



# RAPORT

---

2023

## ujawniający całkowite koszty energii elektrycznej dla odbiorców energii

przygotowany przez profesora  
**WŁADYSŁAWA MIELCZARSKIEGO**

Warszawa 8 grudnia 2023 r.

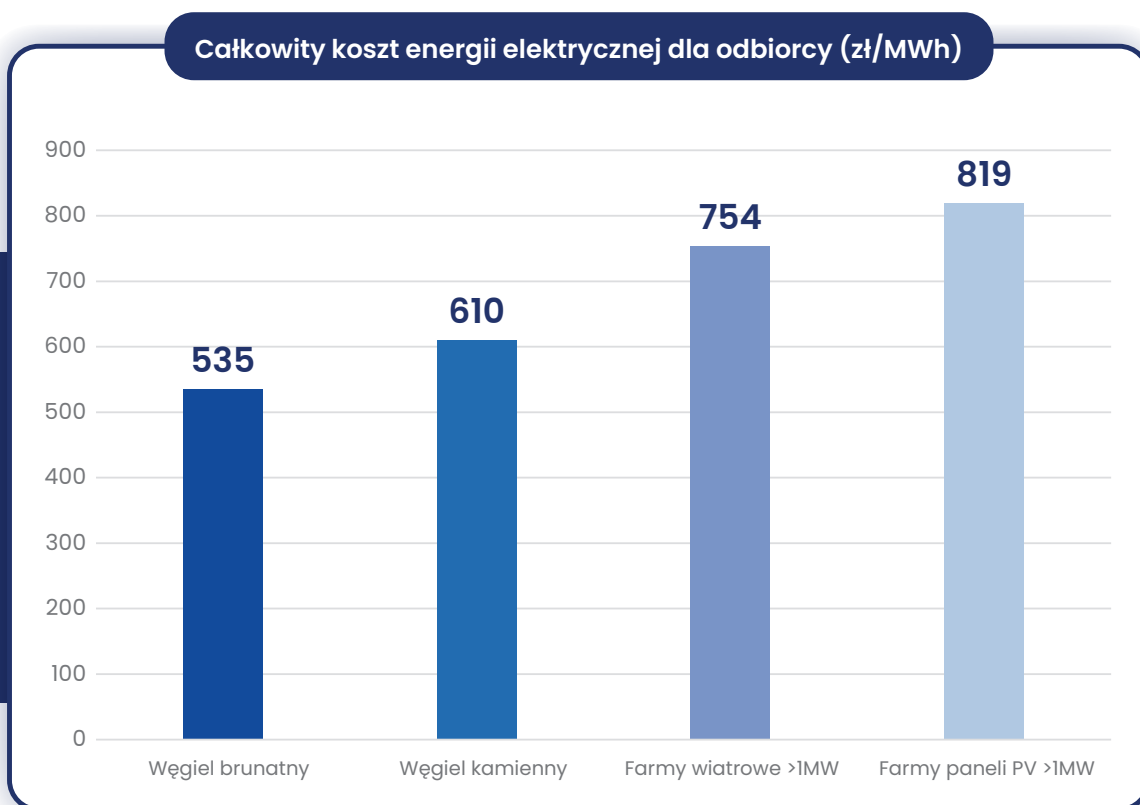
## Całkowite koszty energii elektrycznej dla odbiorców energii

W celu porównania kosztów całkowitych energii elektrycznej dla odbiorców energii dokonano porównania dwóch technologii węglowych produkcji energii elektrycznej: (a) węgiel brunatny i (b) węgiel kamienny oraz dwóch najczęściej stosowanych technologii źródeł odnawialnych (a) farm wiatrowych o mocach  $P > 1\text{MW}$  i farm fotowoltaicznych PV o mocach  $P > 1\text{MW}$ .

W porównaniu dla elektrowni węglowych brano pod uwagę koszty produkcji obejmujące: (a) Capex, (b) Opex oraz (c) koszty paliwa. Dodatkowo uwzględniono koszty zakupu pozwoleń na emisje  $\text{CO}_2$  (podatek ETS) w proporcji do wielkości emisji danej technologii.

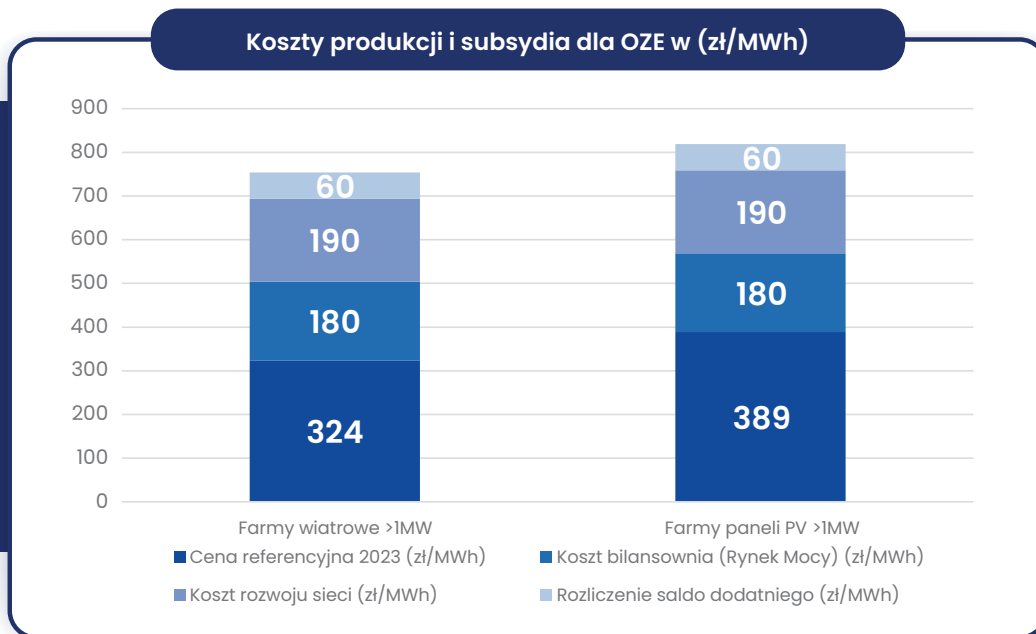
Koszty produkcji z odnawialnych źródeł energii obliczono biorąc jako bazę cenę referencyjną na 2023 r. ustaloną przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska, a także uwzględniono subsydia: (a) koszty bilansowania obliczone na podstawie danych PSE SA o kosztach Rynku Mocy, (b) koszty rozwoju sieci dla OZE na podstawie danych operatorów sieciowych (dystrybucja i przesył) oraz (c) subsydia wynikające z rozliczeń Salda Dodatniego na podstawie danych Zarządcy Rozliczeń.

Przeprowadzone analizy wskazują, że nawet po uwzględnieniu kosztu zakupu pozwoleń na emisje  $\text{CO}_2$  (podatek ETS) koszty całkowite produkcji energii elektrycznej z farm wiatrowych oraz farm fotowoltaicznych są większe od kosztów produkcji energii elektrycznej z węgla – Rys. 1 i wynoszą one odpowiednio: elektrownie węgla brunatnego – 535 zł/MWh, elektrownie węgla kamiennego – 610 zł/MWh, (c) farm wiatrowych lądowych – 754 zł/MWh oraz (d) farm fotowoltaicznych – 819 zł/MWh.



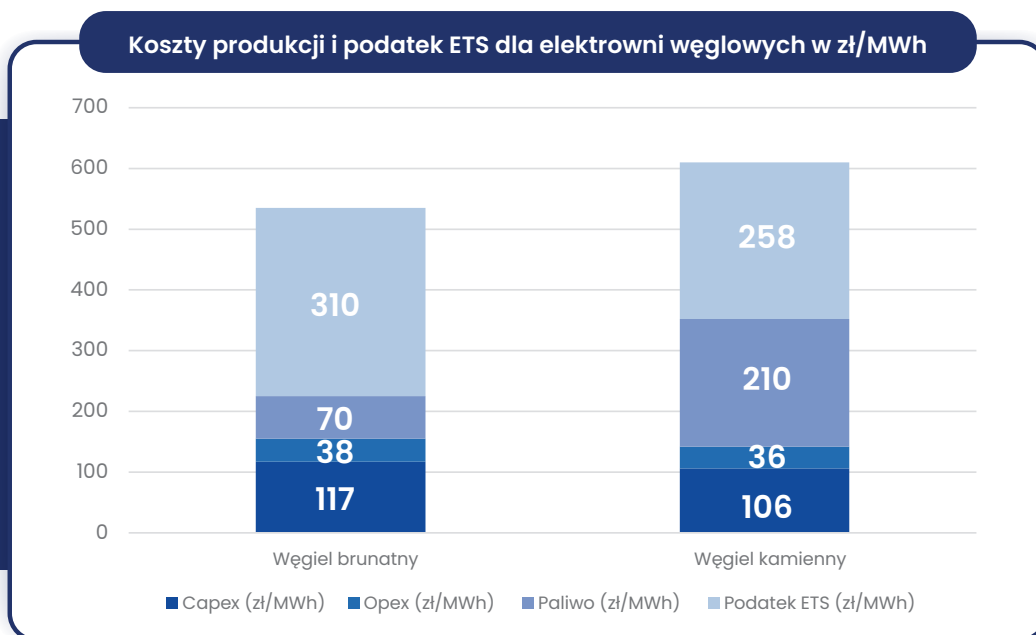
**Rys. 1.** Koszty całkowite dla odbiorców produkcji energii elektrycznej z węgla i OZE. Na podstawie danych: KOBIZE, ARE, Zarządca Rozliczeń OZE, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Urząd Regulacji Energetyki, Polska Izba Sprzedawców Węgla, Statista, IEA, NREL.

Duże koszty produkcji z odnawialnych źródeł energii są wynikiem stosowania trzech głównych typów subsydiów: (a) kosztów bilansowania pokrywanych przez system Rynku Mocy, (b) kosztów rozwoju sieci na potrzeby OZE oraz (c) rozliczeń Salda Dodatniego (wakacje kredytowe) – Rys 2.



**Rys. 2.** Koszty całkowite dla odbiorców produkcji energii elektrycznej z OZE. Na podstawie danych: ARE, Zarządca Rozliczeń OZE, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Urząd Regulacji Energetyki, Statista, IEA, NREL.

W kosztach energii elektrycznej największy element stanowią koszty zakupu pozwoleń na emisje CO<sub>2</sub> (podatek ETS) – Rys. 3. Jednak pomimo pokrywania tego kosztu przez odbiorców energii podatek ETS jest przekazywany do budżetu państwa i część z tego podatku (jak do tej pory) wraca do odbiorców.



**Rys. 3.** Koszty i podatki produkcji energii elektrycznej z węgla. Na podstawie danych: KOBIZE, ARE, Zarządca Rozliczeń OZE, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Urząd Regulacji Energetyki, Polska Izba Sprzedawców Węgla, Statista, IEA, NREL.

## Szczegółowe koszty są zestawione w tabeli pokazanej na Rys. 4.

W obliczeniach tych kosztów produkcji energii elektrycznej z węgla wykorzystano dane: (a) z IEA, NREL w odniesieniu do kosztów Capex i Opex, (b) cenami węgla publikowanymi przez Polską Izbę Sprzedawców Węgla oraz (c) cenami pozwoleń na emisje CO<sub>2</sub> publikowanymi przez KOBIZE.

W obliczeniach kosztów energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych wykorzystano dane: (a) ceny referencyjne dla OZE na 2023 r. publikowane przez URE, (b) wielkości produkcji energii z OZE z publikacji ARE, (c) kosztami Rynku Mocy w zakresie obliczania kosztów bilansowania publikowanymi przez PSE SA, (d) kosztami rozbudowy sieci dla OZE na podstawie danych operatorów sieciowych, przy czym nie brano pod uwagę inwestycji odtworzeniowych oraz (e) danymi Zarządcy Rozliczeń w ramach rozliczania Salda Dodatniego (wakacje kredytowe w spłacie nadwyżki przychodów).

Koszty produkcji energii elektrycznej (zł/MWh)	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny			
Capex (zł/MWh)	117	106			
Opex (zł/MWh)	38	36			
Paliwo (zł/MWh)	70	210			
<b>Razem koszt produkcji (zł/MWh)</b>	<b>225</b>	<b>352</b>			
Podatek ETS (zł/MWh)	310	258			
<b>Koszt z podatkiem (zł/MWh)</b>	<b>535</b>	<b>610</b>			
			Farmy wiatrowe >1MW	Farmy paneli PV >1MW	
<b>Cena referencyjna 2023 (zł/MWh)</b>			324	389	
Koszt bilansownia (Rynek Mocy) (zł/MWh)			180	180	subsydia
Koszt rozwoju sieci (zł/MWh)			190	190	subsydia
Rozliczenie salda dodatniego (zł/MWh)			60	60	subsydia
<b>Całkowity koszt dla odbiorcy (zł/MWh)</b>	<b>535</b>	<b>610</b>	<b>754</b>	<b>819</b>	

**Rys. 4.** Zestawienie kosztów produkcji i całkowitych kosztów dla odbiorców energii elektrycznej z elektrownie węglowych i z OZE. Na podstawie danych: KOBIZE, ARE, Zarządca Rozliczeń OZE, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Urząd Regulacji Energetyki, Polska Izba Sprzedawców Węgla, Statista, IEA, NREL.