



Nie wszystko złoto, co się kręci

Na świecie w ostatnich latach drastycznie wzrosło zapotrzebowanie na energię. Ludzie poszukują nowych jej źródeł. Wydaje się, że wykorzystanie siły wiatru to wręcz idealne rozwiązanie. Wszak zasoby „surowca” są wręcz nieograniczone, a ponadto mówi się, że cała technologia jest bezpieczna dla środowiska. Czy ten entuzjazm jest rzeczywiście uzasadniony?



Maria Dymek
Zastępca Dyrektora Przedstawicielstwa Korporacyjnego w Poznaniu, zajmuje się ubezpieczeniami podmiotów gospodarczych, w tym klientów strategicznych, absolwentka Wydziału Budowy Maszyn Politechniki Poznańskiej, w Grupie Ergo Hestia od 1999 roku.

„Wietrzny” problem

Wzorem innych krajów europejskich również w Polsce zaczęły wyrastać maszty elektrowni wiatrowych. Mniejsze urządzenia są montowane z myślą o wykorzystaniu ich do zasilania urządzeń w gospodarstwach domowych, natomiast te większe w celach komercyjnych z myślą o sprzedaży energii do sieci energetycznej. Do zakładów ubezpieczeń trafia coraz więcej wniosków o ubezpieczenie tego typu źródeł energii. A to dopiero początek.

W porównaniu z Niemcami, Hiszpanią czy Danią, Polska raczkuje w energetyce wiatrowej. Jednak zainteresowanie alternatywnymi metodami wytwarzania energii elektrycznej i u nas rośnie. Udział zużycia energii wiatrowej w krajowym zużyciu energii elektrycznej zwiększył się w latach 2007 - 2010 trzykrotnie. Natomiast udział energii uzyskiwanej przez elektrownie wiatrowe w ogólnej produkcji energii z odnawialnych źródeł energii (OZE) wzrósł z 9% w 2007 roku do 16% na koniec 2010 roku. Moc zainstalowana w energetyce wiatrowej w Polsce to obecnie 1489 MW (stan 6.09.2011, źródło URE). Łącznie w Polsce zlokalizowanych jest 484 koncesjonowanych obiektów i dzięki wdrożonemu systemowi wsparcia producentów energii ze źródeł odnawialnych ich liczba w najbliższych latach powinna się znacząco zwiększyć.

Warunkiem opłacalności wykorzystania energii wiatru jest to, aby średnia roczna prędkość wiatru była wyższa niż 4 m/s dla małych turbin wiatrowych i 5,5 m/s dla elektrowni wiatrowych. Ze względu na korzystne warunki meteorologiczne farmy wiatrowe budowane są głównie w województwie zachodniopomorskim, skąd pochodzi

obecnie 30% polskiej energii wiatrowej. Na drugim miejscu znajduje się Wielkopolska, na kolejnych zaś miejscach znajdują się województwa kujawsko-pomorskie, pomorskie, podkarpackie, mazursko-warmińskie. Obecnie pod Darłowem kosztem 450 milionów złotych buduje się największy kompleks farm wiatrowych w Europie o łącznej mocy 250 MW.

Kto sieje wiatr, ten zbiera burze

Aby zdać sobie sprawę z ewentualnych problemów z jakimi muszą się zmierzyć właściciele elektrowni wiatrowych, należy prześledzić cały proces montażu i eksploatacji urządzeń. Okazuje się, że ta z pozoru prosta konstrukcja wymaga na każdym etapie specjalistycznej obsługi.

Zacznijmy od dostarczenia urządzeń na miejsce montażu. Elementy elektrowni wiatrowych osiągają znaczne rozmiary: długość skrzydła może wynosić nawet 45 m, natomiast masztu około 100 m. Stąd już sam transport na miejsce instalacji jest skomplikowany i wymaga pojazdów przeznaczonych do przewozów wielkogabarytowych, a i załadunek oraz rozładunek wymaga dużej ostrożności.

Ze względu na wysokość masztów zasadnicze znaczenie ma właściwe posadowienie fundamentów. W celu właściwego ich zaprojektowania konieczne jest wykonanie badań geologicznych gruntu. Montaż elektrowni wymaga wykorzystania dźwigów, przy czym większe konstrukcje stawia się przy użyciu dwóch urządzeń. Bezpieczeństwo tej operacji zależy przede wszystkim od doświadczenia firmy dokonującej montażu oraz rodzaju sprzętu, jakim dysponuje.

Istnieją systemy, które pozwalają monitorować funkcjonowanie kluczowych elementów turbin i dzięki temu ostrzegają użytkowników o możliwych zakłóceniach w ich działaniu.

W czasie eksploatacji turbiny wiatrowe narażone są na poważne uszkodzenia wynikające z czynników pogodowych. Elektrownie wiatrowe działają dzięki wykorzystaniu sił przyrody, lecz te same czynniki mogą okazać się ich największym wrogiem. Poważne szkody mogą być spowodowane przez:

- burze z wyładowaniami atmosferycznymi skutkujące przepięciami lub pożarem,
- wiatr o znacznej sile powodujący turbulencje, a w ich efekcie - zniszczenia mechaniczne.

Oba te czynniki często prowadzą do szkód całkowitych. Aby im zapobiec, elektrownie muszą być wyposażone w instalację odgromową, która będzie chronić przed przepięciami. Ponadto przy znacznych prędkościach wiatru powinny zadziałać urządzenia hamujące pracę.

Kolejnym czynnikiem atmosferycznym niosącym zagrożenie jest oblodzenie skrzydeł turbiny. Może ono spowodować zmianę parametrów technicznych urządzeń. Niesie ze sobą również ryzyko odrywania się elementów na skutek zwiększonego ich ciężaru.

Biednemu zawsze wiatr w oczy

Jak pokazują doświadczenia krajów, w których energetyka wiatrowa rozwija się prężnie od wielu lat, w trakcie eksploatacji mogą ujawniać się liczne błędy i to po wielu tysiącach godzin funkcjonowania. Dzieje się tak, ponieważ nawet w trakcie normalnej pracy na łopatkach wirnika, łożyska i sprzęgła działają znaczne siły.

Przyjmuje się, że przeciętny okres życia elektrowni wiatrowej wynosi od 15 do 20 lat. Z powodu wysokich kosztów zakupu wielu polskich inwestorów decyduje się na używane i wyeksploatowane elektrownie z zagranicy. Jest bardzo prawdopodobne, że właściciel nie znajdzie dla nich na rynku oferty ubezpieczenia, gdyż po przekroczeniu założonego okresu użytkowania turbiny powstanie szkoda jest tylko kwestią czasu. Pozorny zysk wynikający z obniżonej ceny może prowadzić do znacznych strat. W rezultacie inwestycja może się nie zwrócić.

Dlatego z punktu widzenia oceny ryzyka zarówno użytkownik, jak i ubezpieczyciel powinni brać pod uwagę przede wszystkim wiek urządzeń. Im są starsze urządzenia, tym ryzyko awarii i uszkodzeń jest większe. Turbiny o wyższej mocy są również bardziej narażone na nieprzewidziane zdarzenia. Bardzo istotne jest posiadanie przez użytkownika elektrowni umowy serwisowej, która zapewni przestrzeganie przeglądów i właściwą konserwację. Tym samym pozwoli uniknąć przynajmniej części awarii.

Zdecydowana większość szkód wynika z wad i błędów na etapie projektowania, produkcji lub instalacji. Znacząca ich część dotyczy przekładni oraz łopatek wirnika. Niektóre szkody są naprawiane w ramach gwarancji producenta. Naprawy uszkodzeń spowodowanych przez wady i błędy są skomplikowane a tym samym kosztowne. Za każdym razem trzeba użyć dźwigów, a wymiana potężnych części wymaga bezwietrznych warunków pogodowych. Istnieje wiele innych czynników, które powodują zakłócenia lub przerwy w pracy turbin. Należą do nich:

- zmęczenie materiału - głównie w skrzyni przekładniowej,
- uszkodzenia mechaniczne spowodowane turbulencjami, podmuchami wiatru, wibracjami,
- awaryjne zatrzymanie pracy,
- uszkodzenia systemu kontroli,
- korozja elementów,
- wadliwość lub zużycie zasadniczych części.

Lepiej zapobiegać niż leczyć

Istnieją systemy, które pozwalają monitorować funkcjonowanie kluczowych elementów turbin i dzięki temu ostrzegają użytkowników o możliwych zakłóceniach w ich działaniu. Systemy takie składają się z zespołu czujników instalowanych w turbinie oraz z aplikacji do zdalnego monitoringu i obróbki danych.

Korzystanie z systemu CMS (*Condition Monitoring System*) przynosi wiele korzyści.

- Dzięki pomiarowi i analizie danych z czujników operator turbiny jest ostrzegany przed spadkiem niezawodności najważniejszych podzespołów elektrowni.
- Posiadanie danych o kondycji turbiny wiatrowej wyraźnie obniża koszty naprawy i straty produkcji w trakcie postojów maszyny. Pozwala na planowanie serwisowania w trakcie mniej wietrznych okresów.
- Istnieje możliwość naprawy turbiny przed pojawieniem się poważnych usterek.

Zastosowanie systemu CMS pozwala w znacznym stopniu ograniczyć ryzyko powstania szkód i dlatego idealnym rozwiązaniem byłoby zamontowanie go w każdej elektrowni wiatrowej. Koszt jego instalacji może się właścicielowi zwrócić z nawiązką. Również gotowość ubezpieczycieli do udzielenia ochrony dla tak wyposażonych turbin będzie większa.

Pałący problem

W ostatnich latach liczba elektrowni wiatrowych w Polsce zwiększyła się kilkakrotnie. Co więcej, mamy do czynienia ze znacznym wzrostem wielkości i mocy turbin wiatrowych.





To z kolei przekłada się na wyższą wartość jednostkową urządzeń i tym samym ryzyko większych szkód. Poza kosztem samych urządzeń czynnikiem wpływającym na wielkość szkód są wysokie nakłady ponoszone w związku z akcją ratowniczą oraz usuwaniem ich skutków. Szczególnie dotkliwe są szkody ogniowe. Do najczęstszych przyczyn pożarów należą:

- wylądowania atmosferyczne mogące uszkodzić łopaty turbin, jak również gondolę,
- usterki elektryczne powodowane przez wadliwe części, przeciążenia lub zwarcia,
- przegrzanie części mechanicznych generatora, łożysk lub sprzęgła.

Ze względu na zlokalizowanie elektrowni wiatrowych na terenach słabo zagospodarowanych samo dotarcie na miejsce pożaru specjalistycznego sprzętu nastrocza sporych trudności. Sprowadzenie go w krótkim czasie jest praktycznie niemożliwe. Inną przeszkodą jest znaczna wysokość wieży. To wszystko sprawia, że szkody spowodowane przez pożar mogą prowadzić do całkowitego zniszczenia gondoli. Ze względu na to, że jej wymiana wymaga użycia ciężkiego sprzętu, w tym wysokich dźwigów, koszt całej operacji może znacznie przekroczyć cenę zakupu nowego urządzenia.

W przypadku poważniejszych szkód okres przywrócenia turbiny do pełnej sprawności wydłuża się ze względu na długi czas oczekiwania na części oraz trudności w montażu. Wpływa to znacząco na wysokość roszczeń z tytułu utraty zysku. Istnieje wiele działań, które mogą zapobiec pożarom w turbinach wiatrowych. Należą do nich między innymi:

- regularne przeglądy i serwisowanie,
- system detekcji pożaru i automatycznego gaszenia,
- użycie materiałów niepalnych,
- w przypadku sygnału o zagrożeniu pożarowym odłączenie turbin i systemu elektrycznego,
- zastosowanie wyżej opisanego systemu CMS,
- zabezpieczenia odgromowe elementów turbiny, w tym łopat turbiny oraz gondoli.

Skąd wiatr wie, w którą stronę wiać?

(Stanisław Jerzy Lec)

Pisząc o zagrożeniach związanych z funkcjonowaniem elektrowni wiatrowych, nie należy zapominać o ich wpływie na ludzi i otoczenie. Kwestia ta może znaleźć odzwierciedlenie w szkodach z tytułu odpowiedzialności cywilnej. Do tego rodzaju czynników ryzyka należą:

- uszkodzenia otaczającego mienia oraz szkody na osobie wskutek na przykład oderwania się elementu konstrukcji,
- szkody na osobie wynikłe z nieuprawnionego dostępu do zamontowanych urządzeń energetycznych i trafostacji, zwłaszcza wyjścia do sieci elektroenergetycznej znajdującego się w dolnej części wieży,
- wypadki przy pracy wynikające z pracy na wysokości oraz niekorzystnych czynników atmosferycznych (OC pracodawcy),
- hałas,
- wpływ na ekosystem,
- infradźwięki, które mogą mieć szkodliwy wpływ na zdrowie człowieka.

Uwzględniając powyższe czynniki przy wyborze lokalizacji należy brać pod uwagę rodzaj sąsiadujących obiektów oraz ich odległość od urządzeń wiatrowych. Ma to decydujący wpływ na możliwość powstania szkód z odpowiedzialności cywilnej.

A jednak się kręci!

Czy zatem wszystkie powyższe zastrzeżenia powinny stanowić przeszkodę w rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce? Z pewnością nie. Ważne jest natomiast, aby zarówno użytkownicy, jak i ubezpieczyciele mieli świadomość zagrożeń oraz metod ich zapobiegania. Odpowiednia lokalizacja, systematyczne przeglądy i serwisowanie, a także zastosowanie systemów monitorujących i zabezpieczających pracę elektrowni wiatrowych pomagają zminimalizować ryzyko.

Maria Dymek
maria.dymek@ergohestia.pl

Przykłady szkód

Pierwotna przyczyna szkody	Opis
Wyładowania atmosferyczne	Pożar na farmie wiatrowej. Strażacy mogli go tylko obserwować z powodu braku odpowiedniego sprzętu gaśniczego. (Niemcy, 2009)
Wyładowania atmosferyczne	Pożar turbiny pomimo posiadanych zabezpieczeń odgromowych. (USA, 2009)
Wiatr	W czasie silnego wiatru o prędkości 70 km/h zostały uszkodzone łopatki 25 turbin na farmie wiatrowej. (USA 2010)
Błąd ludzki	Wirnik oraz łopatki oderwały się, powodując szkodę całkowitą konstrukcji oraz fundamentów. Przyczyna szkody było nieprawidłowe połączenie i skręcenie elementów turbiny. (USA, 2004)
Katastrofa budowlana	Zawalenie się dwóch turbin wiatrowych. (Dania, 2008)
Uszkodzenie konstrukcji	Cztery turbiny zawaliły się na skutek uszkodzenia konstrukcji betonowej u podstawy turbiny. Czterdzieści cztery turbiny tego typu zostały wyłączone i poddane badaniu. (Niemcy, 2007)
Huragan	Huragan osiągający w porywach prędkości do 55 m/s spowodował oderwanie się gondoli, wirnika i uszkodzenie dwóch części wieży. (Hiszpania, 2001)
Uszkodzenie łopatek wirnika	23-metrowa łopatka wirnika odłamała się i jej część upadła na wiejską drogę. (Holandia, 2008)
Uszkodzenie łopatki wirnika	Nieoczekiwanie złamała się jedna z 45-metrowych łopatek wirnika i uderzyła w maszt. Pojedyncze elementy zostały rozrzucone w promieniu 100 m. (Niemcy, 2007)
Wadliwy projekt	Stwierdzono wadliwie zaprojektowane części przekładni oraz innych ważnych części - szkody seryjne. Koszt wymiany 26 mln USD. (USA 2005)
Wadliwe działanie	Z powodu problemu z systemem kontroli układu nachylenia turbina osiągnęła nadmierną prędkość. Uszkodzeniu uległy gondola, trzy łopatki wirnika, górna część wieży, fundamenty. (Niemcy 2007)
Zła jakość	Pęknięcia w palach fundamentów stwierdzone po przybyciu transportu z Chin. 65 chińskich spawaczy oddelegowano do wykonania naprawy gwarancyjnej. (Wielka Brytania 2009)
Wada materiałowa	Utrata całego wirnika i piasty w wyniku zmiany struktury materiału na skutek prac spawalniczych podwykonawcy. (Niemcy, 2002)
Wadliwe części	Dwukrotna wymiana skrzyni przekładniowej w ciągu roku. Turbiny wyposażone obecnie w ulepszoną wersję części, która powinna zapobiec problemom ze zużyciem łożysk. (Kanada 2009)
Szkoda osobowa	Pracownik doznał poważnych poparzeń na skutek zwarcia elektrycznego podczas obsługi turbiny wiatrowej. Urządzenie było prawdopodobnie pod napięciem. (USA 2008)
Transport	Uderzenie pociągu w tył zestawu kołowego transportującego podstawę turbiny podczas przejazdu przez tory kolejowe. Znaczne uszkodzenia pociągu, pojazdu samochodowego oraz elementów turbiny. (USA 2009)
Zanieczyszczenie środowiska	Wyciek oleju z systemu uszczelnienia. Władze miejskie wystąpiły z roszczeniem do właściciela turbin z tytułu skażenia gleby - turbiny znajdowały się w pobliżu stacji zaopatrzenia w wodę pitną. (Niemcy, 2007)

Źródło: Raport Malcolm Sharples, Brian Sharples 2010