

Przydomowe elektrownie wiatrowe – już opłacalne!

Mariusz Murdzek*

Przydomowe elektrownie wiatrowe mogą służyć jako dodatkowe źródło energii elektrycznej, ale również jako jedyne źródło c.w.u. W przypadku niskiego zapotrzebowania budynku na energię (domy „niskoenergetyczne”), mogą w połączeniu z panelami fotowoltaicznymi stanowić wyśmienity sposób na ogrzanie zarówno wody, jak również całego domu oraz oświetlenie budynku.



1. Przydomowe elektrownie wiatrowe 2x2 kW

Elektrownia wiatrowa zamienia energię kinetyczną wiatru na pracę mechaniczną w postaci ruchu obrotowego wirnika. Energia elektryczna uzyskana z wiatru jest ekologicznie czysta, gdyż jej wytworzenie nie pociąga za sobą spalania żadnego paliwa. Zainteresowanie energią z wiatru może w najbliższym czasie wzrosnąć, bo do prawa polskiego wprowadzana jest Dyrektywa Unii Europejskiej nr 2002/91/WE, według której projektant będzie musiał uwzględnić w dokumentacji budynku zarówno nowego, jak i starego – grun-

townie remontowanego – zastosowanie energii pochodzącej z odnawialnych źródeł (OZE). Elektrownie wiatrowe oraz panele fotowoltaiczne mogą działać praktycznie wszędzie i zasilać np. pompy ciepła, świetnie nadają się zatem do spełnienia tego warunku. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi, jako pierwszy w Polsce wdraża procedury, by można było wykorzystać środki funduszu zarówno w nowych budynkach, jak również domach modernizowanych dla osób fizycznych, które chcą w rezultacie tych inwestycji ograniczyć emisję gazów cieplarnianych i CO₂, a jednocześnie zminimalizować koszty eksploatacyjne budynku. Można w ten sposób starać się o zwrot nawet 40% kosztów całej instalacji.

Gdzie można stosować turbiny wiatrowe?

- ▶ domy całoroczne i letniskowe,
- ▶ podgrzewanie c.w.u. w budynkach użyteczności publicznej, przedszkolach, barach itd.,
- ▶ przyczepy kempingowe,
- ▶ pola namiotowe,
- ▶ jachty,
- ▶ oświetlenie reklam i banerów,
- ▶ oświetlenie ulic i chodników,
- ▶ oświetlenie tablic i znaków przy/nad drogami i autostradami,
- ▶ zabezpieczenie stawów rybnych, oczek i akwariów,
- ▶ odległe od sieci energetycznych domostwa.

Tu ograniczymy się do ogrzewania c.w.u. i domów „niskoenergetycznych”, na które możemy starać się o dofinanso-

* mgr inż. Mariusz Murdzek, ekspert Polskiej Korporacji Techniki Sanitarnej Grzewczej Gazowej i Klimatyzacji biuro@tytanco.eu

wanie jako osoby fizyczne. Włodarze gmin będą mogli też wykorzystać środki unijne do tego typu energooszczędnych inwestycji.

Kryteria doboru

Podstawowym kryterium podziału elektrowni wiatrowych jest położenie osi obrotu wirnika, zgodnie z którym rozróżniamy dwa rodzaje elektrowni:

- z poziomą osią obrotu – HAWT (ang. Horizontal Axis Wind Turbines);
- z pionową osią obrotu – VAWT (ang. Vertical Axis Wind Turbines).

Ponieważ 90% stosowanych rozwiązań jest z poziomą osią obrotu, ograniczyć się do przykładów takich zastosowań, które w połączeniu z fotoogniwami (PV) w tzw. układzie hybrydowym mogą stanowić, stabilne i darmowe źródło energii.

Jak to działa – budowa na przykładzie HAWT Ventus

Elektrownie wiatrowe i słoneczne z poziomą osią obrotu mają budowę modułową. Składają się z łopat (wyważonych i dopasowanych do piasty), generatora wiatrowego lub paneli fotowoltaicznych, steru oraz sterownika. Generatory montowane są w zależności od możliwości technicznych i warunków terenowych na różnego rodzaju masztach.



2. Generator 2 kW do ogrzewania c.w.u.

Warto wiedzieć co to jest

Samorozładowanie – zależność pomiędzy temperaturą a pojemnością akumulatora mierzona procentowo w stosunku do pojemności nominalnej. Samorozładowanie zależy od rodzaju płyt użytych w akumulatorze (najkorzystniejsze obecnie to kratki ze stopu ołowiu-wapniowego) oraz temperatury otoczenia – zwiększa się ze spadkiem temperatury.

Napięcie ładowania – stałe napięcie ładowania w poszczególnych zakresach temperatury dla pracy cyklicznej i ciągłego ładowania. Dozwolone są odstępstwa w wysokości 30 mV/ogniwo. Utrzymanie tego napięcia przy pracy cyklicznej ma wpływ na szybsze doładowanie akumulatora i zwiększenie jego żywotności, a przy pracy buforowej gwarantuje, że akumulator będzie stale naładowany i może pracować nawet 12 lat.

Cykliczność – wpływ rozładowania akumulatora na jego żywotność określoną w cyklach, podawany przez producentów z reguły dla temperatury otoczenia 20°C.

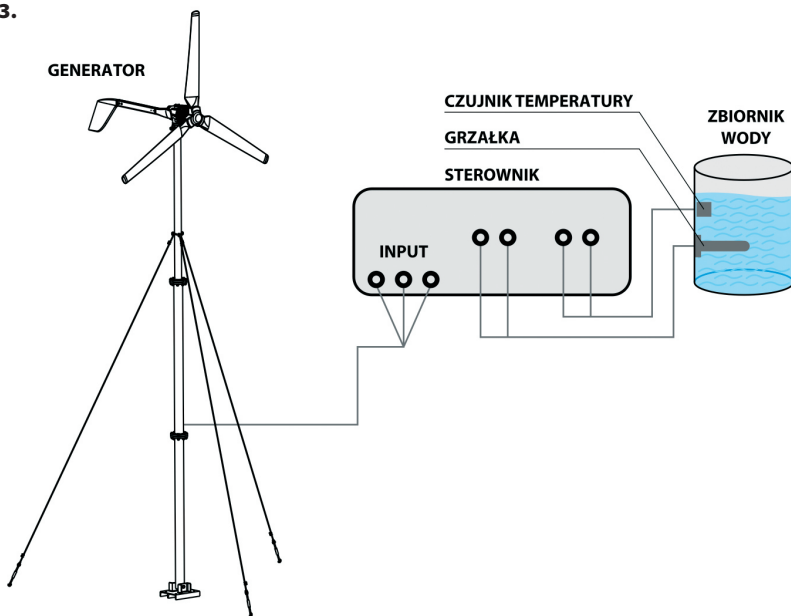
Technologia separatora – separator z absorpcyjnej maty szklanej (AGM), stosowany np. w akumulatorach FreeVolt, stanowi materiał o dużej porowatości, który zapewnia maksymalną dyfuzję tlenu i ułatwia reakcję masy czynnej w płytach. Separator zapewnia również stałą odległość pomiędzy płytami dodatnimi i ujemnymi oraz zatrzymuje elektrolit, dzięki czemu wyciek kwasu jest zminimalizowany.

Sterowanie

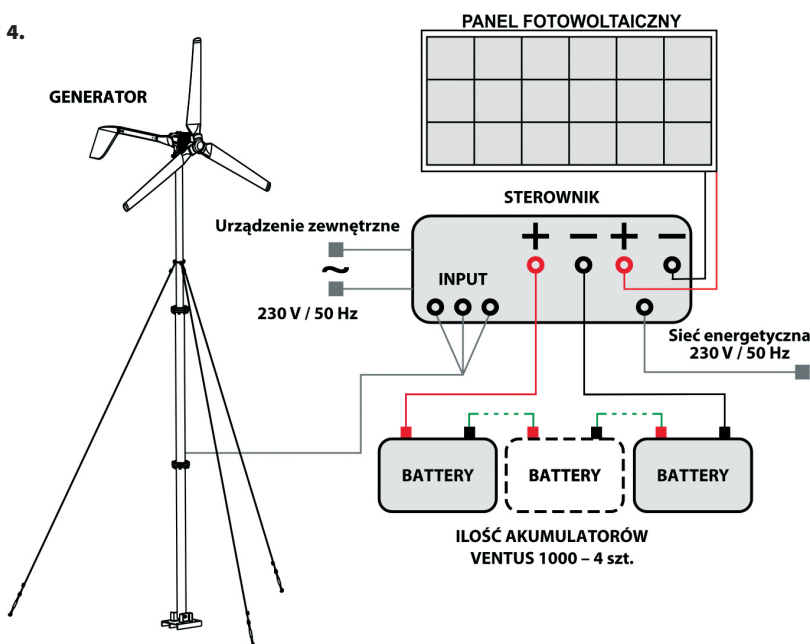
Przydomowe elektrownie nie wymagają podłączenia do lokalnej sieci energetycznej, dzięki czemu mogą być montowane z dala od przyłączy energetycznych. Powinny być wyposażone w sterowniki, bez których produkcja prądu może przysparzać wielu problemów. Sterowniki skutecznie zarządzają energią z generatora wiatrowego, pozwalając na magazynowanie energii w sekcji akumulatorów lub wykorzystanie jej w całości do podgrzania wody. Zabezpieczenia znajdujące się w sterownikach elektrowni wiatrowej chronią przed uszkodzeniami spowodowanymi dużą siłą wiatru. Sterownik przeznaczony do pracy z akumulatorami zapewnia również bezpieczne warunki ich pracy, a więc odpowiedni sposób ładowania i rozładowania. Sterownik grzałkowy ma własny czujnik temperatury oraz zabezpieczenie przed przegrzaniem wody w zbiorniku.

Eksploatacja turbiny jest praktycznie darmowa, po jej zainstalowaniu, wedle szacunków producentów, możemy z niej korzystać nawet 25 lat. Urządzenie nie potrzebuje dozoru pracownika, jednak, jak każdy system mechaniczny, turbiny również narażone są na usterki. Właśnie dlatego, dla wygody i minimalizacji ryzyka awarii, powinno się wykonywać przegląd techniczny co 1-2 lata. Zaleca się kupowanie produktów od renomowanych firm, które nie tylko mają doświadczenie, ale również oferują części najwyższej jakości, by turbina była maksymalnie wydajna i bezawaryjna. Ma to ogromne znaczenie, gdyż wiele małych elementów turbiny poddawane jest ciągłemu ruchowi i przeciążeniu.

3.



4.



3. Schemat do podgrzewania c.w.u.

4. Schemat połączenia - hybryda: wiatrak + panel fotowoltaiczny

5. Pompa ciepła z rekuperatorem Restor - pobór prądu ~2 kW

Magazynowanie energii

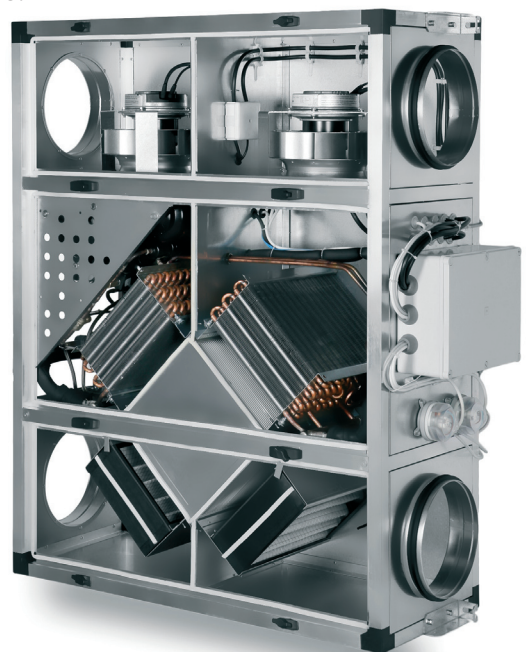
Energię można magazynować bezpośrednio w buforze lub zbiorniku na c.w.u. za pomocą grzałki lub wykorzystując akumulatory. Akumulatory muszą być przystosowane do wielokrotnych rozładowań i naładowań (cykli). To istotny element kosztowy inwestycji i jeśli chcemy korzystać z instalacji wiele lat, powinniśmy dobrać odpowiednie akumulatory. Dość trwałe, choć drogie, są akumulatory żelowe. Mają one jednak stosunkowo spory stopień samorozładowywania się. Problem ten minimalizują akumulatory AGM, które mają wyjątkowo długi okres eksploatacji (w połączeniu hybrydowym nawet 10-12 lat).

Gdzie postawić?

Pewną wskazówką w tej kwestii mogą być atlasy i mapy wietrzności, jednak nie oddają one całej prawdy o uwarunkowaniach danego miejsca. Warto więc potraktować je jako wskazówkę i skorzystać z doświadczeń lokalnej ludności oraz własnych. Można też zlecić pomiary prędkości wiatru i ustalenie optymalnego usytuowania elektrowni, co wiąże się z dodatkowymi kosztami. Gdy buduje się elektrownię wiatrową przy domu, to nie ma wielkiego wyboru. Nie oznacza to jednak, że można ją postawić, gdziekolwiek. Maksymalne wykorzystanie potencjału własnej działki jest najważniejszą zasadą inwestycji. Przede wszystkim trzeba odnaleźć miejsce, w którym strumień wiatru ma przepływ niezaburzony (laminarny). Należy unikać miejsc, w których wieje silnie, ale przez 2-3 godziny w ciągu dnia. Najlepsza jest lokalizacja, w której wiatr będzie miał swobody i stały przepływ. Dzięki temu turbina ma maksymalną wydajność i produkuje najwięcej energii.

Należy również zwracać uwagę na tzw. strefy zawirowań powietrza. Są to miejsca, w których powietrze zapętla się swobodnie wirując. Umieszczenie wiatraka na takim obszarze znacznie osłabia jego wydajność, a więc im dalej od tego miejsca, tym lepiej dla wirnika. Dlatego warto przeprowadzić pomiary wietrzności na terenie całej działki oraz przeanalizować potencjalne zyski i straty dla każdej lokalizacji. Wiele osób stara się wykorzystać nie tylko uwarunkowania własnej działki, ale również okolic.

5.



Szukając specyficznych miejsc potęgujących siłę wiatru. Stąd też często wiatraki lokowane są w okolicach prześwitów budynków, przy niezalesionych pagórkach, bliżej szos lub autostrad. Tam wiatr, przez brak naturalnych lub sztucznych przeszkód płynie bardziej swobodnie (pagórki), lub przyspiesza (prześwity).

Dotacje, wsparcie finansowe

Istnieje możliwość uzyskania ulgi przez rolników. Zgodnie z ustawą o podatku rolnym z 15 listopada 1984 r., koszt budowy elektrowni wiatrowej można odliczyć od podatku rolnego. Art. 13 Ustawy wskazuje, że podatnikom podatku rolnego przysługuje ulga inwestycyjna z tytułu wydatków poniesionych na zakup i zainstalowanie m.in. urządzeń do wykorzystania na cele produkcyjne naturalnych źródeł energii. Ulgę stosuje się na wniosek podatnika. Wniosek taki powinien zawierać zestawienie poniesionych wydatków inwestycyjnych wraz z rachunkami lub ich kopiami uwierzytelnionymi, stwierdzającymi wysokość tych wydatków. Ulga taka przyznawana jest po zakończeniu inwestycji i polega na odliczeniu od należnego podatku rolnego od gruntów położonych na terenie gminy, w której dokonana została inwestycja, 25% udokumentowanych rachunkami nakładów inwestycji (stosowana nie dłużej niż przez 15 lat).



Perspektywy rozwoju OZE

1 stycznia br. na konferencji prasowej Minister Gospodarki Waldemar Pawlak zaprezentował pakiet ustaw energetycznych. Ministerstwo Gospodarki twierdzi, że głównym celem wprowadzenia pakietu ustaw jest wdrożenie jednolitego i czytelnego systemu wsparcia dla producentów zielonej energii. Ma on stanowić zachętę inwestycyjną do budowy nowych mocy wytwórczych tego typu. Ustawa wprowadza w szczególności system wsparcia dla generacji rozproszonej. Będzie on stymulować systematyczny rozwój mikroźródeł, które w oparciu o lokalnie dostępne zasoby będą wytwarzać energię elektryczną. Możliwe będą również dodatkowe zachęty w przypadku wytwarzania zielonej energii na własne potrzeby oraz wsparcie dla wytwórców ciepła z OZE.

Osoby fizyczne, jak również firmy mogą ubiegać się o preferencyjny kredyt na inwestycje z zakresu ochrony środowiska i gospodarki wodnej obejmujące cele określone w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska zgodnie z zasadami udzielania pomocy finansowej ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Warunki kredytowania można znaleźć na stronie internetowej Banku Ochrony Środowiska (Kredyty ze środków BOŚ S.A. z dopłatami WFOŚiGW do oprocentowania). Osoby fizyczne z województwa łódzkiego mogą starać się o dofinansowanie 40% kosztu inwestycji z WFOŚiGW, jeśli będzie on związany z modernizacją lub instalacją grzewczą z wykorzystaniem np. pompy ciepła.

Przepisy formalno-prawne

Przydomowe elektrownie wiatrowe i słoneczne pod względem sposobu montażu można podzielić na dwa typy: elektrownia wiatrowa lub słoneczna niemająca stałego

6. Wiatrak 2 kW na maszcie kratowym
7. Dom z panelami fotowoltaicznymi jako pomysł na hybrydę energii z wiatru i słońca



8. Wygląd sterownika VNT-1000



•widok z przodu kontrolera



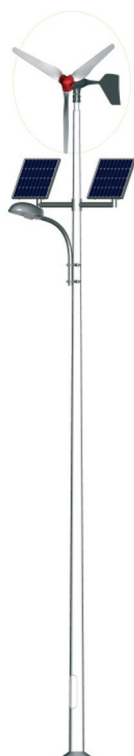
•widok z tyłu kontrolera

www.FreeVolt.pl

8. Sterownik

9. Lampa-hybryda do oświetlania ulic, znaków

9.



połączenia z gruntem oraz elektrownia wiatrowa lub słoneczna posadowiona na fundamentach.

1. W przypadku **masztu niezwiązanego trwale z gruntem** wystarczy jedynie zgłoszenie takiej inwestycji dla właściwego organu (urząd, starostwo). Zgodnie z art. 30 Ustawy Prawo budowlane, jeśli organ w ciągu 30 dni nie wniesie sprzeciwu, można przystępować do montażu.

2. Jeżeli elektrownie wiatrowe lub słoneczne **montowane są na obiektach budowlanych**, to w przypadku, gdy ich wysokość przekracza 3 metry, wymaga to zgłoszenia właściwemu organowi.

Zgłoszenie powinno zawierać:

- oznaczenie wnioskodawcy,
- wskazanie organu, do którego kierowany jest wniosek (zazwyczaj jest to starosta),
- przedmiot zgłoszenia – rodzaj, zakres i sposób wykonywania robót budowlanych oraz planowany termin ich rozpoczęcia,
- oznaczenie nieruchomości (m.in. numer działki itp.),
- załączniki (oświadczenie o posiadającym prawie do dysponowania nieruchomością, np. prawo własności, użytkowanie wieczyste itp.). Jeśli charakter robót tego wymaga, trzeba też dołączyć odpowiednie szkice, rysunki.

3. Elektrownie wiatrowe i słoneczne, których **maszt postawiony jest na fundamentach** – trwale związany z gruntem – zgodnie z przepisami Ustawa Prawo budowlane art. 3 wymagają pozwolenia na budowę. Inwestor musi w pierwszej kolejności uzyskać decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowaniu terenu wydane przez burmistrza, wójta lub prezydenta miasta. Treść tej decyzji musi być zgodna z planem miejscowego zagospodarowania przestrzennego. Kolejną decyzją, jaką musi uzyskać inwestor jest decyzja o pozwoleniu na budowę wydana na podstawie Ustawy Prawo budowlane. Pozwolenie to wydawane jest na wniosek inwestora przez starostę. Do wniosku o pozwo-

lenie na budowę (zgodnie z art. 33 pkt 2 Ustawy Prawo budowlane) należy dołączyć:

- projekt budowlany (cztery egzemplarze) wraz z opiniami uzgodnieniami i pozwoleniami,
- oświadczenie o posiadającym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane,
- decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowaniu terenu.

Projekt budowlany (zgodnie z art. 34 Ustawy Prawo budowlane) powinien zawierać:

- projekt zagospodarowania działki lub terenu sporządzony na aktualnej mapie, obejmujący określenie granic działki lub terenu, usytuowanie, obrys i układy istniejących i projektowanych obiektów budowlanych itp.,
- projekt architektoniczno-budowlany.

Projekt budowlany podlega zatwierdzeniu w decyzji o pozwoleniu na budowę. Zazwyczaj przydomowe elektrownie wiatrowe i słoneczne można stawiać już w odległości 20–100 metrów od budynków mieszkalnych.

Pamiętajmy, że w przypadku małych przydomowych elektrowni wiatrowych i słonecznych, jeżeli pozyskana energia wykorzystywana jest na własny użytek nie jest wymagana koncesja, czy też pozwolenia z Zakładu Energetycznego.

Ile to kosztuje?

Orientacyjne ceny przydomowych elektrowni wiatrowych: 100 W – poniżej 1000 zł, 500 W – ok. 4000 zł, 1000 W – ok. 6000 zł, 2-5 kW – ponad 10 000 zł, 15 kW – ok. 65 000 zł.

Instalując przydomową elektrownię wiatrową należy pamiętać, że im mniejsza moc elektrowni, tym dłuższy czas zwrotu poniesionych kosztów.

Przykładowo zestaw kompletny na 2 kW do ogrzewania wody/wspomagania c.o. – turbina + śmigła + maskownica + grzałka + sterowanie (z pełną sinusoidą, niekaskadowe w pełnym kwadracie 100 Hz) + czujnik temp. + maszt 6 m + podstawa + mocowanie **to koszt ok. 11 000 zł** (bez kosztów montażu i dotacji).

Ile prądu z przydomowej elektrowni wiatrowej?

Odpowiednio dobrana i usytuowana elektrownia wiatrowa, może wytworzyć rocznie taką ilość energii elektrycznej, jaka odpowiada od 10 do 20% iloczynowi mocy nominalnej instalowanej turbiny oraz liczby godzin w ciągu roku (24 h x 365 dni). W domu jednorodzinnym o pow. użytkowej 150-180 m² i rocznym zapotrzebowaniu ok. 5000 kWh, można przyjąć elektrownię wiatrową o mocy ~6 kW. Jednak jeśli potrzebujemy zabezpieczyć podstawowe potrzeby, jak np. c.w.u. lub ew. wspomóc c.o., wystarczy generator o mocy 1-2 kW. ■