



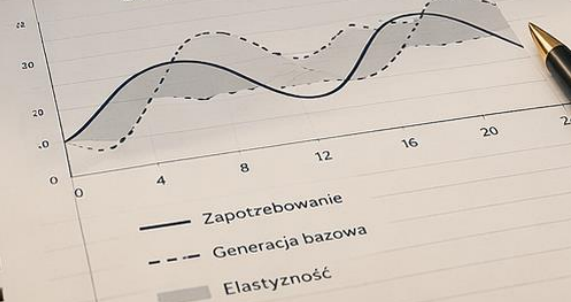
ELASTYCZNOŚĆ

§



ELASTYCZNOŚĆ

ZAPOTRZEBOWANIE / GENERACJA



ZARZĄDZANIE ELASTYCZNOŚCIĄ



DEMAND RESPONSE



MAGAZYN ENERGI



ELASTYCZNA GENERACJA



AUTOMATYKA SIECI



Usługi wspierające elastyczność sieci jako fundament stabilnej sieci

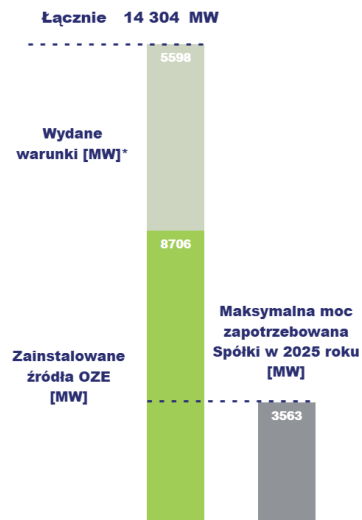


Michał Rybakowski
Biuro Usług Elastyczności



Zielone moce w Enea Operator - zainstalowane

Stan na: 10.06.2026



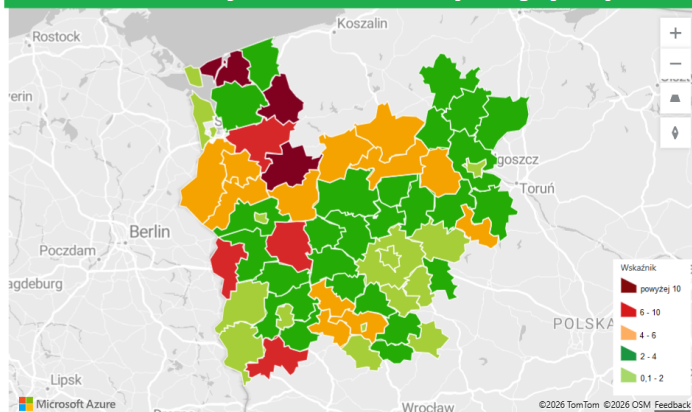
Wskaźnik aktywności w transformacji energetycznej 1)

2,4

Wskaźnik aktywności w transformacji energetycznej (z uwzględnieniem wydanych warunków) 2)

4,0

Wskaźnik aktywności w transformacji energetycznej

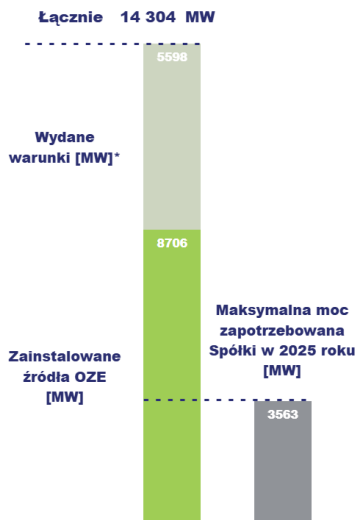


- Mapa uwzględnia zainstalowane źródła OZE
- Maksymalna moc zapotrzebowana odbiorców dla spółki w 2025 roku nie stanowi sumy maksymalnych mocy zapotrzebowanych wskazanych w poszczególnych wojewo-
- twach.

* z zawartymi umowami, z wydanyymi warunkami bez umów
1) Zainstalowane źródła OZE do maksymalnej mocy zapotrzebowanej w 2025 roku
2) Zainstalowane źródła i wydane warunki OZE do maksymalnej mocy zapotrzebowanej w 2025 roku

Zielone moce w Enea Operator - zainstalowane z wydanyymi warunkami

Stan na: 10.06.2026



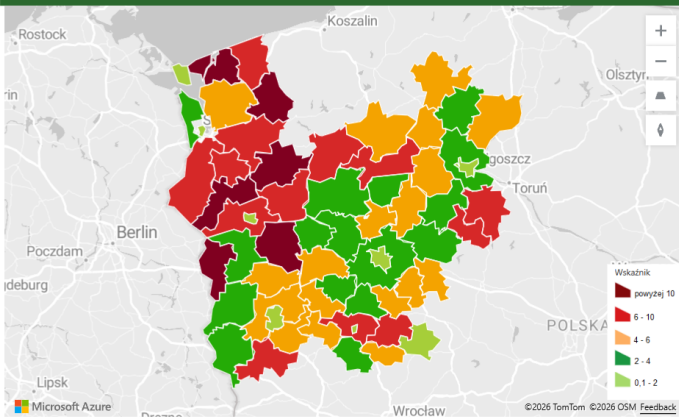
Wskaźnik aktywności w transformacji energetycznej 1)

2,4

Wskaźnik aktywności w transformacji energetycznej (z uwzględnieniem wydanych warunków) 2)

4,0

Wskaźnik aktywności w transformacji energetycznej z uwzględnieniem wydanych warunków



- Mapa uwzględnia zainstalowane źródła z wydanyymi warunkami OZE
- Maksymalna moc zapotrzebowana odbiorców dla spółki w 2025 roku nie stanowi sumy maksymalnych mocy zapotrzebowanych wskazanych w poszczególnych wojewo-
- twach.

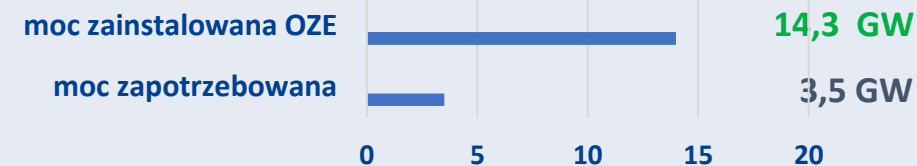
* z zawartymi umowami, z wydanyymi warunkami bez umów
1) Zainstalowane źródła OZE do maksymalnej mocy zapotrzebowanej w 2025 roku
2) Zainstalowane źródła i wydane warunki OZE do maksymalnej mocy zapotrzebowanej w 2025 roku



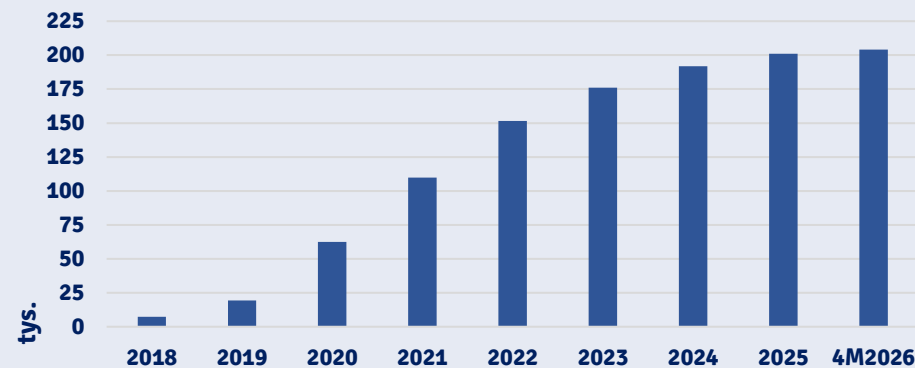
Zapotrzebowanie na moc vs moc zainstalowana OZE



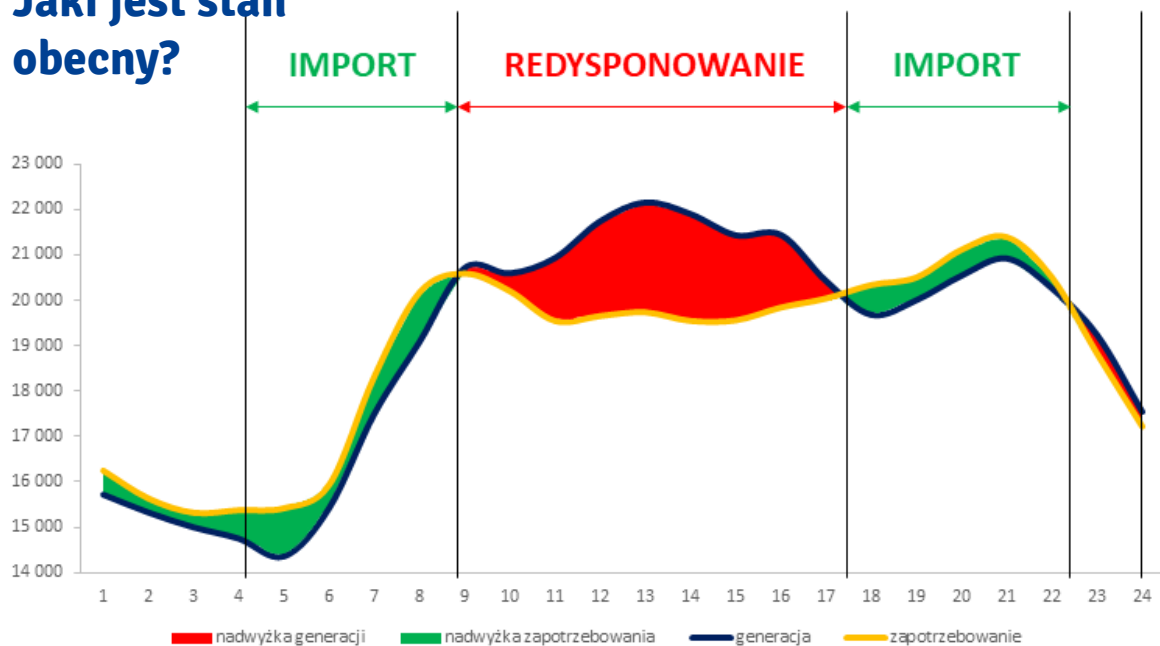
Zapotrzebowanie na moc vs moc zainstalowana OZE do 2035 r.



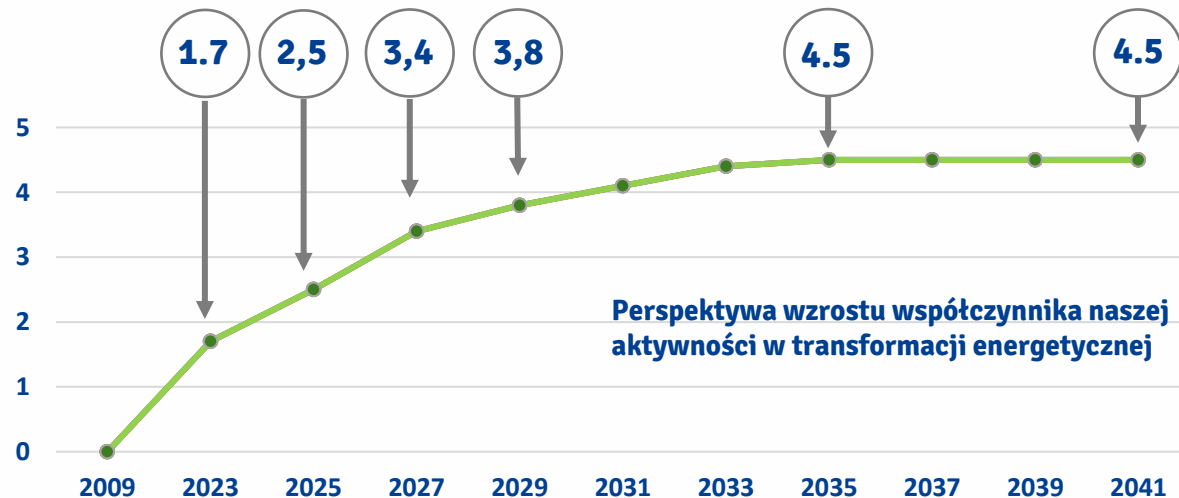
Liczba źródeł OZE w sieci ENEA Operator



Jaki jest stan obecny?



Współczynnik aktywności w transformacji energetycznej



Jak zagospodarować
w ciągu całej doby energię
wyprodukowaną z OZE w ciągu dnia?



Jak dotrzymać założonych parametrów
jakościowych w naszej sieci
w związku ze zwiększoną produkcją energii z
OZE?



Przesunięcie (zmiana) okresów
konsumpcji energii tak, aby pokrywała
się z godzinami wysokiej generacji



Regulacja mocą bierną –
poprawa możliwości regulacyjnych
dystrybucji energii i jakości energii
elektrycznej



Wykorzystanie
usług magazynowania
energii



23 grudnia 2024 URE zatwierdził aktualizację IRiESD Enea Operator zawierając w niej zapisy dotyczące produktów elastyczności, tj:



IV.6. INTERWENCYJNA DOSTAWA MOCY CZYNNEJ



IV.7. INTERWENCYJNA REGULACJA MOCY BIERNEJ NA POLECENIE ENEA OPERATOR



IV.8. OPTYMALIZACJA PRACY SIECI DYSTRYBUCYJNEJ Z WYKORZYSTANIEM MAGAZYNOWANIA ENERGII

16 grudnia 2024 Prezes URE zatwierdził Taryfę dla usług dystrybucji Enea Operator zawierając w niej zapisy dotyczące produktów elastyczności w zakresie usług IDC oraz IRB.



II. Interwencyjna Dostawa Mocy Czynnej (IDC)

Jaki rozumiemy działania
wspierające elastyczność sieci



Odbiorcy z grup taryfowych A, B i C2,
dla których zamówiona moc umowna
jest wyższa niż **40 kW**



**Moc
bezpieczna**



... **zwiększają pobór mocy czynnej,**
w tym również ponad wartość mocy
umownej,
do poziomu nieprzekraczającego mocy
bezpiecznej,



Z tytułu realizacji usługi IDC **nie
przysługuje wynagrodzenie**



Z tytułu realizacji usługi IDC
(ponad moc umowną) **nie naliczymy kary**



Wartość mocy bezpiecznej musi spełnić następujące warunki:

- Nie przekraczać wartości 150% mocy umownej;
- Nie przekraczać wartości 120% mocy przekładników.



Przykład ?

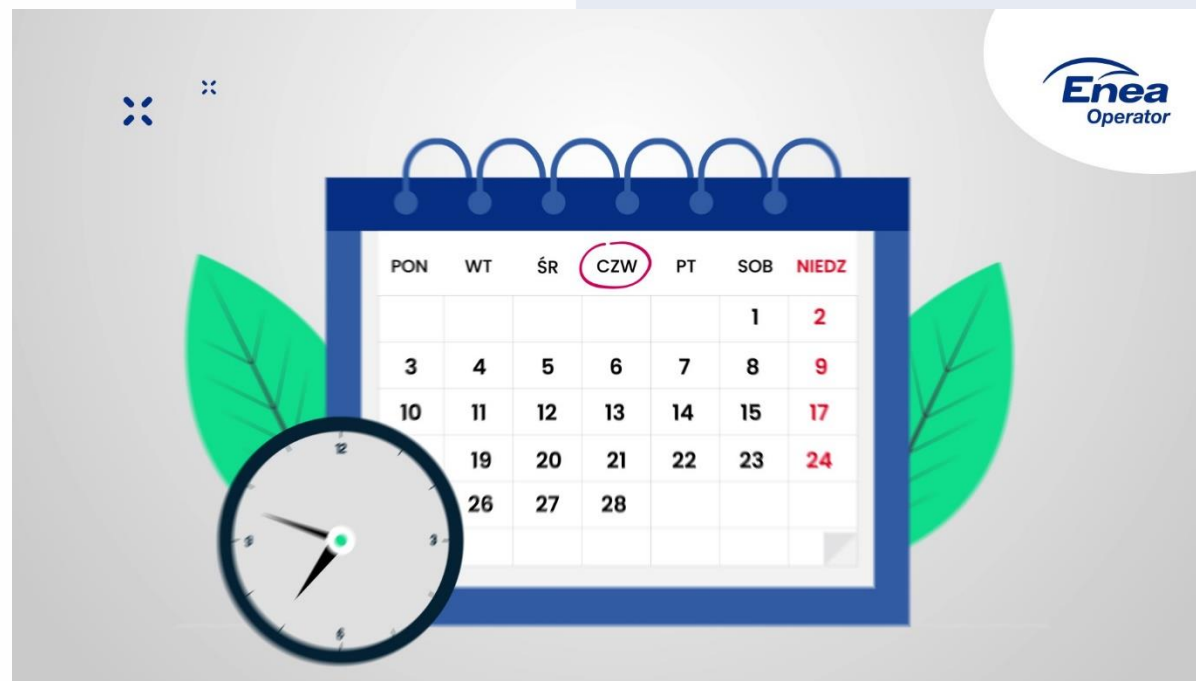


Moc umowna =
100 kW
(moc bezpieczna)



Do 150 kW
WARUNEK!
Moc bezpieczna nie przekracza
120% mocy przekładników

W przypadku oczekiwania przez odbiorcę
przekroczenia powyższych wartości,
uzgodnienia i możliwości ustalane są
indywidualnie



Harmonogram możliwych okresów
przekroczeń mocy umownej,
jest publikowany w każdy czwartek na stronie internetowej Spółki:

www.operator.enea.pl

Interwencyjna Dostawa Mocy Czynnej



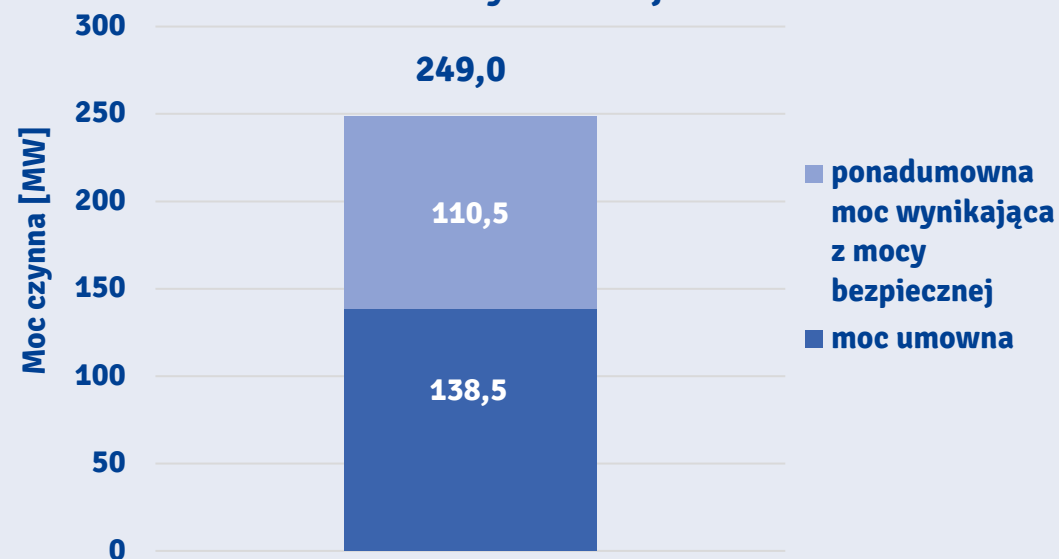
Stan na **31.05.2026r.**

- Liczba przyjętych i obsłużonych pozytywnie zgłoszeń: **610 szt.**
- Wartość wyznaczonej ponadumownej mocy bezpiecznej: **110,5 MW**

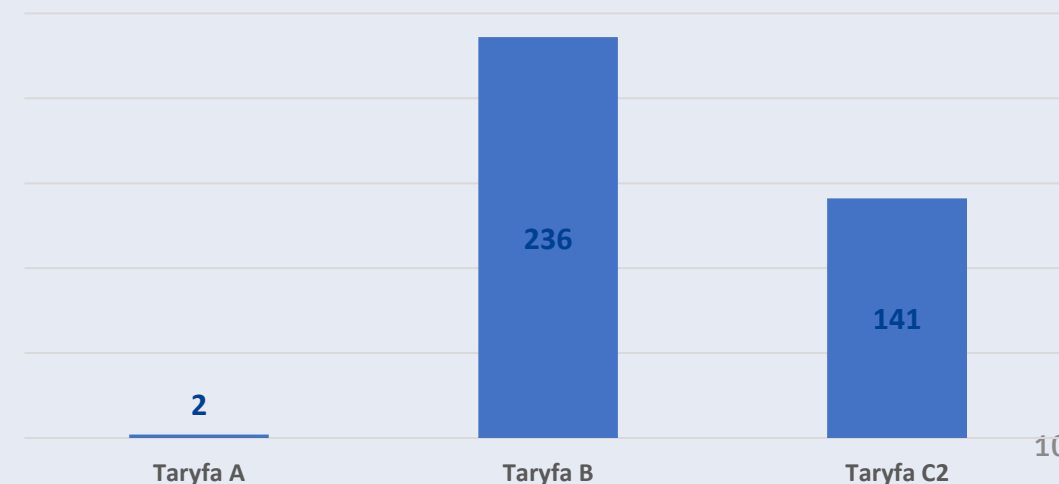
Wpływ usługi IDC na energetykę rozproszoną

- **Stabilizacja lokalnych sieci niskiego oraz średniego napięcia**
- **Element wspierający dynamiczną zdecentralizowaną energetykę**
 - niezawodność dostaw
 - elastyczność systemu
 - efektywność wykorzystania zasobów rozproszonych (minimalizacja konieczności ograniczenia produkcji OZE – curtailment)
- **Integracja z magazynami energii**
- **Wsparcie rozwoju elektromobilności**
- **Ułatwienie transformacji w kierunku neutralności klimatycznej**

Porównanie mocy bezpiecznej wynikającej z IDC do mocy umownej



Liczba PPE korzystających z IDC w podziale na grupy taryfowe





III. Nowe grupy taryfowe



Jaki rozumiemy działania
wspierające elastyczność sieci



Grafika wygenerowana przez AI



WYBIERZ
SWOJĄ
TARYFĘ



prościej i bardziej efektywnie

Dla Odbiorców usług dystrybucji z grup A, B, C i G.

- ✓ Niższe stawki w godzinach zalecanego poboru.
- ✓ Czytelny podział na sezon „zimowy” i „letni”.
- ✓ W sezonie „letnim” strefy czasowe pokrywają się z godzinami największej produkcji z odnawialnych źródeł.



WYBIERZ
SWOJĄ
TARYFĘ



elastyczność i oszczędność
dla Klientów

Dla Odbiorców usług dystrybucji z grup A, B, C i G,

- ✓ którzy mają elastyczny profil zużycia: czyli mogą planować pracę urządzeń w korzystniejszych cenowo godzinach,
- ✓ korzystają z magazynów energii, pomp ciepła lub ładowarek do pojazdów elektrycznych,
- ✓ chcą aktywnie obniżyć koszty swoich rachunków za dystrybucję, bez inwestycji w zaawansowane systemy zarządzania energią.



WYBIERZ
SWOJĄ
TARYFĘ



dla cenionych
stabilność rozliczeń

Dla gospodarstw domowych i małych firm (grupy C11pewna i G11pewna).

- ✓ Przewidywalność kosztów i konkurencyjne stawki: minimalna opłata zmienna w limicie 250kWh (G11pewna) i 900kWh (C11pewna).
- ✓ Powyżej limitu opłata zmienna korzystniejsza lub nie wyższa niż w tradycyjnych grupach.
- ✓ Prostota i wygoda: miesięczny cykl rozliczeniowy i podział na wyraźne progi zużycia.
- ✓ Możliwość skupienia się na optymalizacji ceny energii.

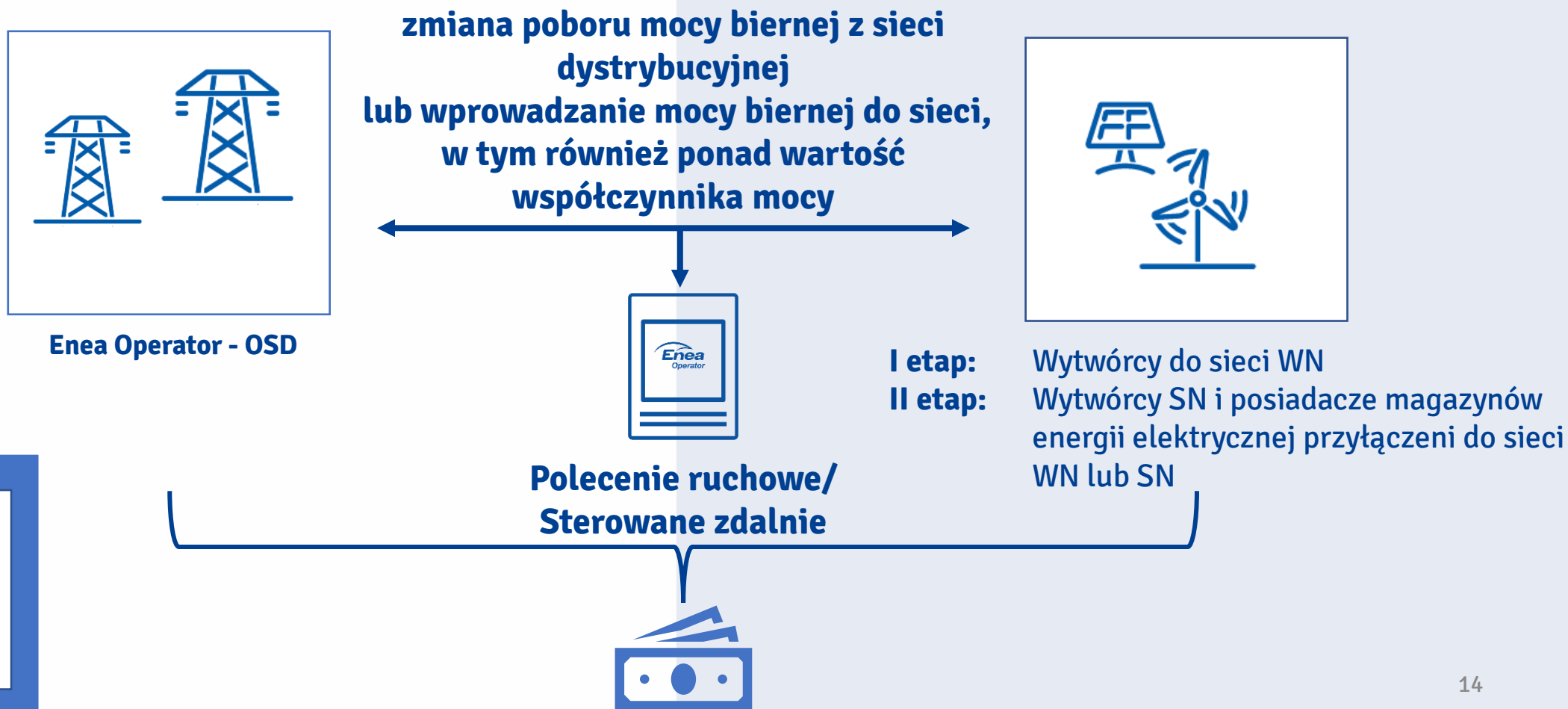




IV. Interwencyjna Regulacja Mocy Biernej (IRB)

Regulacja napięcia w sieci ENEA Operator przy wykorzystaniu usługi IRB

Jaki rozumiemy działania
wspierające elastyczność sieci





Zasady realizacji IRB i współpracy w zakresie realizacji IRB

Obszar realizacji: cała sieć dystrybucyjna Enea Operator

W pierwszym etapie funkcjonowania IRB – realizacja IRB z wykorzystaniem źródeł energii przyłączonych do sieci dystrybucyjnej WN

IRB może realizować podmiot, który posiada system zdalnego sterowania przez służby dyspozytorskie Enea Operator oraz elektroniczny kanał komunikacji z Enea Operator

Wytwórcy przysługuje wynagrodzenie z tytułu realizacji IRB. Realizacja IRB odbywa się na podstawie dodatkowej umowy zawartej pomiędzy Wytwórcą a Enea Operator

Zasoby wykorzystywane do IRB nie mogą wprowadzać zakłóceń do sieci dystrybucyjnej Enea Operator

Krok 1

IIIQ2025

IRB – Interwencyjna Regulacja Mocą Bierną – Wdrożenie Operacyjne
Webinar informacyjny w zakresie usługi IRB dedykowany wszystkim Wytwórcom przyłączonym do sieci 110 kV

Krok 2

IIIQ/IVQ2025

Zaproszenie do udziału w postępowaniu i negocjacji przez Elektroniczną Platformę Zakupową

Krok 3

IVQ2025

Składanie ofert przez Wytwórców
Negocjacje ofertowe

Krok 4

IQ/IIQ2026

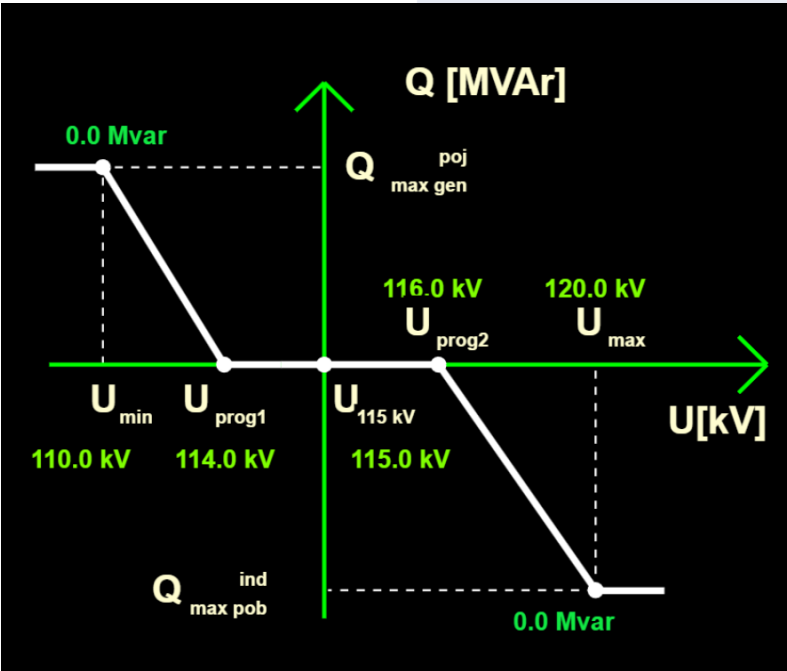
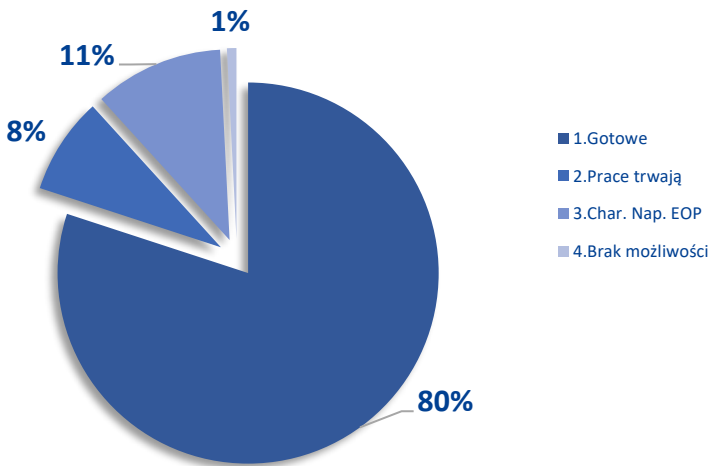
Zawarcie umów w zakresie świadczenia usługi IRB

Realizacja **usługi IRB** odbywa się na podstawie stosownego polecenia ruchowego wydanego z poziomu służb dyspozytorskich Enea Operator.

Układ regulacji farmy PV/FW umożliwia sterowanie pracy jednostki wytwórczej w ramach **usługi IRB** bezpośrednio przez Dyspozytora CDM następującymi parametrami:

- ✓charakterystyka napięciowa Q(U)
- ✓mocą bierną Q
- ✓cosφ

Wolumen mocy biernej objęty dzięki charakterystykom napięciowym U (udział procentowy mocy)



FW

moc zainstalowana: 44,4 MW
9 turbin po 2 MW
12 turbin po 2,2 MW

Generacja P **25.8 MW**
(pomiar w pkt przyłączenia) Q **-1.8 Mvar**

19 turbin pracujących
0 turbin gotowych do pracy
2 turbin odstawionych

wiatr **8.6 m/s**
temperatura **1.8 °C**

Sterowanie parametrami FW z ENEA Operator

Farma ZAŁĄCZONA

Tryb sterowania	ENEA	Nastawa	Steruj	REGULATOR	Zakres
Tryb regulacji P	ODBŁOK.	44.4 MW	⚠	44.4 MW	0 - 44,4 MW
Tryb regulacji Q, U, cosφ	ODBŁOK.	Q	⚠	Q	od -17,2 MVar do 15,1 MVar
		U	⚠	U	99 - 121 kV
		cosφ	⚠	cosφ	od -0,95 do 0,95
Nastawa fabryczna cosφ=1		0.00	⚠	1.00	
Suma generacji FW	P	26.5 MW		P-MAX	26.0 MW
	Q	-2.8 Mvar		Q-MAX ind.	-18.0 Mvar
Suma P, Q dla FW	P	26.2 MW		Q-MAX proj.	17.0 Mvar
	Q	-6.0 Mvar			



(koniec) IIQ2026– planowane rozszerzenie usługi IRB o pracę kompensatorową

Plan uruchomienia kolejnego **postępowania przetargowego dla IRB w IIIQ 2026**

Działania operacyjne - **projekt Karty aktualizacji nr 44/2026 IRiESD**

- **zmiana okresu obowiązywania** IDC, IRB oraz optymalizacji pracy sieci z wykorzystywaniem magazynowania energii, **tak aby te mechanizmy obowiązywały na czas nieoznaczony** (obecnie ww. mechanizmy i usługi obowiązują do 31 grudnia 2027 r.);
- w zakresie IRB oraz optymalizacji pracy sieci z wykorzystywaniem magazynowania energii – **wprowadzenie zapisów wyłączających lub ograniczających redysponowanie nierynkowe zasobów**, które świadczą ww. usługi na rzecz ENEA Operator sp. z o.o.



V. Optymalizacja pracy sieci dystybucyjnej z wykorzystaniem magazynowania energii

Arbitraż cenowy

Usługi bilansujące

FCR

aFRR

mFRR

RR

EB

Usługi systemowe niedotyczące częstotliwości

Regulacja napięcia w stanach ustalonych

Dostarczenie prądu zwarcowego

Regulacja mocy biernej

Black start

Zapewnienie inercji

Praca wyspowa

Optymalizacja pracy sieci z wykorzystaniem magazynowania energii

Usługa gotowości

Zarządzanie przeciążeniami

Regulacja napięcia i mocy biernej

Lokalne bilansowanie

Grid-forming

IQ2026 – uczestnictwo w ramach postępowania projektowego ogłoszonego przez Prezesa URE – „piaskownice regulacyjne”

Działania operacyjne - **Zespół ds. usług elastyczności i redysponowania w ramach**

- wsparcie rozwoju usług elastyczności
- ograniczenie redysponowania nierynkowego,
- stworzenie ram prawnych i rynkowych dla rozwoju różnych technologii magazynowania
- tworzenie i aktywizacja strony popytowej.

Działania operacyjne - **projekt Karty aktualizacji nr 44/2026 IRiESD**

- **zmiana okresu obowiązywania** IRB oraz optymalizacji pracy sieci z wykorzystywaniem magazynowania energii, **tak aby te mechanizmy obowiązywały na czas nieoznaczony** (obecnie ww. mechanizmy i usługi obowiązują do 31 grudnia 2027 r.);
- w zakresie IRB oraz optymalizacji pracy sieci z wykorzystywaniem magazynowania energii – **wprowadzenie zapisów wyłączających lub ograniczających redysponowanie nierynkowe zasobów**, które świadczą ww. usługi na rzecz ENEA Operator sp. z o.o.