lecz także eksportowane na rynki zagraniczne, co otwiera nowe możliwości ekspansji gospodarczej.



nowe modele
biznesowe

7. ■ Dobre praktyki: inspiracje z Polski

Oto przykłady, jak polskie gminy korzystają z OZE, przynosząc korzyści mieszkańcom i samorządom:

- **Hrubieszowskie Spółdzielnie Energetyczne:** w Hrubieszowie spółdzielnia energetyczna z panelami fotowoltaicznymi obniżyła rachunki za prąd o połowę. Gmina, mieszkańcy i firmy zyskali środki na nowe inwestycje, budując silniejszą społeczność.
- **Gmina Dobra:** projekt z panelami PV, pompami ciepła i magazynami energii obniżył koszty energii i poprawił jakość powietrza. Dobra stała się liderem zielonej transformacji w regionie.
- **Związek Gmin Dolnego Dorzecza Raby:** siedem gmin zainstalowało panele fotowoltaiczne na szkołach i urzędach, oszczędzając na energii i pokazując siłę współpracy międzygminnej.



- **Gmina Kazimierz Biskupi:** wykorzystując energię z wiatru i słońca, gmina nie tylko zasilą szkoły, urzędy i hale sportowe ekologicznym prądem, lecz także oszczędza 600 tys. zł rocznie. Te środki napędzają inwestycje w wodociągi i drogi, wzmacniając lokalną gospodarkę. To przykład, jak technologia i determinacja przekształcają wiejską społeczność w lidera nowoczesnej energetyki, inspirując innych do działania.
- **Gmina Potęgowo:** dzięki jednej z największych w Polsce farm wiatrowych o mocy 257 MW gmina Potęgowo stała się symbolem zrównoważonego rozwoju. Zlokalizowana na terenach Słupska i Malechowa instalacja z 98 turbinami nie tylko redukuje emisję CO₂ o 514 tys. ton rocznie, lecz także generuje znaczące dochody z podatków i dzierżawy gruntów. Budżet gminy rośnie, umożliwiając inwestycje w drogi i lokalną infrastrukturę.

8

■ Podsumowanie: zielona przyszłość w rękach gmin

Rozproszona energetyka to nie tylko sposób na produkcję energii – to narzędzie do budowania lepszej przyszłości dla gmin. Dzięki OZE samorządy mogą obniżyć koszty pozyskania energii, stworzyć nowe miejsca pracy, poprawić zdrowie mieszkańców i chronić środowisko. To także szansa na zatrzymanie młodych ludzi i rozwój lokalnej gospodarki. Radni mają w tym procesie kluczową rolę. To Wy możecie przekonać mieszkańców, że OZE to nie tylko technologia, lecz także sposób na silniejszą, bardziej zjednoczoną społeczność. Zachęcamy do działania – od tworzenia strategii, przez rozmowy z inwestorami, po promowanie spółdzielni energetycznych. **Zielona transformacja zaczyna się w Waszych gminach!**

Lech J. Sitnik – profesor Wydziału Mechanicznego Politechniki Wrocławskiej, absolwent Wydziału Mechanicznego Politechniki Wrocławskiej, gdzie również uzyskał stopień doktora nauk technicznych. Habilitował się na Uniwersytecie Technicznym w Dreźnie, a następnie otrzymał tytuł profesora na podstawie wniosku Politechniki Poznańskiej. Członek Rady Programowej Krajowej Izby Kłastrów Energii. Jego obszarem specjalizacji są głównie trwałość i niezawodność, ekologia oraz efektywność energetyczna pojazdów i ich napędów.



Fundacja Rozwoju Demokracji Lokalnej im. Jerzego Regulskiego (założona w 1989 r.) jest największą organizacją pozarządową wspierającą rozwój samorządności w Polsce. Misją FRDL jest wspieranie samorządności obywatelskiej rozumianej jako podstawowa forma demokracji. Realizując swoją misję, FRDL prowadzi działania na rzecz budowy więzi lokalnych i rozwoju kapitału społecznego wspólnot lokalnych w kraju i za granicą. Wspiera poprzez szkolenia i doradztwo rozwój instytucji publicznych – samorządowych i rządowych. Fundacja świadczy profesjonalną pomoc doradczą oraz publikuje wyniki badań i analiz poruszających najważniejsze problemy samorządności terytorialnej. Bada jakość usług publicznych i prowadzi projekty na rzecz podnoszenia poziomu oraz efektywności tych usług. Zasadą Fundacji jest działanie w partnerstwie oraz dążenie do utrzymywania stałych więzi ze współpracującymi osobami, organizacjami i instytucjami.

Dlatego wypracowana została autorska forma działania: fora samorządowe. Aktualnie FRDL moderuje działania ponad 80 forów branżowych, reprezentujących 22 środowiska zawodowe pracowników samorządowych i przedstawicieli władz lokalnych, m. in. regionalne fora sekretarzy, skarbników i przewodniczących rad gmin i powiatów. Współpracujemy z przedstawicielami lokalnych instytucji samorządowych, reprezentantami administracji rządowej, organizacjami pozarządowymi, liderami społecznymi, przedsiębiorcami i społecznościami lokalnymi. Obecnie Fundacja posiada swoje Ośrodki Regionalne w 14 województwach, co sprawia, że jest największą siecią organizacją szkoleniowo-doradczą wspierającą samorządy terytorialne w Polsce.

W ciągu 35 lat działalności ze szkoleń Fundacji skorzystało ponad dwa miliony osób. Za swoją działalność Fundacja otrzymała liczne nagrody. Więcej o FRDL i jej ośrodkach regionalnych na stronie www.frdl.org.pl.



Respect Energy. Grupa energetyczna z całkowicie polskim kapitałem i wiodącą pozycją rynkową w Polsce, obecna na większości europejskich rynków energii. Usługi spółek z Grupy Kapitałowej Respect Energy obejmują pełny łańcuch działań dla sektora energetycznego, w tym: wyszukiwanie i analizę lokalizacji pod inwestycje, planowanie i projektowanie oraz budowę i zarządzanie źródłami wytwórczymi, a także odkup, produkcję i sprzedaż energii pochodzącej z odnawialnych źródeł. Respect Energy inwestuje również we własną infrastrukturę służącą do wytwarzania zielonej energii, głównie w farmy wiatrowe i fotowoltaiczne. Dzięki zaawansowanym technologiom, produktom i usługom Grupa Respect Energy oferuje innowacyjne rozwiązania w zakresie zarządzania farmami fotowoltaicznymi, farmami wiatrowymi i magazynami energii.

Celem Respect Energy jest aktywny udział w transformacji energetycznej i tworzenie zrównoważonej oraz przyjaznej dla natury energii. Grupa Respect Energy angażuje się w rozwój czystych technologii, wspiera zrównoważoną transformację energetyczną oraz koncentruje się na minimalizacji śladu węglowego w całym łańcuchu wartości. W 2024 roku dzięki sprzedaży zielonej energii odbiorcom końcowym oraz współpracy z wytwórcami energii odnawialnej udało się uniknąć emisji w wysokości 1 848 513,85 ton CO₂. Zieloną energię od Respect Energy dostarczono do ponad 10 000 odbiorców końcowych, sprzedano i zakontraktowano ponad 4 miliony MWh energii odnawialnej.

Respect Energy

ul. Bonifraterska 17
00-203 Warszawa

<https://respect.energy>

**Fundacja Rozwoju Demokracji Lokalnej
im. Jerzego Regulskiego**

ul. Jelinka 6
01-646 Warszawa

www.frdl.org.pl