

Jakie są naprawdę nakłady inwestycyjne na Morskie Farmy Wiatrowe?

W związku z pojawiającymi się w prasie doniesieniami o rewelacyjnie niskich nakładach inwestycyjnych na Morskie Farmy Wiatrowe (MFW) zasięgnęliśmy opinii najlepszych naukowców niemieckich, profesora Alfreda Vossa, dyrektora Instytutu Racjonalnej Gospodarki Energetycznej na Uniwersytecie w Stuttgarcie, oraz prof. Vahrenholta, twórcy pierwszej turbiny wiatrowej dużej mocy zainstalowanej w MFW i prezesa organizacji pozarządowej Ochrona Dzikich Zwierząt. Okazało się, że najbardziej wiarygodne informacje zawarte są w raporcie prognostycznym Fichtnera¹ i w raporcie Instytutu Fraunhofera², który jest oficjalnym rządowym instytutem wspierającym program transformacji energetycznej w Niemczech (Energiewende).

Według raportu Fichtnera, jednostkowe nakłady inwestycyjne na Morskie Farmy Wiatrowe (MFW) zależą od głębokości morza i odległości od brzegu i wynoszą

- 3880 – 3922 EURO₂₀₁₂/ KW (głębokość 40m; odległość od portu 80 km);
- 4032 – 4062 EURO₂₀₁₂/ KW. (głębokość 50m; odległość od portu 120 km)

Według studium Instytutu Fraunhofera powyższe nakłady wynoszą 3100 – 4700 EURO/kW (bez dalszych szczegółów).

Firma Energie Baden-Württemberg (EnBW) podała, że dla projektu MFW Hohe See (497 MW, głębokość do 40 m, odległość od portu 98 km, początek pracy w końcu 2019 roku) nakłady inwestycyjne na MFW wyniosą 1800 mln euro (bez kosztu połączeń z systemem), co oznacza nakłady jednostkowe w wysokości 3622 euro/kW.

MFW Hohe See ma produkować rocznie 2 mld kWh³, co oznacza, że współczynnik wykorzystania mocy zainstalowanej będzie równy 0,46. Tak wysoki współczynnik ma być osiągnięty dzięki zainstalowaniu w tej MFW turbin o wysokości 182 m (do końca śmigła) i o mocy 7 MW każda. Ale nawet przy tak wysokim – jak na wiatraki- współczynniku wykorzystania mocy zainstalowanej, nakłady inwestycyjne na jednostkę mocy średniej są dużo wyższe niż dla elektrowni jądrowej i wyniosą $3622/0,46 = 7874$ euro/kW mocy średniej w ciągu roku.

Ponadto, nie wiadomo, czy koszty te obejmują koszty planowania i projektowania, czy też tylko nakłady inwestycyjne na urządzenia i montaż.

Jak podaje prof. A. Voss, według najnowszego planu rozwoju morskich farm wiatrowych w Niemczech koszty połączenia MFW o mocy 15 000 MW z systemem na lądzie wyniosą 17 mld euro. Oznacza to średnio koszt połączeń wynoszący 1130 euro/kW mocy szczytowej. Oczywiście te nakłady inwestycyjne trzeba dodać do nakładów na samą MFW. Koszt połączeń ponosi operator systemu, więc odpowiednie koszty trzeba dodać do ceny płaconej deweloperom OZE.

W toku dwóch pierwszych przetargów na budowę MFW w Niemczech do 2025 roku zgłoszono oferty o zerowych subsydiach, a także oferty na dostawę prądu przy subsydiach 60 euro/ MWh (przetarg nr. 1) i 98,3 euro/MWh⁴ (przetarg nr 2). Zdaniem specjalistów

¹ https://www.prognos.com/uploads/tx_atwpubdb/130822_Prognos_Fichtner_Studie_Offshore-Wind_Lang_de.pdf

² https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2018_ISE_Studie_Stromgestehungskosten_Erneuerbare_Energien.pdf

³ <https://www.power-technology.com/projects/hohe-see-offshore-wind-farm-north-sea/>

⁴ <https://www.cleanenergywire.org/news/support-free-bids-again-germanys-second-offshore-wind-auction/support-free-bids-accepted-again-germanys-second-offshore-wind-auction-average-support-surges>

niemieckich, ta ostatnia cena odpowiada dochodom, jakie realistycznie będą potrzebne, by zapewnić zyski w pracy MFW.

Prof. Voss zwraca uwagę, że oferty o zerowej wysokości subsydiów zgłaszane były na rozbudowę MFW w zaawansowanym stadium planowania i realizacji, na które wydano już duże sumy. Oferty te mogą być więc składane dla zarezerwowania potencjalnie możliwej mocy i rozbudowy MFW, a nie dla zapewnienia bezpośredniego zysku. Oparte są one na założeniu, że w połowie następnej dekady ceny energii elektrycznej drastycznie wzrosną, między innymi wskutek wzrostu ceny emisji CO₂. Nie jest to pewne, ale ryzyko oferentów jest niewielkie, bo w razie, gdyby budowa MFW okazała się nieopłacalna, oferenci mogą z niej zrezygnować nie ponosząc znaczących kosztów.

Podobne opinie przedstawia prof. Vahrenholt, twórca pierwszych morskich turbin wiatrowych dużej mocy. Wobec tego, że oferty na MFW Kriegers Flak o mocy 600 MW opiewały na nakłady inwestycyjne 1100- 1300 euro/kW z odpowiednio niską ceną energii wynoszącą 49,9 euro/MWh, zapytałem prof. Vahrenholta, czy jest to rzeczywiście możliwe. Koszty energii podawane dla MFW są zwykle w przedziale od 100 do 140 euro/MWh. Na przykład w raporcie NEA z 2015 (str 52) podano koszty produkcji energii z duńskich MFW podobnych do MFW Kriegers Flak, a wynoszące 98 USD/MWh przy najniższym możliwym oprocentowaniu kapitału założonym jako równe 3%. Prof. Vahrenholt wyjaśnił, że MFW Kriegers Flak składa się z 3 części, należących do 3 państw, po 1/3 do Danii, Szwecji i Niemiec. Podana cena 49,9 euro/MWh odnosi się do części duńskiej, w części niemieckiej obowiązuje cena 190 euro/MWh, a cena szwedzka jest wielkością pośrednią. Tak więc Duńczycy wykorzystują wysokie ceny ustalone w Niemczech i w Szwecji by przedstawić efektowną ofertę. Prof. Vahrenholt jest najbardziej autorytatywnym ekspertem w sprawach MFW, bo opracował on pierwszą turbinę dużej mocy 5 MW dla firmy REpower i obecni jest w ciągłym kontakcie z budującą MFW firmą Vattenfall. Jest on także prezesem fundacji ochrony dzikich zwierząt – Deutschen Wildtier Stiftung – i autorem szeregu publikacji o energetyce wiatrowej w Niemczech i w UK.

Niskie ceny w przypadku rozbudowy już istniejących MFW występują także w przetargach organizowanych w UK. Na przykład niska cena energii (57,50 GBP/MWh przez 15 lat) występuje w przetargu na MFW Hornsea Project Two, o mocy 1386 MW. Niska cena *strike price* prawdopodobnie wynika z faktu, że ta farma jest de facto rozbudową sąsiedniej farmy, położonej dalej od brzegu, o podobnej nazwie (Hornsea Project One) i dla tamtej farmy *strike price* wynosi 140 GBP/MWh. Hornsea Project Two jest ulokowana w miejscu, gdzie już zbudowano sieć przesyłową/dystrybucyjną dla tej pierwszej farmy i korzysta ona z jej infrastruktury.

W przypadku nowych MFW nakłady inwestycyjne i przewidywane koszty energii elektrycznej są wysokie. I tak we Francji dla MFW Saint Nazaire o mocy 480 MW koszt budowy (bez kosztu wyprowadzenia mocy) wyniósł 2 mld euro⁵, co daje jednostkowe nakłady inwestycyjne 4170 euro/kW. dla MFW Courseulles jednostkowe nakłady inwestycyjne wynoszą 4000 euro/kW⁶, dla MFW Fecamp⁷ 4020 euro/kW, dla MFW Saint Briec⁸ 5040 euro/kW, i dla MFW Treport⁹ także 5040 euro/kW. Koszty energii we

⁵ <https://www.4coffshore.com/windfarms/projet-de-parc-%C3%A9olien-en-mer-de-saint-nazaire-france-fr37.html>

⁶ <https://www.4coffshore.com/windfarms/eoliennes-offshore-du-calvados-project-france-fr35.html>

⁷ <https://www.4coffshore.com/windfarms/parc-%C3%A9olien-en-mer-de-f%C3%A9camp-france-fr34.html>

⁸ <https://www.4coffshore.com/windfarms/projet-%C3%A9olien-en-mer-de-la-baie-de-saint-briec-france-fr36.html>

wszystkich przypadkach wynoszą 150 euro/MWh. Wszystkie te MFW mają rozpocząć pracę w latach 2020-2022, a więc podane powyżej ceny są cenami dla przyszłych farm wiatrowych.

Cena 150 Euro/MWh jest bardzo wysoka i po przeliczeniu na PLN daje około 645 PLN/MWh, a więc więcej, niż kiedykolwiek podawali dla energetyki jądrowej nawet przeciwnicy elektrowni jądrowych.

Tak więc rzeczywistość w wiodących krajach Europy Zachodniej to nakłady inwestycyjne na samą MFW w wysokości około 3750 /kW mocy szczytowej a $3750/0,46 = 8152$ euro/kW mocy średniej, plus nakłady na połączenie z systemem lądowym w wysokości $1,13/0,46 = 2456$ euro/kW moc średniej, razem 10 608 euro/kW mocy średniej w ciągu roku. Koszty energii z realnie istniejących MFW to 150 euro/MWh plus koszty ponoszone przez operatora systemu.

Wg oceny Komitetu Ekonomicznego OECD koszty współpracy MFW z systemem przy udziale MFW wynoszącym 30% energii elektrycznej wyniosą około 32 euro/MWh¹⁰. Koszty te trzeba dodać do kosztu produkcji energii elektrycznej w samym MFW. Łącznie koszt dla społeczeństwa to około 182 euro/MWh.

To są realia – a nie obietnice.

⁹ <https://www.4coffshore.com/news/parc-%C3%A9olien-en-mer-de-dieppe---le-tr%C3%A9port-france-fr33.html>

¹⁰ Nuclear energy and renewables: System effects in low carbon electricity systems, OECD 2012 NEA 7056 p. 127