



# **Wyzwania dla systemu przesyłowego związane z rozwojem energetyki rozproszonej**

**Konferencja Green Power**

**Warszawa, 23-24 września 2014 r.**

**Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.**

	2015	2020	2025	2030
<b>małe elektrownie wodne</b>	<b>670</b>	<b>700</b>	<b>725</b>	<b>750</b>
<b>biomasa</b>	<b>530</b>	<b>530</b>	<b>530</b>	<b>530</b>
<b>biogaz</b>	<b>140</b>	<b>360</b>	<b>800</b>	<b>1 400</b>
<b>elektrownie wiatrowe</b>	<b>3 050</b>	<b>7 050</b>	<b>9 800</b>	<b>13 500</b>
<b>fotowoltaika</b>	<b>25</b>	<b>175</b>	<b>600</b>	<b>2 426</b>
<b>RAZEM</b>	<b>4 415</b>	<b>8 815</b>	<b>12 455</b>	<b>18 606</b>

**Dla źródeł wiatrowych i fotowoltaicznych przewidywany jest najbardziej dynamiczny rozwój. Są to jednak obiekty o najtrudniej przewidywalnym profilu generacji.**

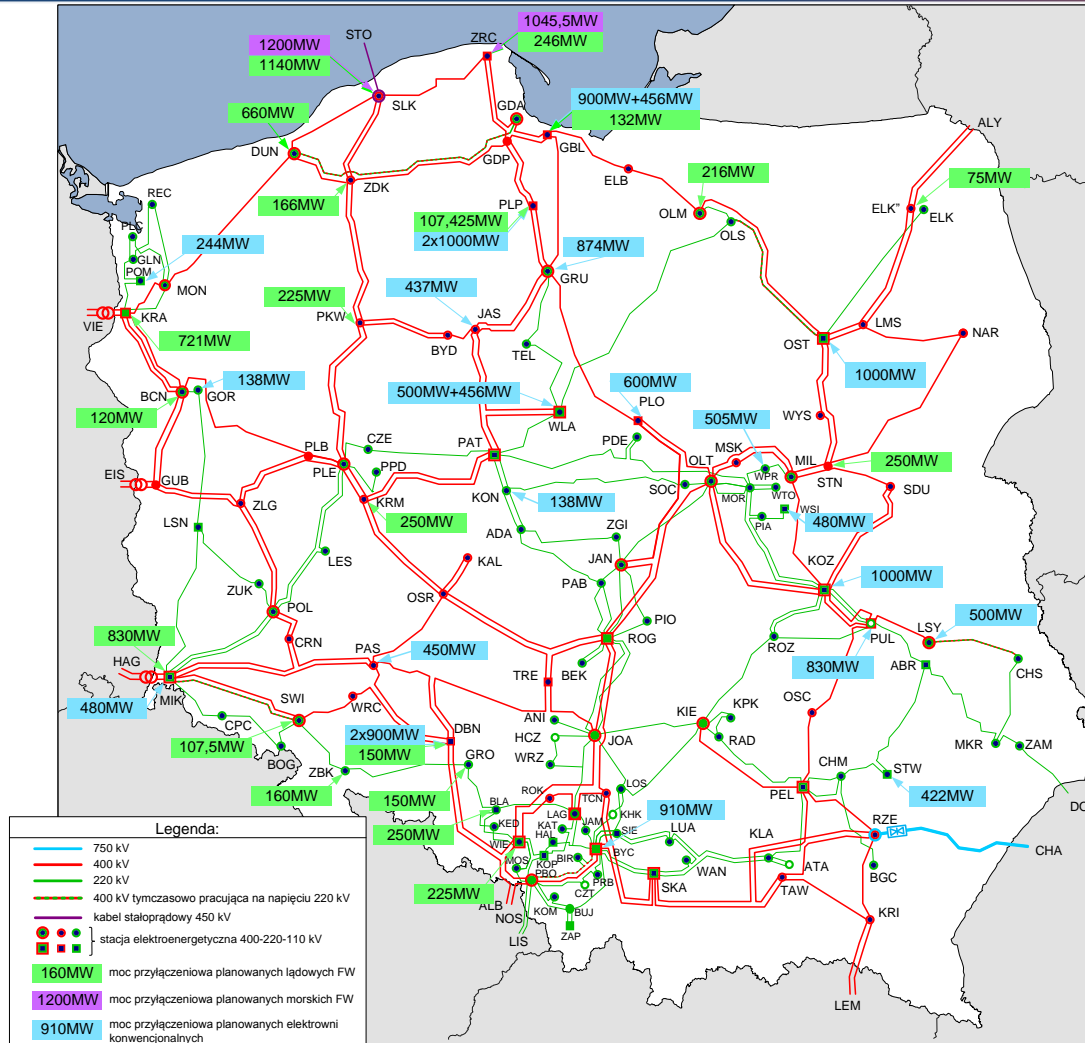
## ● Źródła wiatrowe:

- Moc farm wiatrowych przyłączonych w KSE wynosi obecnie około 3,6 tys. MW, w tym ok. 0,4 tys. MW przyłączone do sieci przesyłowej.
- OSP oraz OSD zawarli umowy lub określili warunki przyłączenia dla farm wiatrowych o łącznej mocy przekraczającej 20 tys. MW (w tym OSP na około 8,9 tys. MW). Suma mocy farm wiatrowych, dla których określono warunki przyłączenia znacznie przewyższa wartości zawarte w dokumentach rządowych.
- Moc zainstalowana farm wiatrowych na poziomie przyjętym w Polityce energetycznej Polski dla roku 2025 praktycznie wyczerpuje możliwości przyłączeniowe przy zachowaniu bezpieczeństwa funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. Czynnikiem decydującym jest brak możliwości odebrania wyprodukowanej energii elektrycznej z farm wiatrowych z przyczyn bilansowych.

## ● Źródła fotowoltaiczne:

- Moc źródeł fotowoltaicznych przyłączonych w KSE wynosi około 5 MW.
- Proces określania warunków przyłączenia dla źródeł fotowoltaicznych dopiero się rozpoczyna.
- Przeprowadzone przez PSE S.A. wstępne szacunki wskazują, że możliwości przyłączenia źródeł fotowoltaicznych są znacznie większe od poziomu przyjętego w Polityce energetycznej Polski.

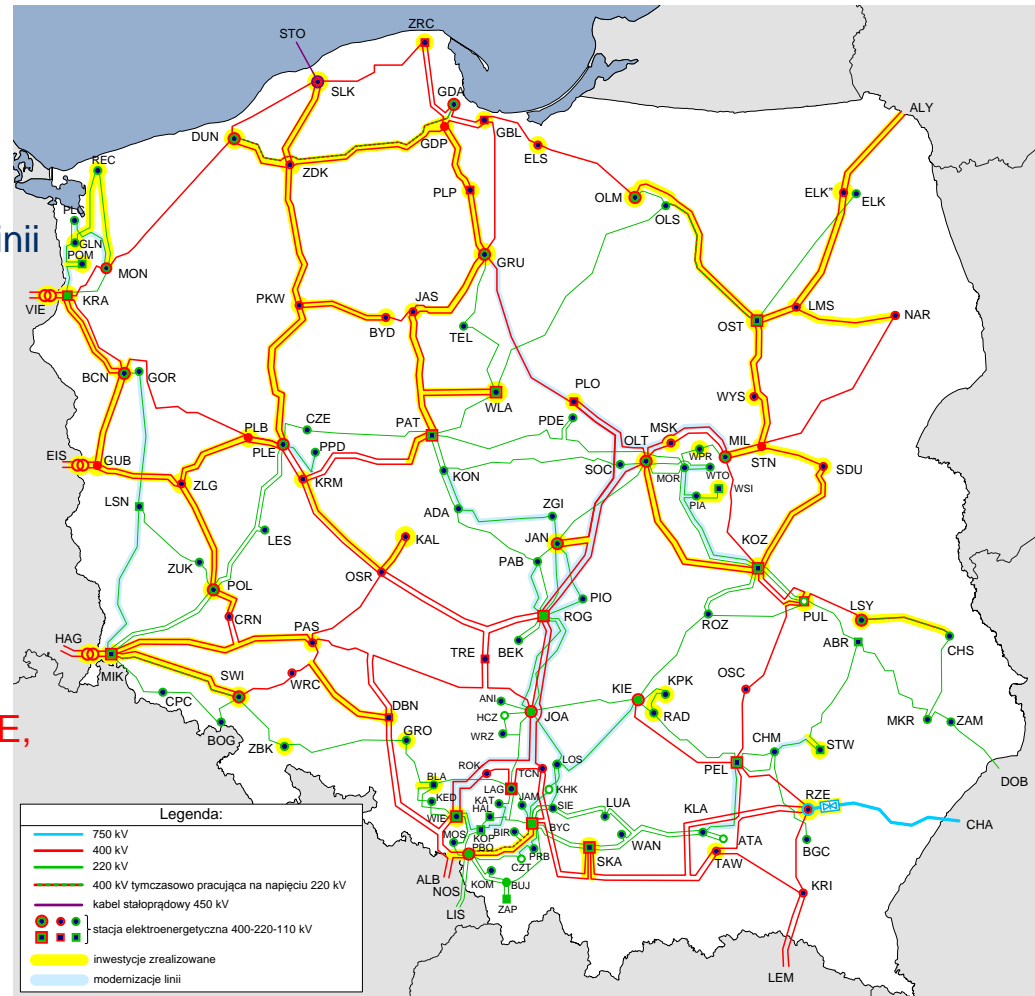
# Lokalizacje nowych źródeł wytwórczych wnioskowanych do przyłączenia do sieci przesyłowej



## Planowane efekty realizacji inwestycji:

- budowa ponad 4000 km nowych torów linii 400 kV
- modernizacja istniejących linii 400 i 220 kV o długości około 2500 km
- wybudowanie 17 nowych obiektów stacyjnych
- modernizacja 26 istniejących stacji i rozdzielni

Szacowane nakłady w północnej części KSE, wynikające głównie z przyłączenia farm wiatrowych, wyniosą ok. 3,5 mld zł



- Wystarczalność krajowych zasobów wytwórczych

*Zdolność krajowych zasobów wytwórczych do pokrycia maksymalnego zapotrzebowania na moc odbiorców krajowych z uwzględnieniem wymaganej rezerwy operacyjnej OSP*

- Regulacyjność KSE

*Zdolność krajowych zasobów wytwórczych do dostosowywania sumarycznej produkcji do dobowego grafiku zapotrzebowania odbiorców*

- Koszty bilansowania

*Przenoszone w taryfie OSP (nie uwzględniane w cenie energii) koszty związane z bilansowaniem energii*

Z punktu widzenia wpływu na warunki bilansowania mocy w KSE ogół przyłączonych do krajowej sieci źródeł wytwórczych można podzielić na:

**Źródła stabilne** - elektrownie ciepłne i elektrociepłownie (w tym wykorzystujące biopaliwo), elektrownie wodne

**Źródła niestabilne** - farmy wiatrowe, fotowoltaika



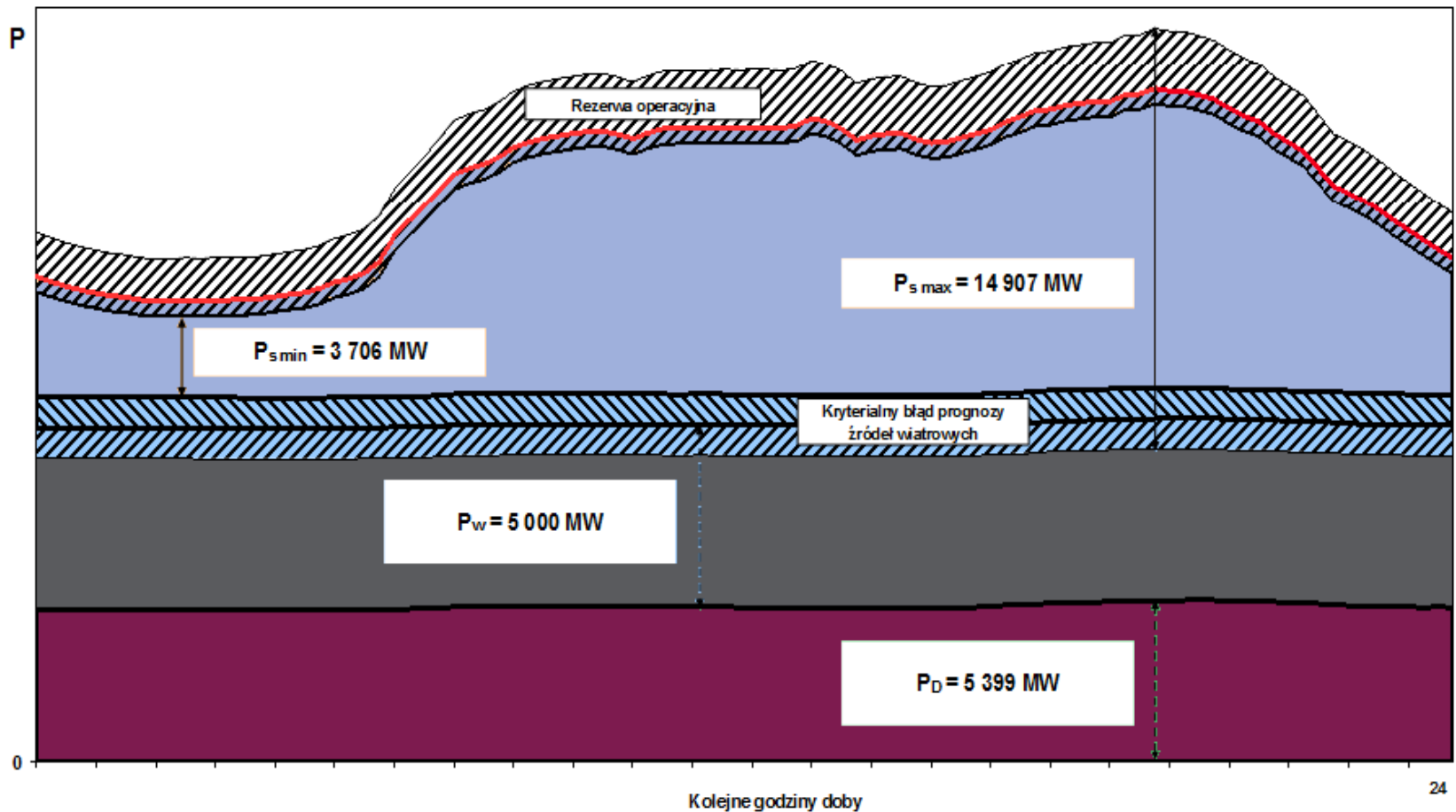
Dla oceny wystarczalności krajowych zdolności wytwórczych sporządzane są okresowe bilanse mocy, w których wyznaczana jest dostępna nadwyżka mocy dyspozycyjnej.

- Dla źródeł stabilnych przyjmuje się średni statystyczny wskaźnik niedyspozycyjności, gdyż ubytki mocy źródeł stabilnych:
  - podlegają skoordynowanemu planowaniu (równomiernie w czasie rozłożone remonty planowe) lub
  - wynikają z niezależnych od siebie zdarzeń losowych, co przy dużej liczbie jednostek wytwórczych i pełnej przypadkowości awarii/ograniczeń poszczególnych jednostek wytwórczych powoduje, że sumaryczny ubytek mocy z tego tytułu jest także równomiernie rozłożony w czasie.

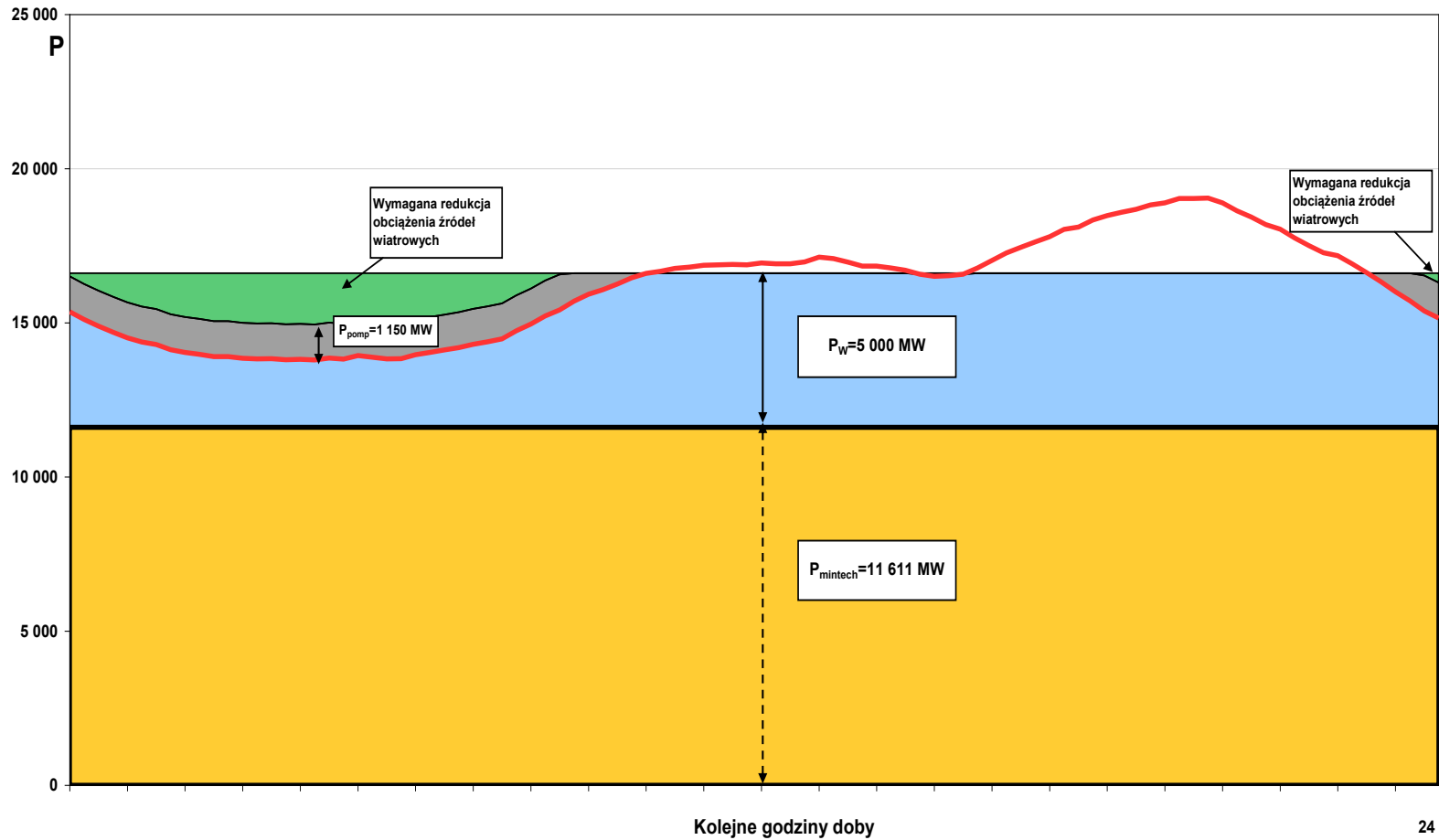
- Dla źródeł niestabilnych przyjmuje się udział źródeł wiatrowych na poziomie 10% ich mocy zainstalowanej (niektórzy operatorzy przyjmują wartość zero) gdyż:
  - praca poszczególnych jednostek wytwórczych zależy od podobnych dla wszystkich (lub znaczącej ich części) zjawisk pogodowych (wiatr, nasłonecznienie);
  - w przypadku źródeł wiatrowych i fotowoltaicznych zdarzają się okresy bardzo niskiej ich generacji;
  - w przypadku źródeł wiatrowych można zauważyć niekorzystną korelację: w warunkach ekstremalnej pracy systemu (silne mrozy lub upały) na ogół występuje brak wiatru.

- Wysoki udział źródeł niestabilnych ma niekorzystny wpływ na regulacyjność KSE, w szczególności:
  - wymuszona praca źródeł niestabilnych powoduje, że cały ciężar działań regulacyjnych wynikających z dobowego przebiegu krzywej zapotrzebowania muszą przejąć źródła stabilne (głównie jednostki wytwórcze ciepłe);
  - w okresie niskiego zapotrzebowania (dolina nocna, dni świąteczne) zagrożone może być utrzymanie minimum technicznego pracy pozostałych źródeł wytwórczych (minimalna liczba bloków w poszczególnych elektrowniach ze względu na bezpieczeństwo pracy elektrowni, minimalna liczba bloków w węzłach sieciowych dla spełnienia kryteriów bezpieczeństwa pracy sieci, wymuszona praca elektrociepłowni).

# Wymagania regulacyjne dla jednostek wytwórczych elektrowni systemowych (JWCD) przy dużym udziale źródeł wiatrowych ( $P_w$ ) i wymuszonej pracy elektrociepłowni ( $P_d$ )



# Wymagana redukcja generacji wiatrowej ( $P_w$ ) dla utrzymania minimum technicznego pracy pozostałych źródeł wytwórczych ( $P_{\text{mintech}}$ ) i pełnym wykorzystaniu elektrowni szczytowo – pompowych ( $P_{\text{pomp}}$ )



- Dodatkowe koszty bilansowania związane z pracą źródeł niestabilnych wywołane są m.in. przez:
  - konieczność utrzymywania jednostek wytwórczych dla spełnienia kryteriów wystarczalności krajowych zdolności wytwórczych (chodzi o utrzymanie jednostek wytwórczych, które tracą możliwości uzyskania wystarczających przychodów na rynku energii w związku z przejściem produkcji energii przez źródła niestabilne);
  - konieczność dodatkowych uruchomień jednostek wytwórczych cieplnych kondensacyjnych niezbędnych dla zapewnienia wymaganej regulacyjności KSE (chodzi o bardzo szkodliwe dla ich żywotności odstawienia nocne dużych bloków energetycznych);
  - konieczność okresowej redukcji źródeł niestabilnych (odszkodowania) dla utrzymania minimum technicznego pracy pozostałych źródeł wytwórczych i dotrzymania wymaganych warunków pracy sieci.
- Koszty te nie są uwzględniane w cenie energii kształtowanej na konkurencyjnym rynku energii i muszą być przenoszone w taryfie OSP

W związku z przedstawionymi trudnościami, a także mając na uwadze preferencje dla źródeł OZE wynikające z polityki UE, OSP poszukuje rozwiązań mających na celu pozyskanie wystarczających rezerw mocy i zdolności regulacyjnych umożliwiających bezpieczne bilansowanie pracy tych źródeł. W tym:

- Zakup rezerwy interwencyjnej zimnej,
- Zakup usługi DSR,
- Nowe zasady rozliczeń rezerwy operacyjnej
- Budowa połączenia z Litwą (potencjalny kierunek eksportu w okresach w okresach wysokiej generacji wiatrowej),
- Wydawania warunków przyłączenia dla farm wiatrowych z uwzględnieniem możliwości absorpcji wyprodukowanej przez nie energii elektrycznej.

- Zapewnienie efektywności ekonomicznej działań pozwalających na okresowe magazynowanie energii, w tym:
  - budowę zasobników gazu przy elektrowniach wykorzystujących biogaz,
  - instalację baterii akumulatorów przy farmach wiatrowych,
  - utrzymanie i wykorzystywania możliwości spiętrzania wody przez elektrownie wodne.
- Usankcjonowanie dopuszczalnych pułapów rozbudowy poszczególnych rodzajów źródeł niestabilnych, objętych systemem wsparcia.



**Dziękuję za uwagę**