

Analiza ekonomiczna projektów morskich farm wiatrowych

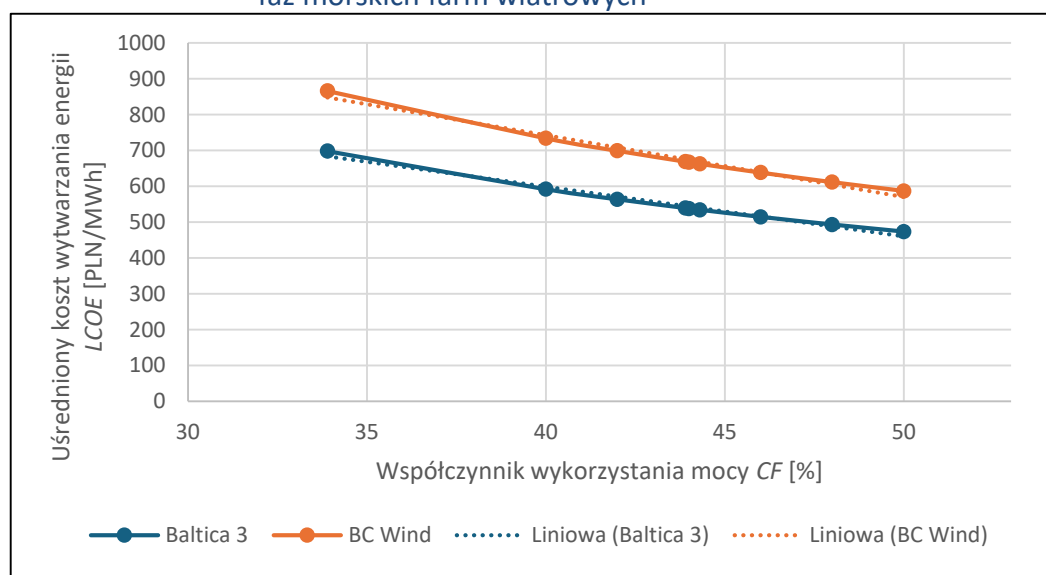
Cel pracy: przeprowadzenie analizy ekonomicznej projektów morskich farm wiatrowych oraz wpływu wybranych czynników eksploatacyjnych na ich opłacalność inwestycyjną

Opis istoty pracy

W pracy przeprowadzono analizę ekonomiczną dla projektów morskich farm wiatrowych w Polskiej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej. W celu wykonania analizy ekonomicznej opracowano model finansowy w arkuszu kalkulacyjnym MS Excel. Dla rozwijanych projektów I fazy systemu wsparcia obliczono wskaźnik LCOE oraz wskaźniki zdyskontowane: NPV, NPVR, IRR, PI, DPBP, przy zastosowaniu metody zdyskontowanych przepływów pieniężnych. Za pomocą analizy wrażliwości zbadano wpływ głównych czynników na bilans kosztowy projektów morskich farm wiatrowych: współczynnika wykorzystania mocy, średniego ważonego kosztu kapitału, długości fazy eksploatacji projektu, kosztów poniesionych w fazie budowy CAPEX oraz w fazie eksploatacji OPEX. Do analizy wybrano dwa skrajne projekty: Baltica 3 osiągająca najwyższą efektywność inwestycyjną oraz BC Wind o najwyższym ryzyku inwestycyjnym.

Faza systemu wsparcia	Potencjał mocy zainstalowanej P_{pot} [GW]	Współczynnik wykorzystania mocy CF [%]	Średnia produktywność roczna E_{rok} [TWh/rok]
Faza I	5,9	43,9	22,7
Faza II	Ławica Słupska	3,1	12,7
	Ławica Środkowa	4,2	17,5
	Ławica Odrzana	4,1	15,9
Faza III	17,7	45,6	70,7
Negatywny wpływ fazy III na fazy I-II			-1,1
Suma	35,0	-	138,4

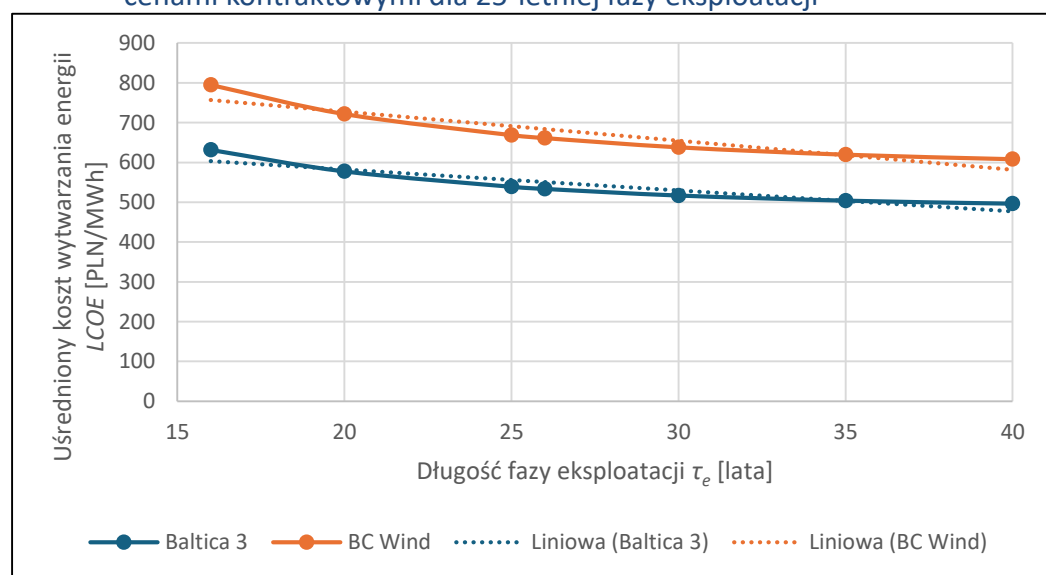
Tab. 1. Potencjał mocy zainstalowanej dla poszczególnych faz morskich farm wiatrowych



Rys. 1. Zmiany wartości wskaźnika LCOE w zależności od wartości współczynnika wykorzystania mocy

Projekt	COD	Moc MFW [MW]	Długość podwodnej trasy kablowej [km]	LCOE [PLN/MWh]	Średnia zwaloryzowana cena kontraktowa dla 25-letniej fazy eksploatacji [PLN/MWh]	Różnica [PLN/MWh]
BVG Associates	2030	1005	75	544,86	696,3	151,44
Baltica 2	2027	1498	55	539,14	646,58	107,44
Baltica 3	2030	1045	36	539,12	696,3	157,18
Baltic Power	2026	1200	26	537,96	630,74	92,79
BC Wind	2028	390	26	668,73	662,75	-5,98
MFW Bałtyk II	2027	720	54	603,53	646,58	43,05
MFW Bałtyk III	2027	720	59	603,53	646,58	43,05

Tab. 2. Zestawienie wyników obliczeń wskaźnika LCOE z średnimi zwaloryzowanymi cenami kontraktowymi dla 25-letniej fazy eksploatacji



Rys. 2. Zmiany wartości wskaźnika LCOE w zależności od długości fazy eksploatacji projektu

Podsumowanie

Potencjał rocznej produktywności dla fazy I oraz II polskiego systemu wsparcia może osiągnąć 68,8 TWh/rok. Dodatkowo zostały wyznaczone możliwe obszary dla fazy III, które w połączeniu z fazą I oraz II mogą osiągnąć roczną produktywność 138,4 TWh/rok, co odpowiada około 81,9% zużycia energii elektrycznej w Polsce w 2024 roku. Przeprowadzona analiza ekonomiczna wybranych projektów fazy I wykazała fundamentalne znaczenie efektu skali dla rentowności projektów MEW. Najniższe wartości LCOE osiągnęły farmy o mocy zainstalowanej przekraczającej 1 GW. Analiza wskaźników dyskontowanych wykazała podobne wyniki. Projekty o mocy zainstalowanej nie przekraczającej 1 GW osiągnęły wartości LCOE na dużo wyższym poziomie oraz ujemne wartości NPV, co może być spowodowane niekorzystnym wpływem efektu skali, lokalizacją, wysokim kosztem kapitału oraz konserwatywną długością fazy eksploatacji. Wyniki analizy wrażliwości dla projektów Baltica 3 oraz BC Wind wskazują na potrzebę optymalizacji kosztów inwestycyjnych oraz wydłużenie okresu eksploatacji. Stabilne regulacje prawne, utrzymanie odpowiedniej wartości współczynnika wykorzystania mocy oraz odpowiednia strategia operacyjna pozytywnie wpływa na bilans ekonomiczny projektów MEW.