

Elektrownie wiatrowe na morzu

Przy podejmowaniu decyzji o budowie farmy wiatrowej decydującym jest wybór konstrukcji i posadowienia na dnie morskim. Obecnie przechodzi się do nowszych konstrukcji wież wiatrowych przystosowanych do głębokości rzędu 40-80 m, jak np. fundamenty kratownicowe. Opracowane zostały także projekty fundamentu pływającego do głębokości 220 m.

Tegorocznej zimy w okresie silnych mrozów wystąpiły trudności w dostarczeniu odpowiedniej ilości energii elektrycznej w południowej części Szwecji. Sytuację uratował import energii z Niemiec i Polski.

W związku z ograniczeniami produkcji energetyki atomowej coraz bardziej aktualna stała się budowa elektrowni wiatrowych na wodach przybrzeżnych. Jak dotąd, Szwecja, pomimo korzystnych warunków, posiada zaledwie cztery tego typu tzw. farmy wiatrowe. Znajdują się one w cieśninie Öresund oraz koło wysp Gotland, Öland i Hammarön. Jest to bardzo ograniczona ilość, jak na istniejące korzystne warunki morskich wód przybrzeżnych otaczających Szwecję.

Okazuje się jednak, że sprawa uzyskania zgody na lokalizację tego rodzaju obiektu nie jest łatwa. Wymagane jest przeprowadzenie badań dna morskiego w różnych porach roku, warunków wiatrowych, wpływu na warunki żeglugowe, uwzględnienia wymagań sektora obronnego, no i rozwoju rybołówstwa. Niemniej obecnie można zaobserwować duży postęp w tej dziedzinie. Wykorzystywane są tutaj z powodzeniem wieloletnie doświadczenia w zakresie wydobycia ropy naftowej i gazu.

Według ostatnich informacji prasowych do końca 2011 roku na wodach europejskich uruchomiono kilkadziesiąt morskich farm wiatrowych. Równolegle rozwijana jest wielokierunkowa działalność badawcza. Jako ciekawostkę można podać, że według ostatnich wiadomości telewizyjnych dwie specjalizujące się w tym zakresie firmy zgłosiły chęć usytuowania na wodach przybrzeżnych koło Goeteborga 300 tego typu wiatraków.

W praktyce przy podejmowaniu decyzji budowy farmy wiatrowej decydującym jest wybór konstrukcji i posadowienia na dnie morskim. Istnieją tu duże różnicowania ze względu na rodzaj i głębokość dna. Okazuje się, że koszt w przypadku montażu w warunkach morskich wynosi prawie 24% kosztu całej inwestycji, podczas gdy w warunkach montażu na lądzie jest zdecydowanie mniejszy, rzędu 12%.

W turbinach wiatrowych istnieją dwa sposoby montowania wirników. Najczęściej stosowany jest sposób poziomy, tak na lądzie, jak i morzu. Są to wiatraki o powszechnie znanym wyglądzie, wyposażone w 3 lub 4 płatowe śmigła.

Drugi sposób to montowanie turbiny pionowo według projektu Savoniusa (rys. 1). To rozwiązanie według przeprowadzonych badań ma większą wydajność i jest bardziej odporne na okresowe zawirowania, niemniej jak dotąd jest znacznie mniej popularne. Znane są następujące konstrukcje wodnych wież wiatrowych:

- z fundamentem jednośłupowym
- z fundamentem betonowym grawitacyjnym
- z fundamentem trójnożnym
- z fundamentem czworonożnym
- z fundamentem kratownicowym
- a ostatnio opracowany został projekt fundamentu pływającego.

Na rysunku nr 2 przedstawiono schematy tych konstrukcji wraz z ich angielskim nazewnictwem. Niektóre z nich są wyposażone w specjalne kesony próżniowe dla ułatwienia ich osadzenia i stabilizacji na dnie morskim. Dotychczas najczęściej stosowane były



fundamenty jednośłupowe i fundamenty betonowe grawitacyjne osadzone na dnie morskim o głębokości nieprzekraczającej 20 m. Obecnie przechodzi się do nowszych konstrukcji, przystosowanych do większych głębokości rzędu 40-80 m, jak np. fundamenty kratownicowe, a nawet opracowane zostały projekty fundamentu pływającego do głębokości 220 m.

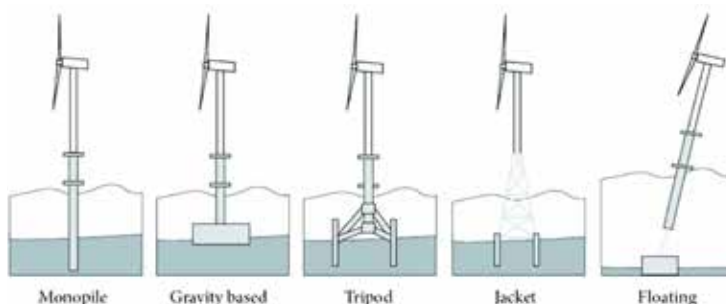
Jako ciekawostkę można przytoczyć, że przy realizacji jednej z farm wiatrowych w Szwecji zastosowano fundamenty grawitacyjne, do których elementy betonowe zostały wykonane w Polsce, a następnie zostały przetransportowane specjalnymi barkami na miejsce ich lokalizacji na morzu. Opłacalność instalowania turbin wiatrowych wymaga, by były one lokalizowane tam, gdzie panują liczne i silne wiatry. Według danych Wikipedii w Polsce najlepsze warunki wiatrowe panują nad Bałtykiem w okolicy Darłowa i Płocka oraz w okolicach Suwalszczyzny i na Podkarpaciu. Problemem w wykorzystaniu energii wiatrowej jest zjawisko ciszy wiatrowej.

Powodować to może duże wahania w dostarczanej ilości energii elektrycznej. Istnieje więc konieczność posiadania rezerwowych zakładów zdolnych do szybkiego uzupełniania zaistniałego niedoboru.

doc. dr. inż. Wojciech Roszak, Szwecja

Literatura:

1. Maria Keene WPED Contributor – Comparing offshore wind turbine foundations
2. Ny Teknik, John Edgren – Forskare: Vertikal vindkraft effektivare än konventionell
3. Fundusze Europejskie Wiedza, Edukacja, Rozwój, mgr Wojciech Gorski, dr Iwona Pawliczka vel Pawlik – Wprowadzenia do tematu morskiej energetyki wiatrowej na obszarze Morza Bałtyckiego
4. Wademecum dla uczniów technikum – Przegląd konstrukcji farm Offshore
5. Wademecum dla uczniów technikum – Turbiny wiatrowe pływające
6. Telegram från TT / Omni – Havsplaner för vindkraft gamla i förtid
7. Wikipedia – Elektrownie wiatrowe



Rys. 2. Konstrukcje wodnych wież wiatrowych: z fundamentem jednośłupowym, betonowym grawitacyjnym, trójnożnym, kratownicowym, pływającym