

dr inż. Paweł Włoch
dr Magdalena Lazarek – Janowska

Zachodniopomorska Szkoła Biznesu
- Akademia Nauk Stosowanych

Analiza kosztów i korzyści na przykładzie wielkoskalowej instalacji fotowoltaicznej Jastrzębniki

Streszczenie:

Podjęta w artykule tematyka w zakresie analizy kosztów i korzyści dotycząca wielkoskalowej instalacji fotowoltaicznej, umożliwia ocenę opłacalności tego typu inwestycji z perspektywy zarówno ekonomicznej, jak i społecznej. Przykład przedmiotowej farmy fotowoltaicznej o mocy 30 MW, jaką jest farma w Jastrzębnikach z terenu Pomorza Zachodniego, dostarcza wielu cennych informacji na temat wydajności energetycznej oraz wpływu na otoczenie lokalne i krajowe. Celem artykułu jest przeprowadzenie analizy kosztów i korzyści (Cost-Benefit Analysis) dla realizacji wielkoskalowej instalacji fotowoltaicznej. Wykorzystanie tej metody oceny projektów inwestycyjnych jest wsparciem dla analizy rentowności, wykorzystywanej w tego typu przedsięwzięciach. Przeprowadzona analiza ma za zadanie uzyskanie odpowiedzi czy dany rodzaj inwestycji w oparciu o określone korzyści i koszty ma korzyści dla społeczeństwa.

Słowa kluczowe:

farma fotowoltaiczna, analiza kosztów i korzyści

WPROWADZENIE

Współcześnie przy procesie podejmowania decyzji inwestycyjnych, budowlanych, wielkoskalowych widoczny jest aktywny udział lokalnych społeczności w postępowaniach administracyjnych. Zjawisko to jest szczególnie zauważalne w przypadku inwestycji w odnawialne źródła energii, takie jak przedmiotowa budowa wielkoskalowej farmy fotowoltaicznej. Motywy podejmowanych działań lokalnej społeczności mogą być różne zależne od oczekiwań finansowych, czy też zwykłej niechęć wobec realizacji inwestycji w sąsiedztwie ich miejsca zamieszkania. I tu pojawia się dylemat pogodzenia oczekiwań indywidualnych osób z wpływem realizacji różnych przedsięwzięć na ogół społeczeństwa. Często dialog w przedmiocie realizacji inwestycji przyjmuje formę emocjonalnego, nie popartego merytorycznymi argumentami za lub przeciw realizacji. Dlatego też tak praktycznym podejściem jest zastosowanie analizy kosztów i korzyści dla realizacji wielkoskalowej instalacji fotowoltaicznej. Analiza ta jest rozszerzeniem analizy rentowności przedsięwzięć inwestycyjnych. Jej zadaniem jest uzyskanie odpowiedzi czy dany rodzaj inwestycji w oparciu o określone korzyści i koszty ma korzyści dla społeczeństwa.

ANALIZA KOSZTÓW I KORZYŚCI JAKO TECHNIKA BADAWCZA

Analiza kosztów i korzyści (Cost-Benefit Analysis, CBA) to metoda oceny projektów inwestycyjnych, która umożliwia porównanie przewidywanych kosztów i korzyści danego przedsięwzięcia.

Celem jest określenie czy korzyści przewyższają koszty i w jakim stopniu projekt jest opłacalny, zarówno z punktu widzenia finansowego, jak i społecznego. Analiza kosztów i korzyści projektu inwestycyjnego uwzględnia wszystkie pozytywne i negatywne skutki realizacji projektu nie tylko dla inwestora, ale dla całego społeczeństwa. W artykule wykorzystano następujące wzory:

1. Ekonomiczna stopa zwrotu (Economic Rate of Return, ERR)

ERR to stopa dyskontowa, przy której bieżąca wartość netto projektu jest równa zero. Jest to taka stopa, przy której zdyskontowane korzyści są równe zdyskontowanym kosztom.

Wzór na ERR opiera się na znalezieniu wartości rrr, która spełnia równanie:

$$ERR = \sum_{t=0}^n \frac{S_t}{(1 + ERR)^t} = 0$$

Gdzie:

S - saldo strumieni ekonomicznych kosztów i korzyści generowanych przez inwestycje w poszczególnych latach przyjętego horyzontu czasowego analizy

n - horyzont czasowy

2. Ekonomiczna wartość bieżąca netto (Economic Net Present Value, NPV)

NPV to różnica między zdyskontowanymi korzyściami a zdyskontowanymi kosztami projektu. NPV wskazuje, ile wartości netto generuje projekt po uwzględnieniu kosztów.

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+r)^n} - I_0$$

$$NPV = \sum_{i=0}^n \frac{CF_i}{(1+r)^n}$$

Gdzie:

CF_i – przepływy pieniężne,

I_0 – wartość nakładów początkowych,

n – liczba okresów,

r – wymagana stopa zwrotu.

Jeżeli $NPV > 0$, projekt generuje dodatnią wartość ekonomiczną¹.

3. Współczynnik korzyść/koszt (Benefit/Cost Ratio, B/C)

Wskaźnik B/C to stosunek zdyskontowanych korzyści do zdyskontowanych kosztów. Wartość B/C

$$B/C = \frac{\sum_{t=0}^n a_t B_t}{\sum_{t=0}^n a_t C_t}$$

¹ <https://econopedia.pl/fp/budzetowanie/npv-wartosc-biezaca-netto/> [dostęp z dnia 27.09.2024].

większa niż 1 oznacza, że projekt jest opłacalny, ponieważ korzyści przewyższają koszty².

Gdzie:

B - strumień korzyści ekonomicznych generowanych przez projekt w poszczególnych latach przyjętego horyzontu czasowego analizy

C - strumienie kosztów ekonomicznych generowanych przez projekt w poszczególnych latach przyjętego horyzontu czasowego analizy

n – horyzont czasowy

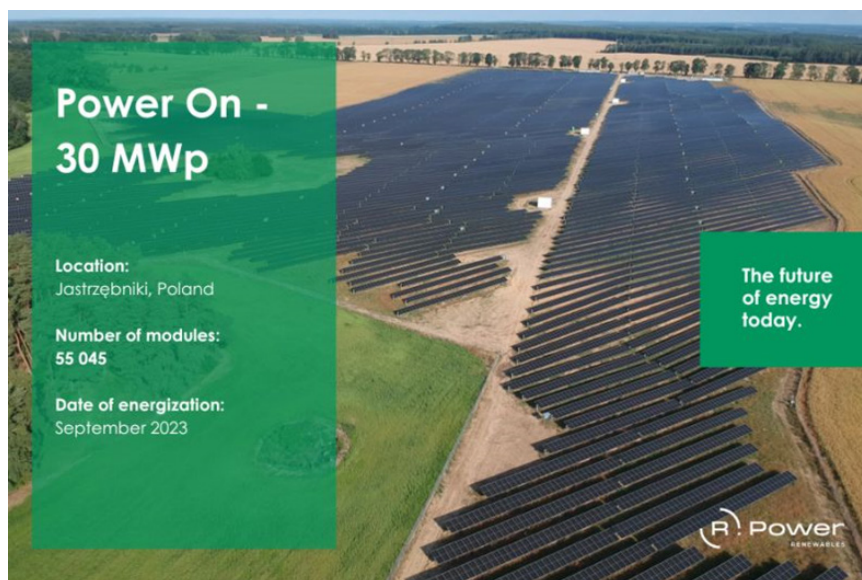
a - współczynnik dyskontowy $a=1/(1+r)^t$

r - przyjęta ekonomiczna stopa dyskontowa

Wartość $B/C > 1$ wskazuje, że projekt jest opłacalny.

ANALIZA PRZYPADKU FARMY FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 30 MW

Przeprowadzona analiza kosztów i korzyści dotyczyła farmy fotowoltaicznej o mocy 30 MW. Znajdującej się w sąsiedztwie wsi Jastrzębniki, w gminie Sławoborze, powiat świdwiński, na terenie Pomorza Zachodniego. Inwestorem projektu jest firma R.Power SA³. inwestycja została zrealizowana w 2022 – 2023. Główne założenia inwestycji to: instalacja składała się z 55 000 paneli fotowoltaicznych, usytuowanych na powierzchni 33 ha, koszt inwestycji wyniósł 90 mln, finansowany był ze źródeł inwestora. Dla potrzeb przeprowadzenia analizy przyjęto sprawność energetyczną na poziomie 1040 MWh/MW/rok, oszacowany w punkcie przyłączenia.



Fot. 1. Farma fotowoltaiczna Jastrzębniki, woj. Zachodniopomorskie

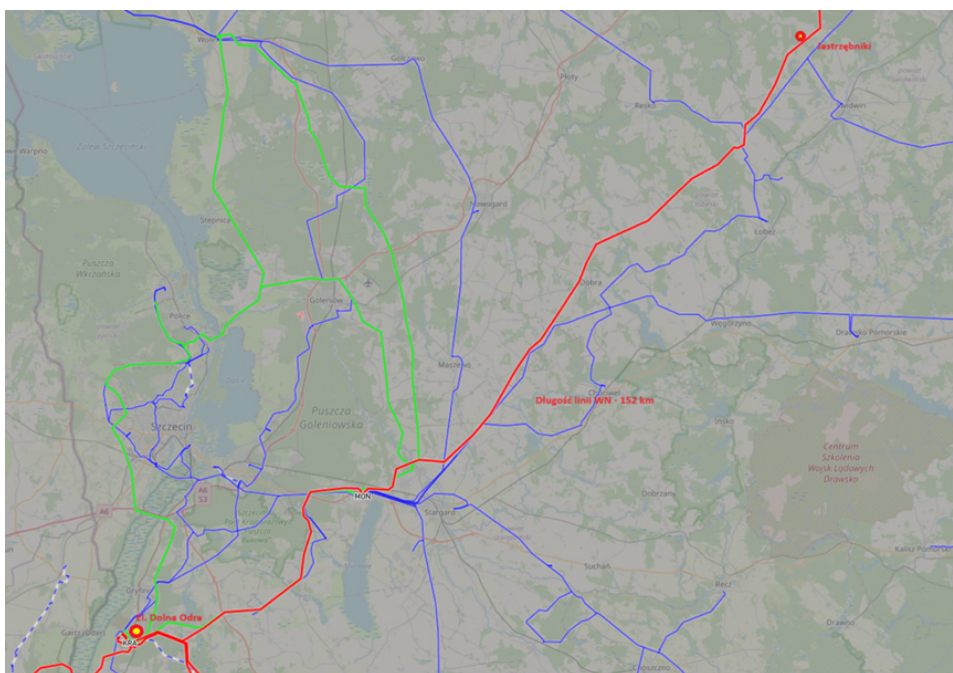
Źródło: https://www.linkedin.com/posts/robert-wardzi%C5%84ski-845848204_pi%C4%99kna-budowa-w-kt%C3%B3rej-mia%C5%82em-okazj%C4%99bra%C4%87-activity-7112392857268740096-U1px/?trk=public_profile_like_view, [dostęp z dnia 27.08.2024].

² Mishan & Quah, Cost-Benefit Analysis, 6th Edition, 2020, s. 230-235.

³ <https://rpower.solar/> [dostęp z dnia 27.09.2024].

Podstawowym zadaniem powstałej instalacji fotowoltaicznej jest generacja energii elektrycznej, która jest wprowadzana do lokalnej sieci energetycznej. Jej zasadniczym celem jest zasilanie odbiorców w energię elektryczną. W powiecie świdwińskim żyje 47 643 mieszkańców⁴, którzy są konsumentami wytworzonej energii. Zgodnie z założeniami „Polityki energetycznej województwa zachodniopomorskiego”⁵ głównym źródłem zasilania województwa jest elektrownia Dolna Odra. Obiekt ten usytuowany jest usytuowana w powiecie gryfińskim, w odległości 152 km od miejsca inwestycji. Fakt ten ma kluczowe znaczenie dla określenia strat na przesył energii w sytuacji, gdy obszar wsi Jastrzębniki (gmina) Sławoborze jest zasilany z elektrowni Dolna Odra.

Na rysunku nr 1 przedstawiono usytuowanie elektrowni Dolna Odra oraz wsi Jastrzębniki. Odległość linii energetycznej wysokiego napięcia wynosi ok. 152 km. Ma to kluczowe znaczenie dla określenia strat na przesył energii w sytuacji, gdy obszar gminy Sławoborze jest zasilany z elektrowni Dolna Odra.



Rys. 1. Lokalizacja elektrowni Dolna odra i wsi Jastrzębniki, oraz sieci energetycznych wysokich i najwyższych napięć.

Źródło: <https://ebin.josm.pl/electricity/#8.41/53.198/14.309>, [dostęp z dnia 27.08.2024].

Aby przeprowadzić analizę niezbędne jest określenie kosztów i korzyści przedmiotowej inwestycji. Zgodnie z przyjętym celem posiłkować się będziemy podziałem na dwie grupy tj.: o charakterze inwestycyjnym, które występują przed uruchomieniem eksploatacji obiektu, oraz o charakterze operacyjnym występujących cyklicznie w okresie eksploatacji.

W tabeli nr 1 przedstawiono czynniki kosztotwórcze oraz korzyści jakie zidentyfikowano dla potrzeb analizy.

⁴ Główny Urząd Statystyczny, [dostęp z dnia 22.08.2024].

⁵ Regionalne Biuro Gospodarki Przestrzennej Województwa Zachodniopomorskiego, „Polityka energetyczna województwa zachodniopomorskiego”, Szczecin, wrzesień 2016 r.

Tab. 1. Czynniki kosztotwórcze oraz korzyści wynikające z realizacji inwestycji

Koszty inwestycyjne	Korzyści inwestycyjne
Spadek wartości nieruchomości	Poprawa infrastruktury drogowej
Spadek atrakcyjności turystycznej	
Koszty operacyjne	Korzyści operacyjne
Brak dyspozycyjności źródła wytwarzania energii	Redukcja emisji CO2
Wpływ na środowisko	Redukcja strat na przesyle
Wpływ na otoczenie (oddziaływanie hałasem, efekt lustra)	Redukcja zapotrzebowania na węgiel
	Nowe miejsca pracy

Źródło: Opracowanie własne

SPADEK WARTOŚCI NIERUCHOMOŚCI

Jednym z kosztów społecznych wskazywanych przy realizacji inwestycji przemysłowych jest spadek wartości nieruchomości w sąsiedztwie lokalizacji. W tym miejscu należy wskazać, że tego typu instalacje są realizowane na gruntach rolnych o klasach bonitacji gleby IV – VI. Czynniki wpływające na spadek wartości nieruchomości mogą być spowodowane ograniczeniem dotychczasowej formy gospodarowania na nieruchomościach. Drugi czynnik oddziałujący na spadek wartości nieruchomości to wpływ instalacji na subiektywne odczucia potencjalnych właścicieli i ich zamierzeń w stosunku do tych nieruchomości. Można uznać za mało atrakcyjną wizję budowy mieszkaniowej w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji. Aczkolwiek instalacje są realizowane na gruntach rolnych, w otoczeniu innych gruntów rolnych. Oznacza to, że rzadko kiedy tego typu inwestycje mogą wpłynąć na obniżenie wartości nieruchomości położonych w ich sąsiedztwie.

SPADEK ATRAKCYJNOŚCI TURYSTYCZNEJ

Instalacje tego typu uznane za przemysłowe, nie jest bliska walorom turystycznym. Stąd wniosek, że nie wpływa pozytywnie na ocenę atrakcyjności turystycznej obszarów. Z uwagi na fakt, iż 1. instalacja taka ma zauważalny wpływ na krajobraz, 2. istotnie zmieniając lokalne uwarunkowania. W przypadku farmy fotowoltaicznej Jastrzębniki, obszar inwestycji nie był usytuowany na żadnym z form ochrony krajobrazu (np. park krajobrazowy) jak również nie wykazano w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, że obszar inwestycji jest w obrębie obszaru elementarnego objętego ochroną ekspozycji. Stąd uprawniony jest wniosek, że instalacja nie sąsiaduje z obszarami o zidentyfikowanych walorach krajobrazowych, tudzież turystycznych.

POPRAWA INFRASTRUKTURY DROGOWEJ

W przypadku realizacji inwestycji wykonana została infrastruktura drogowa w obrębie obiektu oraz zjazdy do dróg publicznych. Sam transport komponentów do miejsca realizacji inwestycji nie wymagał prac w drogach publicznych, stąd żaden fragment infrastruktury drogowej w przypadku farmy fotowoltaicznej Jastrzębniki nie został wykonany z dopuszczeniem ruchu publicznego. Stąd społeczność nie zauważyła żadnej korzyści z wykonanych prac w infrastrukturze drogowej.

BRAK DYSPOZYCYJNOŚCI ŹRÓDŁA WYTWARZANIA ENERGII

W Polsce jednak fundamentalnym filarem funkcjonowania państwa jest tzw. „bezpieczeństwo energetyczne”, rozumiane poprzez stałe zapewnienie energii wedle chwilowego zapotrzebowania. Należy pamiętać, że farmy fotowoltaiczne są nieregulowanymi jednostkami wytwórczymi, których generacja jest uzależniona od chwilowego napromieniowania słonecznego i nie posiada możliwość regulacji mocy.

W związku z tym pojawia się pytanie: jaki jest koszt zapewnienia dyspozycyjności źródła pogodozależnego?

Przedmiotem niniejszej analizy jest farma fotowoltaiczna Jastrzębniki o mocy 30 MW. Jej brak dyspozycyjności można wycenić jako koszt zabezpieczenia takiej mocy w innej jednostce dyspozycyjnej. Przykładowo dla roku 2028 maksymalna cena 1kW mocy dyspozycyjnej na aukcji głównej wyniosła 452,55 zł/kW/rok⁶. Stąd koszt braku dyspozycyjności przypadający na każdy rok eksploatacji można oszacować jako wynik mnożenia mocy 30 MW i ceny jednostkowej 452,55 zł/kW/rok, co daje kwotę 13 576 500 zł/rok.

WPŁYW NA ŚRODOWISKO

Jednym z obszarów oceny wpływu inwestycji jest jej wpływ na środowisko naturalne. Instalacje fotowoltaiczne są stałymi konstrukcjami, bez elementów ruchomych. Jednym z potencjalnych ryzyk wskazywanych przez specjalistów był „efekt lustra”, które z racji odbijającej powierzchni na dużym obszarze, może sugerować ptakom taflę wody, np. jeziora. Jednak tego typu zjawisko nie generowało zauważalnego wpływu na środowisko. W pozostałych aspektach oceny oddziaływania na środowisko, np. emisji hałasu, wpływu na zdrowie zwierząt, nie zidentyfikowano czynników stanowiących zauważalne zagrożenie. Na potrzeby przeprowadzonej analizy uznaje się, że inwestycja nie wpływa w zauważalny sposób na środowisko naturalne.

6 <https://www.pse.pl/aukcja-glowna-na-rok-dostaw-2028>, [dostęp z dnia 11.04.2024].

WPŁYW NA OTOCZENIE

Ponieważ panele fotowoltaiczne są jednostkami wytwórczymi pracującymi na napięciu roboczym 48V, nie stanowią jednostek o zauważalnym oddziaływaniu pola elektromagnetycznego. Nawet przy tak dużym skupisku paneli, wyprowadzenie wewnętrzna sieć energetyczna pracuje na poziomie średniego napięcia, które jest powszechnie obecne w kraju w postaci napowietrznych linii SN. Co ważniejsze cała infrastruktura energetyczna na terenie obiektu jest realizowana doziemnie, przez jakiegokolwiek oddziaływanie pola jest tłumione w gruncie. Dlatego też można uznać brak wpływu na otoczenie.

REDUKCJA EMISJI CO₂

Niewątpliwie generacja energii z elektrowni wiatrowych generuje korzyść polegającą na redukcji emisji CO₂. Dzieje się to w drodze zastąpienia wiodącego źródła energii elektrycznej w kraju jakim są elektrownie węglowe. Aby określić korzyść płynącą z zastąpienia konwencjonalnych źródeł wytwórczych można posłużyć się mechanizmem EU-ETS (europejski system handlu emisjami). Zgodnie z obowiązującymi regulacjami w Unii Europejskiej, przemysł, elektrownie i wytwórcy ciepła muszą zakupić jednostki ETS w celu zrekompensowania własnej emisji CO₂. Oczywiście poziom emisji CO₂ jest zależny od rodzaju i jakości spalane paliwa. Węgiel charakteryzuje się różną kalorycznością, nie mniej jako punkt odniesienia można przyjąć że z 1 tony spalonego węgla powstaje 2,86 tony CO₂⁷. Również ważnym jest że wydajność energetyczna zależy od kaloryczności węgla⁸. Ze spalania 1 tony węgla można uzyskać od 1 do 2 MWh energii elektrycznej.

Jeżeli przedmiotem analizy jest farma fotowoltaiczna Jastrzębniki o mocy 30MW i wydajności 1040 MWh/rok/MW, to jest ona w stanie rocznie wygenerować 31 200 MWh/rok. Ta sama ilość energii wygenerowana w drodze spalania węgla (przy wydajności 2 MWh z 1 tony węgla) spowoduje emisję 44 616 ton CO₂. Aby określić korzyść społeczną można posłużyć się prognozą cen uprawnień ETS⁹. Zgodnie z przedstawioną prognozą przez ENERDATA ceny do roku 2030 będą na poziomie ok. 75 EUR/1 tonę CO₂, następnie do roku 2040 wzrosną do poziomu 130 EUR/1 tonę CO₂, aby po 2040 roku wystrzelić gwałtownie do poziomów nawet 500 EUR/1 tonę CO₂. Przyjmując za punkt wyjścia cenę 75 EUR/1 tonęCO₂, w pierwszych latach działalności korzyścią społeczną będzie pomniejszenie kosztów zakupu uprawnień ETS w kwocie 3 346 200 EUR/rok.

7 <https://energa365.pl/energetyka/ile-co2-mozna-uzyskac-z-tony-węgla/> [dostęp z dnia 11.04.2024].

8 https://se.min-pan.krakow.pl/jp_www.htm [dostęp z dnia 11.04.2024].

9 <https://www.enerdata.net/publications/executive-briefng/carbon-price-projections-eu-ets.html> [dostęp z dnia 11.04.2024].

REDUKCJA STRAT NA PRZESYLE

Jeżeli scenariuszem bazowym jest brak realizacji inwestycji, założyć należy że powiat świdwiński zasilany jest z elektrowni Dolna Odra. Długość linii przesyłowej 110kV wynosząca 152 km, wiąże się ze stratami na przesyle energii. Przyjmując standardowe rozwiązania technologiczne, tj. linia o przekroju 240 mm² i oporności 0,161 Ω/km, poziom strat związany z dostarczeniem 31 200 MWh/rok „loco” wynosić będzie 4,69%. Przy założonej wielkości i efektywności farmy fotowoltaicznej, ilość straconej energii wynosi 1 463 MWh/rok. Aby określić roczną korzyść można posłużyć się średnią ceną energii z Rynku Dnia Następnego Towarowej Giełdy Energii. Średnia cena energii za rok 2023 wyniosła 430 zł/MWh, co pozwala określić korzyść z ograniczenia strat w przesyle na kwotę 629 210 zł/rok.

REDUKCJA ZAPOTRZEBOWANIA NA WĘGIEL

Mając na uwadze, że instalacja fotowoltaiczna jest odnawialnym źródłem energii, które produkuje energię elektryczną z promieniowania słonecznego, można uznać że kosztem alternatywnym jest ilość paliwa kopalnianego niezbędna do wyprodukowania tej samej ilości energii co farma fotowoltaiczna Jastrzębniki. Ponieważ elektrownia Dolna Odra jest jednostką wytwórczą produkującą energię w oparciu o spalanie węgla, kosztem alternatywnym w tym przypadku jest zakup węgla niezbędny do wytworzenia energii elektrycznej. Sprawność wytwarzania energii elektrycznej z węgla wynosi 0,5 tony/1 MWh. Założona produkcja farmy fotowoltaicznej Jastrzębniki określono na poziomie 31 200 MWh/rok, co implikuje ograniczenie zużycia węgla na poziomie 15 600 ton/rocznie. W celu określenia kosztu węgla można posłużyć się wartością tony węgla notowaną na giełdzie w Rotterdamie, który stanowi jeden z głównych portów węglowych dla Europy. Na dzień 27 sierpnia 2024 roku cena 1 tony węgla wyniosła 120,40 USD/1 tonę, co pozwala wycenić koszt zakupu węgla na poziomie 2 086 933 EUR/rok¹⁰.

10 <https://www.marketwatch.com/investing/future/atw00?countrycode=uk>, [dostęp z dnia 27.08.2024].

NOWE MIEJSCA PRACY

Instalacje takie jak wielkoskalowe farmy fotowoltaiczne wymagają nadzoru. Ze względu na skalę przedsięwzięcia wiąże się to zazwyczaj ze stworzeniem trzech nowych miejsc pracy. Mając na uwadze, że zarobione przez pracowników środki są wydawane w znakomitej wielkości lokalnie można uznać ten element jako źródło korzyści dla lokalnej społeczności zarówno bezpośrednio jak i pośrednio. Przy założeniu, że każdy z pracowników otrzymywałby 7500 zł miesięcznie, łączna korzyść wyniosła by 270 000 zł/rok.

ANALIZA PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH

Na podstawie zidentyfikowanych czynników wykonana została analiza kosztów i korzyści w horyzoncie 25 lat. W tabeli nr 2 przedstawiono podstawowe założenia dla analizy.

Tab. 2. Przyjęte wartości parametrów inwestycji do analizy

Parametr	Wartość
CAPEX	3 500 000 PLN/MW
OPEX	1 153 500 PLN/rok
Obsługa obiektu	30 000 EUR/MW/rok
Czynsz dzierżawny	20 000 PLN/ha/rok
Podatek od nieruchomości	360 000 PLN/rok
Produkcja	31 200 MWh/rok
Cena energii	85 EUR/MWh
Inflacja	2,50%
Stopa dyskonta	6,00%
Kurs EUR	4,45 zł
Okres eksploatacji	25 lat

Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie powyżej zidentyfikowanych czynników w tabeli nr 3 określono koszty i korzyści przyjęte w analizie.

Tab. 3. Przyjęte wartości korzyści i kosztów

Koszty inwestycyjne	
Spadek wartości nieruchomości	brak
Spadek atrakcyjności turystycznej	brak
Korzyści inwestycyjne	
Poprawa infrastruktury drogowej	brak
Koszty operacyjne	
Brak dyspozycyjności źródła wytwarzania energii	- 13 576 500 zł
Wpływ na środowisko	brak

Wpływ na otoczenie	brak
Korzyści operacyjne	
Redukcja emisji CO ₂	3 346 200 EUR
Redukcja strat na przesyle	629 210 EUR
Redukcja zapotrzebowania na węgiel	2 086 933 EUR
Nowe miejsca pracy	270 000 zł

Źródło: Opracowanie własne.

Analizę przepływów wykonano przy założeniu zmienności wartości cen w czasie w oparciu o przyjęty wskaźnik inflacji. Odstępstwem była przyjęta ścieżka cenowa energii elektrycznej, dla której spodziewany jest spadek w przyszłości. Na potrzeby analizy wartość ceny energii była stała.

W ramach analizy kosztów i korzyści wyznaczono wartość ekonomicznej stopy zwrotu ERR, ekonomiczną wartość bieżącą netto ENPV, oraz współczynnika korzyść/koszt B/C (benefit/Cost ratio).

W tabeli nr 4 przedstawiono wartości uzyskanych wskaźników analizy kosztów i korzyści.

Tab. 4. Przyjęte wartości korzyści i kosztów

Wskaźniki analizy finansowej		Wskaźniki analizy kosztów i korzyści	
IRR	8,60 proc.	ERR	22,35 proc.
NPV	€ 6 028 216	ENPV	48 565 666 EUR
		B/C	1,84

Źródło: Opracowanie własne.

Uzyskane wyniki pokazują, że analiza projektu z perspektywy społeczeństwa daje większą korzyść i tym samym atrakcyjność inwestycji, aniżeli inwestycja z perspektywy inwestora. Zarówno stopa zwrotu jak i wartość bieżąca netto mają korzystniejsze wartości przy analizie w ujęciu społecznym.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Przeprowadzona analiza wykazała zasadność stosowania tego typu metodyki oceny inwestycji dla wielkoskalowych projektów farm fotowoltaicznych. W przystępny sposób przeprowadzono analizę korzyści i kosztów ponoszonych przez ogół społeczeństwa. W efekcie możliwe było wyznaczenie wartości wskaźników oceny rentowności inwestycji, zarówno dla inwestora jak i dla społeczeństwa. W odniesieniu do postawionego pytania czy dany rodzaj inwestycji w oparciu o określone korzyści i koszty ma korzyści dla społeczeństwa?

Na postawie przeprowadzonej analizy kosztów i korzyści inwestycja dotycząca farmy fotowoltaicznej Jastrzębniki okazała się korzystną inwestycją dla społeczności lokalnej.

W odniesieniu do przeprowadzonej analizy finansowej uznać można, że:

1. Wartość dodatnia NPV (€6,028,216) oznacza, że projekt przynosi korzyści finansowe. Zatem po uwzględnieniu wszystkich kosztów i przychodów projekt generuje zysk o tej wartości, co czyni go opłacalnym.

2. Wartość 8,60% oznacza, że projekt przynosi roczny zwrot w wysokości 8,60 proc. Jeśli IRR jest wyższa niż koszt kapitału (czyli stopa, po jakiej firma uzyskuje środki finansowe), to projekt jest opłacalny finansowo.

Wyniki analizy kosztów i korzyści wykazują, iż wartość ENPV (€48,565,666) jest znacząco wyższą wartością niż NPV. Oznacza to, że projekt przynosi znaczące korzyści ekonomiczne, które wykraczają poza czyste korzyści finansowe. Wskaźnik B/C mierzy stosunek zdyskontowanych korzyści do zdyskontowanych kosztów. Wartość 1,84 oznacza, że na każde 1 euro wydane na projekt, generowane są korzyści w wysokości 1,84. Wartość większa niż 1 oznacza, że projekt przynosi korzyści przewyższające koszty, co potwierdza jego opłacalność.

Wyniki sugerują, że projekt jest opłacalny zarówno z finansowego, jak i ekonomicznego punktu widzenia. Wartość tych wskaźników pozwala na stwierdzenie, że projekt jest nie tylko rentowny finansowo, ale także przynosi istotne korzyści społeczne i ekonomiczne, co może uzasadniać jego realizację z punktu widzenia polityki publicznej czy długofalowej strategii rozwoju lokalnego i krajowego.

BIBLIOGRAFIA

- Bębenek P., Ekonomia regionu – narzędzia oceny terytorialnych projektów rozwoju. Analiza kosztów i korzyści, 2013, www.researchgate.net/publication/326461877.
- Boardman, A. E., Greenberg, D. H., Vining, A. R., & Weimer, D. L., Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice. Cambridge University Press 2018.
- Dyduch J., Wykorzystanie analizy kosztów i korzyści do oceny projektów inwestycyjnych, Ekonomia Menedżerska, 2011, nr 10.
- Kołacińska K., Sasin R., Analiza kosztów i korzyści wdrożenia energetyki jądrowej w Polsce, Rynek Energii, 2016, nr 3.
- Rozentale L, Blumberga D., Cost – Benefit and Multi – Criteria analysis of wind energy parks development potential in Latvia”, Environmental and Climate Technologies, 2021, vol. 25.
- Labunets N., Cost Benefits analysis of wind power in Germany, Charles University in Prague, Faculty of Social Sciences, Institute of Economic Studies, 2014.
- Włoch. P., Lazarek – Janowska M. Analiza kosztów i korzyści na przykładzie lądowej farmy wiatrowej, Firma i Rynek, Zeszyty Naukowe Zachodniopomorskiej Szkoły Biznesu, 2024/1 (65).
- Carbon Price Forecast 2030-2050, <https://www.enerdata.net/publications/executive-briefing/carbon-price-projections-eu-ets.html>.
- Audytyt Krajobrazowy Województwa Zachodniopomorskiego <http://audytkrajobrazowy-projekt.rbgp.pl/mapa-krajobrazy.html>.
- Aukcja główna na rok dostaw 2028 – PSE, <https://www.pse.pl/aukcja-glowna-na-rok-dostaw-2028>.
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie określenia metod analizy ekonomicznej kosztów i korzyści oraz danych lub źródeł danych do celów tej analizy, z dnia 1 lipca 2022 roku, poz. 1411.
- Wytyczne dotyczące stosowania jednolitych wskaźników makroekonomicznych będących podstawą oszacowania skutków finansowych projektowanych ustaw, Minister Finansów, Aktualizacja – październik 2023, Warszawa, 03.10.2023 r.
- Regionalne Biuro Gospodarki Przestrzennej Województwa Zachodniopomorskiego, „Polityka energetyczna województwa zachodniopomorskiego”, Szczecin, wrzesień 2016 r.

COST-BENEFIT ANALYSIS ON THE EXAMPLE OF A LARGE-SCALE PHOTOVOLTAIC INSTALLATION IN JASTRZĘBNIKI

Summary:

The topic addressed in this article regarding the cost-benefit analysis (CBA) of a large-scale photovoltaic installation allows for an evaluation of the profitability of such investments from both an economic and social perspective. The example of the 30 MW photovoltaic farm in Jastrzębniki, located in the West Pomerania region, provides valuable insights into energy efficiency as well as its impact on the local and national environment.

The aim of the article is to conduct a cost-benefit analysis for the implementation of a large-scale photovoltaic installation. The use of this project evaluation method supports profitability analysis, which is crucial for such ventures. The analysis seeks to answer whether this type of investment, based on identified benefits and costs, provides a net positive impact for society.

Keywords:

photovoltaic farm, cost-benefit analysis