



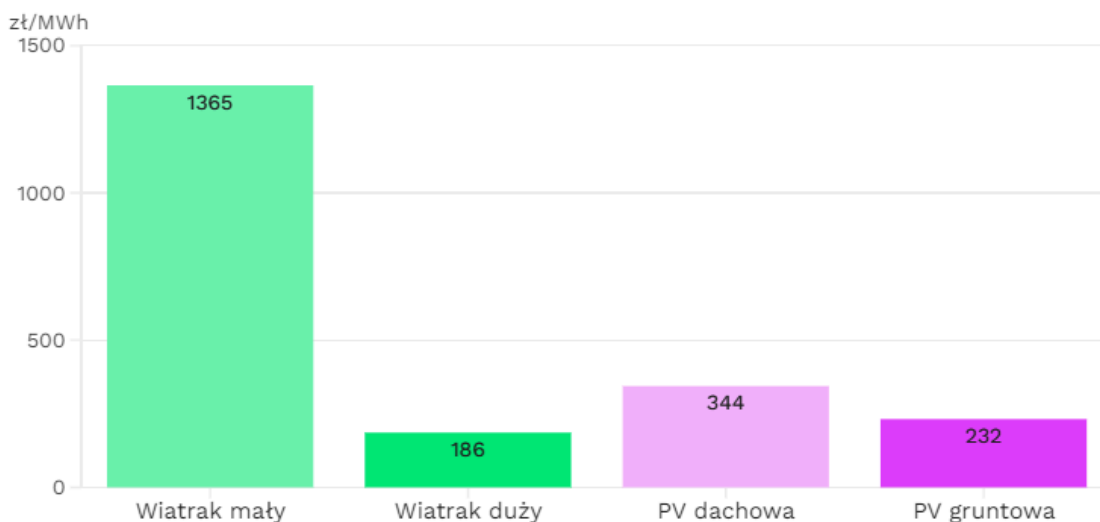
Małe wiatraki, małe korzyści? Wsparcie dla OZE musi być sensowne – stanowisko Fundacji Instrat

Rząd zainicjował wart 400 milionów złotych program wsparcia dla przydomowych elektrowni wiatrowych. Wobec dostępności analiz negatywnie weryfikujących efektywność tej technologii, przewidywanej niskiej skuteczności dofinansowania, oraz znaczących potrzeb finansowych w pilniejszych obszarach transformacji energetycznej, Instrat rekomenduje przeniesienie całości lub części środków na inne programy. Jednym z nich, który potrzebuje zapewnienia stabilnego finansowania, jest służący redukcji emisji z ogrzewnictwa program Czyste Powietrze.

Autor: Wojciech Żelisko

Prąd z małych wiatraków jest drogi

Szacunkowe średnioważone koszty wytworzenia energii elektrycznej (LCOE) z instalacji wiatrowych i słonecznych małej i dużej skali [zł/MWh]



Źródło: opracowanie własne Instrat na podstawie danych z Duńskiej Agencji Energii (DAE), informacji branżowych, autorskiej bazy danych technologicznych i kosztowych modelu PyPSA-PL, URE, PSE. Wartości LCOE na podstawie obliczeń własnych przy stopie dyskonta 3% w skali roku.

Uwaga: Ze względu na brak krajowych danych dot. małych elektrowni wiatrowych wykorzystano dane duńskie (wg DAE). Nakłady inwestycyjne, które mają w tym przypadku największy wpływ na LCOE, są orientacyjnie na tym samym poziomie, jak te które można znaleźć na stronach internetowych polskich producentów małych turbin. Koszty stałe (eksploatacyjne) zmniejszono przy uwzględnieniu znacznie wyższych kosztów usług w Danii.





instrat

Fundacja Instrat

Hoża 51 | 00-681 Warszawa

www.instrat.pl & energy.instrat.pl

Rządowe wsparcie dla małego wiatru

[Ministerstwo Klimatu i Środowiska przedstawiło pod koniec lutego propozycje nowych programów priorytetowych Funduszu Modernizacyjnego](#), którego operatorem jest Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW). Wśród nich znalazł się program "Moja elektrownia wiatrowa" z budżetem 400 milionów złotych, który wspiera dalszy rozwój energetyki prosumenckiej. Zakłada on wsparcie finansowe dla osób fizycznych na budowę przydomowych, małych elektrowni wiatrowych (do 20 kW) i towarzyszących im magazynów energii elektrycznej.

Znaczenie energetyki prosumenckiej wzrosło istotnie w ostatnich latach dzięki upowszechnieniu dachowych instalacji fotowoltaicznych. [Wg danych ARE, na koniec 2023 roku liczba takich instalacji wyniosła w naszym kraju prawie 1,4 mln, a ich moc osiągnęła 10 675 MW](#) (16% mocy zainstalowanej w polskim systemie elektroenergetycznym i 63% całej mocy PV w Polsce).

Pozostałe technologie odpowiadają za niewielką część powstających instalacji prosumenckich. **[Obecnie w Polsce znajduje się zaledwie 57 jednostek małych elektrowni wiatrowych o łącznej mocy 0,32 MW.](#)** Nowy program NFOŚiGW ma na celu ich rozwój, który pozwoliłby osiągnąć dalszy wzrost udziału OZE w finalnym zużyciu energii oraz wzrost autokonsumpcji energii elektrycznej, a także umożliwić szerszą promocję odnawialnych źródeł energii. Istnieje jednak wiele argumentów przeciwko jego uruchomieniu w obecnej formie.

Małe wiatraki, niemałe koszty

Dofinansowanie na poziomie przewidzianym w programie (do 50% kosztów kwalifikowanych na daną instalację wiatrową, lecz nie więcej niż 30 tysięcy złotych) **nie zachęci gospodarstw domowych do inwestowania w tę technologię ze względu na jej wysokie nakłady inwestycyjne** w przeliczeniu na 1 kW. [Wg danych Duńskiej Agencji Energii \(DAE\)](#) mogą one wynosić nawet ok. 24 tys. zł za kW dla turbiny 10 kW, około 5 razy więcej niż średnia dla typowej prosumenckiej instalacji PV (8 kW) – 4,6 tys. zł za kW.

Ze względu na niski stopień rozpowszechnienia, koszty inwestycyjne małych elektrowni wiatrowych na polskim rynku są trudne do ścisłego oszacowania, jednak strony internetowe dwóch polskich dostawców takich urządzeń wskazują na poziom cen zbliżony do wskazywanego przez DAE. Co ważne, nakłady jednostkowe są bardzo zależne od wielkości turbiny – im większa, tym są niższe w przeliczeniu na 1 kW.

Nawet uwzględniając uruchamiane dotacje, inwestycja w przydomową turbinę wiatrową może się nie zwrócić w okresie jej żywotności. Jej wysoki koszt początkowy sprawia, że taka inwestycja ma szansę zainteresować przede

**instrat**

Fundacja Instrat

Hoża 51 | 00-681 Warszawa

www.instrat.pl & energy.instrat.pl

wszystkim zamożne gospodarstwa domowe i pasjonatów, którzy i tak dysponują wystarczającymi środkami, by sfinansować ją nawet bez dodatkowego wsparcia.

Na finansową opłacalność małych elektrowni wiatrowych wpływa zmieniająca się struktura rynku energii w Polsce oraz otoczenie regulacyjne. Obecnie, nowi prosumenci, tj. osoby z własną instalacją OZE o mocy do 50 kW, rozliczają niewykorzystaną energię (jej nadwyżki) ze swoim dostawcą energii (przedsiębiorstwem obrotu energią) w schemacie *net billing*. Zakłada on, iż prosument sprzedaje ją po cenie referencyjnej RCEm (rynkowej miesięcznej cenie energii el., [publikowanej przez operatora systemu przesyłowego PSE](#)), natomiast brakującą energię kupuje po cenie wyższej, zgodnej z taryfą zawartą w umowie kompleksowej z przedsiębiorstwem obrotu. Cena RCEm już obecnie zauważalnie się zmienia – w 2023 r. widać było trend spadkowy z 668 zł/MWh w lutym do 305 zł/MWh w grudniu. Wahania ceny referencyjnej znacząco wzrosną od lipca bieżącego roku, gdy podstawą rozliczeń w *net billingu* stanie się cena obowiązująca w danej godzinie na Rynku Dnia Następnego (RDN).

Ponieważ do naszego systemu elektroenergetycznego zostaną przyłączone w kolejnych latach nowe, duże moce wiatrowe (na morzu i na lądzie), ceny energii w wietrznych godzinach będą coraz niższe. Podobny problem (w większym zakresie) dotknie prosumenckie instalacje fotowoltaiczne w godzinach słonecznych, te jednak mogą zachować opłacalność ze względu na znacząco niższe nakłady inwestycyjne. Częściowym rozwiązaniem tego problemu – nowego, mniej atrakcyjnego systemu rozliczeń – może być zwiększenie autokonsumpcji (co wymagałoby zmiany sposobu wykorzystania energii el. przez prosumentów) i inwestycje w domowe magazyny energii.

Program NFOŚiGW słusznie uwzględnia również dofinansowanie do tego rodzaju magazynów. Pozwalają one na zwiększenie autokonsumpcji energii elektrycznej oraz częściowe ominięcie barier ekonomicznych (niska lub wręcz zerowa cena sprzedaży energii w bardzo wietrznych godzinach). Jednak ze względu na wysokie koszty inwestycyjne magazynów, i w ich przypadku należy rozważyć alternatywne sposoby wykorzystania środków finansowych.

Magazyny współpracujące z fotowoltaiką pozwalają na ograniczenie automatycznych wyłączeń instalacji w momencie przeciążenia lokalnej sieci elektroenergetycznej – ten problem prawdopodobnie nie dotknie prosumenckich instalacji wiatrowych, które w najbliższych latach i tak pozostaną niszą.

Korzyści wynikające ze współpracy małej instalacji wiatrowej z magazynem energii zależą od jej profilu produkcji. W przypadku fotowoltaiki, sprawa jest prostsza – generacja energii podlega oczywistym dobowym wahaniom, panele działają w pewnym zakresie każdego dnia, a magazyn pomaga zaspokoić wieczorne zapotrzebowanie. Wietrzność zmienia się z kolei w sposób mniej przewidywalny, a okresy z wysoką lub niską prędkością wiatru mogą trwać wiele dni. Co do zasady,



powinno to się przekładać na niższe wykorzystanie współpracujących magazynów bateryjnych, które cechuje stosunkowo niska pojemność. Sytuację komplikuje jednak specyfika małych turbin, pracujących na niskich wysokościach, w otoczeniu budynków czy drzew. Ich produkcja nawet podczas wietrznej pogody może być znacznie mniej stabilna, zwiększając przydatność dołączonego magazynu. Jednak te same czynniki przesądzą również o niskiej efektywności takich instalacji, w porównaniu do dużych farm wiatrowych.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej powinien wyciągnąć wnioski z doświadczeń Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, które w ramach konkursu [Wielkie Wyzwanie – Energia](#) nagrodziło w 2021 r. polski prototyp przydomowej elektrowni wiatrowej. Jak [przyznaje członek zwycięskiego zespołu, nagroda nie przyczyniła się do dalszych prac nad komercjalizacją turbiny](#), co wynika przede wszystkim z przewidywanych wysokich kosztów docelowych instalacji; jej okres zwrotu dla użytkownika przekraczałby 10 lat. Ta historia wskazuje na niski poziom rynkowej dojrzałości omawianej technologii, ale też na bariery techniczne, przez które małe elektrownie wiatrowe instalowane na większości obszarów Polski mogą nigdy nie osiągnąć opłacalności. Naszym zdaniem NFOŚiGW nie powinien w tak szerokim zakresie wspierać niskoefektywnych, mało rozwojowych technologii.

Dlaczego rozmiar ma znaczenie?

Analizę opłacalności niewielkich turbin wiatrowych komplikuje to, że w porównaniu z instalacjami fotowoltaicznymi ich potencjał rocznej produkcji energii jest bardzo zróżnicowany, w zależności od lokalnych warunków wiatrowych. O ile w polskich warunkach realistyczny współczynnik wykorzystania mocy fotowoltaiki to ok. 11%, to oszacowany przez nas (na podstawie lekkiego przeskalowania w dół danych DAE) średni współczynnik dla małych turbin mógłby wynieść ok. 16%. Na wartość tego współczynnika ma wpływ między innymi obecność przeszkód w otoczeniu turbiny (zabudowania, drzewa), zmienność prędkości wiatru (którą na tak małej wysokości trudno prognozować) oraz sposób montażu turbiny (na dachu lub na gruncie).

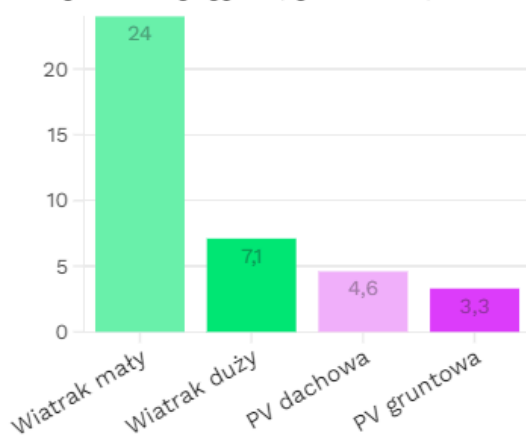
Bazując na [mapie dostarczonej przez rządowy Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej](#) można stwierdzić, że w większości regionów kraju średnia prędkość wiatru na wysokości 10 metrów nie jest wystarczająca do efektywnej generacji energii elektrycznej. Małe turbiny wiatrowe osiągają pełną moc zwykle przy prędkości wiatru 7-10 m/s, która w dłuższych okresach występuje tylko na obszarach ze szczególnie korzystnymi warunkami wiatrowymi – terenach nadmorskich i górskich. Duża niejednorodność warunków zdecydowanie utrudnia jednoznaczne oszacowanie kosztu jednostkowego produkcji energii w tej technologii (tzw. LCOE) czy też możliwej oszczędności na rachunku za energię elektryczną dla odbiorcy końcowego.



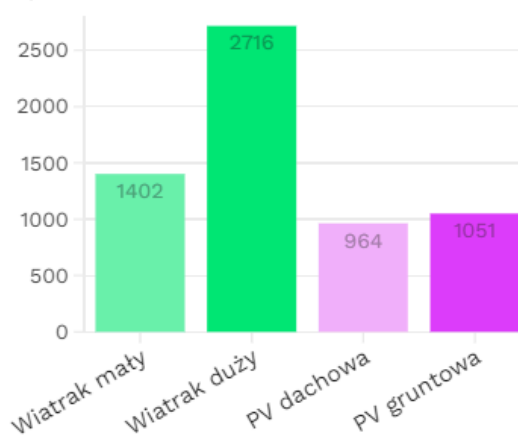
Małe wiatraki są około pięciokrotnie droższe od dachowej PV, a prądu dają niewiele więcej

Szacunkowe nakłady inwestycyjne oraz roczna produkcja energii elektrycznej z instalacji wiatrowych i słonecznych małej i dużej skali

Nakłady inwestycyjne (tys. zł/kW)



Produkcja energii (kWh z kW w ciągu roku)



Źródło: opracowanie własne Instrat na podstawie danych z Duńskiej Agencji Energii (DAE), informacji branżowych, autorskiej bazy danych technologicznych i kosztowych modelu PyPSA-PL, URE, PSE.

Uwaga: Ze względu na brak krajowych danych dot. małych elektrowni wiatrowych wykorzystano dane duńskie (wg DAE). Nakłady inwestycyjne są orientacyjnie na tym samym poziomie, jak te które można znaleźć na stronach internetowych polskich producentów małych turbin. Wielkość produkcji energii należy jednak traktować w sposób przybliżony i porównawczy, gdyż dotyczy kraju o lepszych średnich warunkach wietrzności.



Rynek małych elektrowni wiatrowych jest naturalnie uboższy w usługi montażowo-serwisowe oraz liczbę dostawców sprzętu (których w kraju jest zaledwie kilku) niż rynek fotowoltaiki, przez co trudniejszy może być wybór atrakcyjnej oferty wykonania instalacji wiatrowej. Jest to tym ważniejsze, że jakość urządzeń na rynku przydomowych turbin wiatrowych jest zróżnicowana (jak też czas udzielanej na nie gwarancji, który może być bardzo krótki, np. minimalnie ustawowo 2 lata), co zwiększa prawdopodobieństwo zakupu sprzętu, który potencjalnie będzie bardziej podatny na uszkodzenie podczas niesprzyjających warunków pogodowych (silny i porywisty wiatr, obfite opady śniegu), zwiększając dodatkowo koszty jego serwisu. Gorzej wykonana turbina to również niższy współczynnik wykorzystania jej mocy w ciągu roku.

Program "Moja elektrownia wiatrowa" przewiduje wsparcie dla instalacji wiatrowych o wysokości nawet do 30 metrów. Istnieje zatem ryzyko, że będą one negatywnie oddziaływać na najbliższe otoczenie poprzez hałas i zmianę lokalnego krajobrazu. Oznacza to, że ich rozwój może spotkać się z podobnym oporem jak w przypadku wielkoskalowych turbin wiatrowych, których szybsza rozbudowa blokowana była latami przez tzw. zasadę 10H, określającą ich minimalną odległość od zabudowań mieszkalnych, m.in. w celu przeciwdziałania wspomnianym kontrowersjom.



instrat

Fundacja Instrat

Hoża 51 | 00-681 Warszawa

www.instrat.pl & energy.instrat.pl

W przypadku nowych technologii ważne jest zbudowanie zaufania i akceptacji społecznej – trudno jednak mówić o nich w tym przykładzie, gdyż konsultacje społeczne programu zostały przeprowadzone w sposób pospieszny i nietransparentny, trwały jedynie 8 dni.

Potencjalne wątpliwości i obawy odbiorców "Mojej elektrowni wiatrowej" nie zostały w pełni zaadresowane, co może negatywnie odbić się na chęci ich uczestnictwa w programie, a także obniżyć poziom społecznej akceptacji dla technologii OZE. Jest to szczególnie istotny problem w kontekście potrzeby dalszej liberalizacji regulacji dot. farm wiatrowych.

Mało przejrzysty sposób komunikacji programu i jego efektów naraża na szwank budowane latami poparcie społeczne dla dalszego rozwoju energetyki wiatrowej. W grudniu 2023 r. Instrat krytycznie odniósł się do zbyt pospiesznie prowadzonej próby liberalizacji zasady 10H przez nowy rząd. Również teraz promocja programu małych wiatraków budzi zastrzeżenia.

Najpierw pokryjmy pilniejsze potrzeby

Fundacja Instrat rekomenduje potraktowanie programu w sposób pilotażowy, zmniejszając wielkość jego środków finansowych do nie więcej niż 50 mln zł, a także przenosząc je do wybranych Wojewódzkich Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (WFOŚiGW), na podstawie analizy wskazującej województwa z największym potencjałem zastosowania małych elektrowni wiatrowych – w praktyce regionów górskich i nadmorskich z odpowiednio południa lub północy Polski.

Założony okres obowiązywania tego programu, tj. do końca 2029 roku, wskazuje iż nie ma potrzeby przyspieszonego wydawania środków. Przeznaczenie tak znaczącego budżetu powinno być poprzedzone rzetelną oceną technologii, potencjału rynkowego i akceptacji społecznej. Krokiem w dobrą stronę jest pomysł uruchomienia kalkulatora opłacalności takich instalacji w celu weryfikacji ich efektywności. Warto, aby same instytucje finansujące, czyli NFOŚiGW i Europejski Bank Inwestycyjny (odpowiadający za Fundusz Modernizacyjny), również z niego skorzystały.

Pozostałą kwotę należy częściowo wykorzystać na inne programy priorytetowe zaprezentowane równocześnie przez NFOŚiGW, gdyż transformacja energetyczna objętych przez nie obszarów – ciężkiego transportu drogowego i miksu energetycznego obszarów wiejskich – są większymi wyzwaniem niż wzrost udziału zielonej energii elektrycznej w gospodarstwach domowych.

Nie można również zapomnieć o ogromnej, sięgającej kilkuset milionów złotych luce finansowej w programie Czyste Powietrze, udzielającego dotacji na wymianę starych kotłów oraz termomodernizację budynków. Tak istotne środki, jak te na



instrat

Fundacja Instrat

Hoża 51 | 00-681 Warszawa

www.instrat.pl & energy.instrat.pl

"Moją elektrownię wiatrową", mogłyby poprawić płynność programu Czyste Powietrze, o której braku [Fundacja Instrat wraz z Polskim Alarmem Smogowym ostrzegają już w połowie stycznia br.](#)

"Moja elektrownia wiatrowa" jest programem niedopracowanym z punktu widzenia momentu jego wdrażania (są większe potrzeby gdzie indziej) i jego kształtu (duże środki na potencjalnie mało efektywną technologię).

Fundacja Instrat sugeruje następujące zmiany w programie:

- redukcję budżetu programu do nie więcej niż 50 mln zł i przeznaczenie pozostałych co najmniej 350 mln zł na inne programy (np. Czyste Powietrze),
- przeprowadzenie oceny potencjału produkcji energii przez małe turbiny wiatrowe dla poszczególnych regionów kraju i przekierowanie środków do wybranych WFOŚiGW, obejmujących regiony z największym potencjałem; ewentualnie prowadzenie dalszych prac na etapie B+R (we współpracy z NCBR, który uruchomił wcześniej podobny pilotaż),
- wprowadzenie warunku otrzymania dofinansowania od minimalnej efektywności produkcji energii w danej lokalizacji,
- zastosowanie podobnego rodzaju kryteriów, np. minimalnej odległości od (cudzych) zabudowań i/lub dopuszczalnego hałasu, jak dla dużych turbin wiatrowych,
- określenie sposobu rozliczania sprzedaży energii elektrycznej przedsiębiorstwu obrotu dla prosumentów użytkujących małe instalacje wiatrowe,
- przygotowanie broszury informacyjnej o technologii małych turbin wiatrowych, wspomagającej osoby fizyczne w świadomej inwestycji w tego typu instalacje, celem zapewnienia niezależnej od sprzedawców informacji o dostępnych technologiach i modelach.

Współpraca: Jan Rączka, Patryk Kubiczek, Michał Hetmański, Michał Smoleń

Kontakt: Michał Hetmański, Michał Smoleń