



# **Wyzwania w zakresie przyłączania morskich farm wiatrowych do Krajowego Systemu Przesyłowego**

Gdańsk, 3 - 5 września 2013 r.

XVII Międzynarodowe Targi Morskie i Konferencja  
BALTEXPO – 2013

Przemysław Ciszewski, Wiceprezes Zarządu PSE-Północ S.A.

Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.

# **Plan rozwoju KSP z uwzględnieniem podpisanych umów przyłączeniowych i wydanych warunków przyłączenia dla lądowych i morskich farm wiatrowych**

## Nowe moce wytwórcze wnioskowane do przyłączenia do sieci przesyłowej

| Przyłączenia                      | Moc [MW]          |
|-----------------------------------|-------------------|
| Zawarte umowy o przyłączenie      | 19 133,925        |
| Lądowe farmy wiatrowe             | 5 369,925         |
| Jednostki węglowe i gazowo-parowe | 13 764            |
| Wydane warunki przyłączenia       | 6 846,5           |
| Lądowe farmy wiatrowe             | 1 635             |
| Morskie farmy wiatrowe            | 2 245,5           |
| Jednostki węglowe i gazowo-parowe | 2 966             |
| <b>SUMA</b>                       | <b>25 980,425</b> |

The map illustrates the planned power transmission network in Poland, showing a dense web of high-voltage lines connecting various power stations and substations. The network is color-coded by voltage level: 750 kV (blue), 400 kV (red), 220 kV (green), and 400 kV temporarily operating at 220 kV (orange). Stations are marked with colored dots: red for 400-220 kV, green for 220-110 kV, and blue for 110-10 kV. The map also shows the location of planned onshore (160 MW), offshore (1200 MW), and conventional (910 MW) power plants. The network is centered around major hubs like Gdansk, Poznan, and Warsaw, with lines radiating outwards to other regions. The map includes a legend in the bottom left corner explaining the symbols and colors used.

**Legenda:**

- 750 kV
- 400 kV
- 220 kV
- 400 kV tymczasowo pracująca na napięciu 220 kV
- kabel stałoprądowy 450 kV
- stacja elektroenergetyczna 400-220-110 kV
- 160MW moc przyłączeniowa planowanych lądowych FW
- 1200MW moc przyłączeniowa planowanych morskich FW
- 910MW moc przyłączeniowa planowanych elektrowni konwencjonalnych

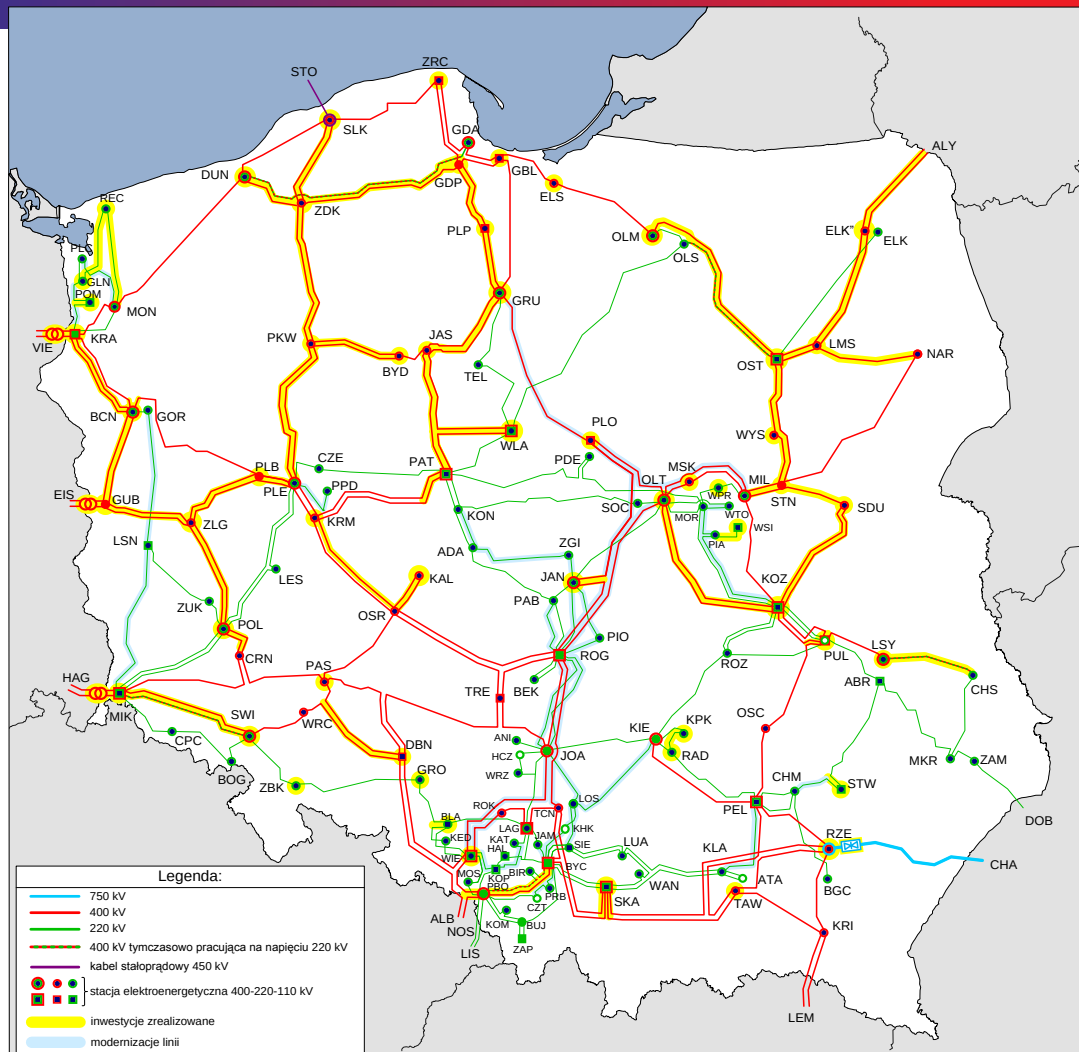
## Plany Inwestycyjne PSE S.A.

- **Plan Rozwoju Sieci Przesyłowej - okres planowania do 2025 r. – szacowane nakłady ok. 23 mld zł**
- **Plan Zamierzeń Inwestycyjnych na lata 2013 – 2017 – szacowane nakłady 8 - 9 mld zł**
- **Główne cele:**
  - Wzrost bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej
  - Przyłączenia i wyprowadzenie mocy z OZE
  - Przyłączenia i wyprowadzenie mocy z nowych elektrowni systemowych
  - Rozwój połączeń transgranicznych

## Aktualny Plan Rozwoju Sieci Przesyłowej do 2025 roku

### • Planowane efekty realizacji inwestycji:

- budowa około 4600 km nowych torów linii 400 kV,
- modernizacja istniejących linii 400 i 220 kV o długości około 2500 km,
- wybudowanie 17 nowych obiektów stacyjnych,
- modernizacja 21 istniejących stacji i rozdzielni.



## Zagadnienia związane z przyłączaniem farm wiatrowych do sieci przesyłowej

## Wymagania w zakresie rozwoju energetyki wiatrowej określone w dokumentach rządowych

### Polityka energetyczna Polski do 2030 roku:

| Rok                | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
|--------------------|------|------|------|------|------|
| Moc wytwórcza [MW] | 976  | 3396 | 6089 | 7564 | 7867 |

### Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych:

| Rok                               | 2010 | 2015 | 2020  |
|-----------------------------------|------|------|-------|
| Moc wytwórcza – Scenariusz A [MW] | 910  | 2038 | 3826  |
| Moc wytwórcza – Scenariusz B [MW] | 1100 | 3540 | 6650  |
| Moc wytwórcza – Scenariusz C [MW] | 1100 | 5254 | 13057 |

- Scenariusz A – oceniany jako mało prawdopodobny;
- Scenariusz B – z dużymi szansami na realizację (uwzględnia w roku 2020 morskie farmy wiatrowe w wielkości 500 MW);
- Scenariusz C – zgłoszony przez organizacje skupiające przedsiębiorstwa działające w energetyce wiatrowej.



## Stan obecny związany z rozwojem energetyki wiatrowej w Polsce

- **Moc farm wiatrowych przyłączonych w KSE wynosi ponad 3 tys. MW (stan na 01.08.2013 r.)**
- **OSP oraz OSD określili warunki przyłączenia dla farm wiatrowych o łącznej mocy ponad 21 tys. MW (w tym OSP na około 9,25 tys. MW)**
- **OSP oraz OSD zawarli umowy o przyłączenie dla farm wiatrowych o mocy ponad 14 tys. MW (w tym OSP około 5,37 tys. MW)**
- **Suma mocy farm wiatrowych, dla których określono warunki przyłączenia znacznie przewyższa wartości zawarte w dokumentach rządowych**

## Rozwój morskich farm wiatrowych w Polsce

- **Potencjał energetyczny:**
  - do 7,5 GW do roku 2020 \*),
  - do 10 GW do roku 2030 \*\*).
- **Cecha charakterystyczna – wyższa produktywność MFW w stosunku do lądowych farm wiatrowych (ok. 2-krotnie)**
- **Najbardziej dogodnie lokalizacje - rejon Ławicy Słupskiej, zachodni i południowy stok Ławicy Środkowej, rejon na wysokości Kołobrzegu.**
- **Przyłączenie i wyprowadzenie mocy do KSE:**
  - linie przesyłowe dedykowane wyprowadzeniom mocy z farm morskich (stałoprądowe lub zmiennoprądowe),
  - budowa morskich sieci przesyłowych na poziomie europejskim (opracowanie koncepcji MFW na Morzu Bałtyckim w projekcie e-Highway 2050 realizowanym w ramach 7 Programu Ramowego Unii Europejskiej).

### źródło:

\*) – Raport „*Wizja rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce do 2020 r.*”, Instytut Energetyki Odnawialnej na zlecenie Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej, Warszawa, listopad 2009

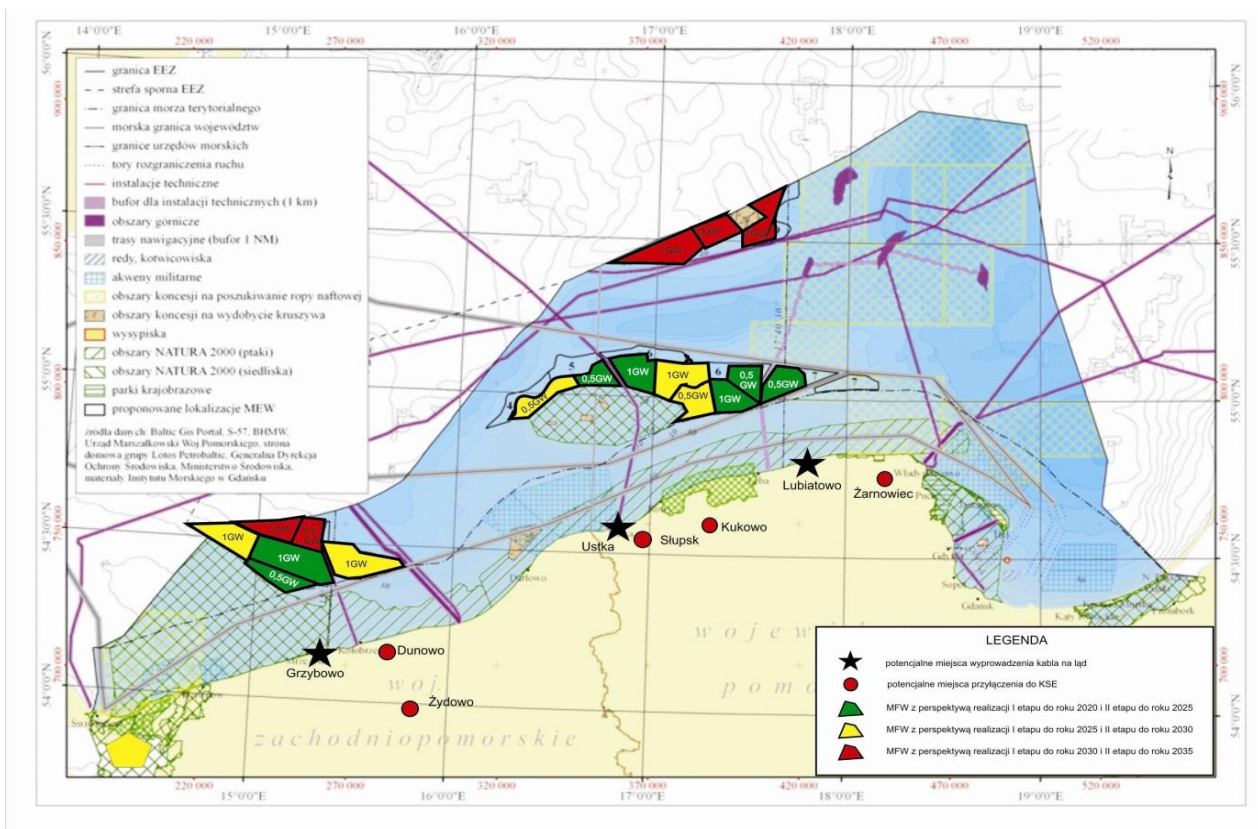
\*\*) – Fundacja Na Rzecz Energetyki Zrównoważonej ([www.morskiefarmywiatrowe.pl](http://www.morskiefarmywiatrowe.pl))

## Projekt e-Highway 2050

### Planowanie Rozwoju Paneuropejskiego Systemu Przesyłowego

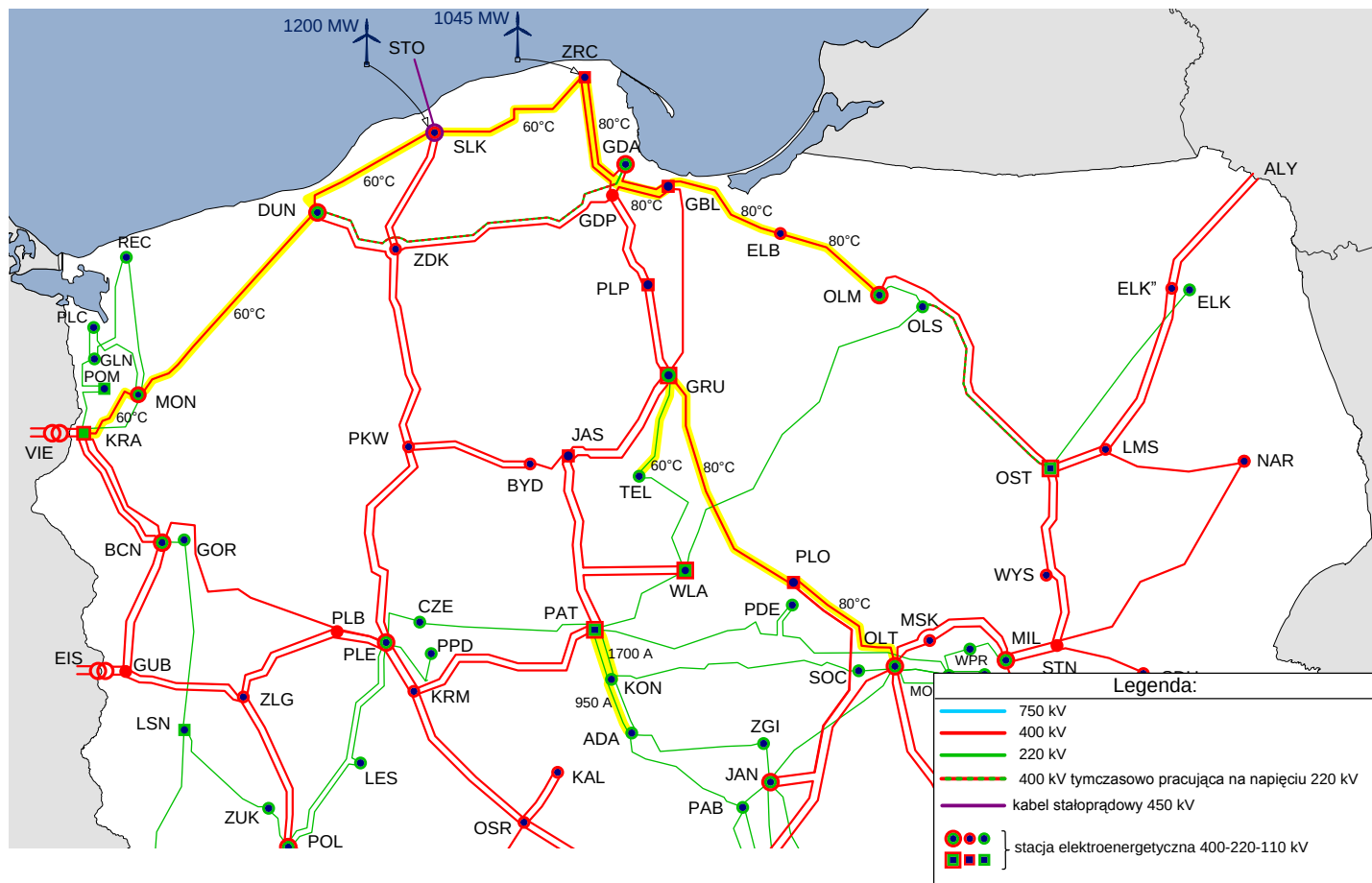
- **Uczestnicy – 28 konsorcjantów z krajów UE**
  - operatorzy systemów przesyłowych, jednostki naukowo-badawcze, uniwersytety, międzynarodowe stowarzyszenia branżowe, organizacja rządowa i międzynarodowa organizacja pozarządowa
  - PSE S.A. jest pełnoprawnym członkiem konsorcjum (Polskę reprezentuje również Instytut Energetyki)
- **Cel projektu – opracowanie kompleksowej metodyki długoterm. planowania rozwoju sieci dla Europy w latach 2020 – 2050**
- **Czas trwania projektu – 40 miesięcy**
- **Zastosowane podejścia scenariuszowego w zakresie rozwoju źródeł wytwórczych (w tym OZE) z uwzględnieniem możliwości magazynowania energii**
- **Jednym z elementów projektu jest uwzględnienie potencjału MFW (przede wszystkim na obszarach Morza Północnego i Bałtyckiego)**

## Rozpatrywane lokalizacje morskich farm wiatrowych przy polskiej linii brzegowej



**Źródło: Polskie Towarzystwo Morskiej Energetyki Wiatrowej**

## Przyłączenie morskich farm wiatrowych – 2025 r.



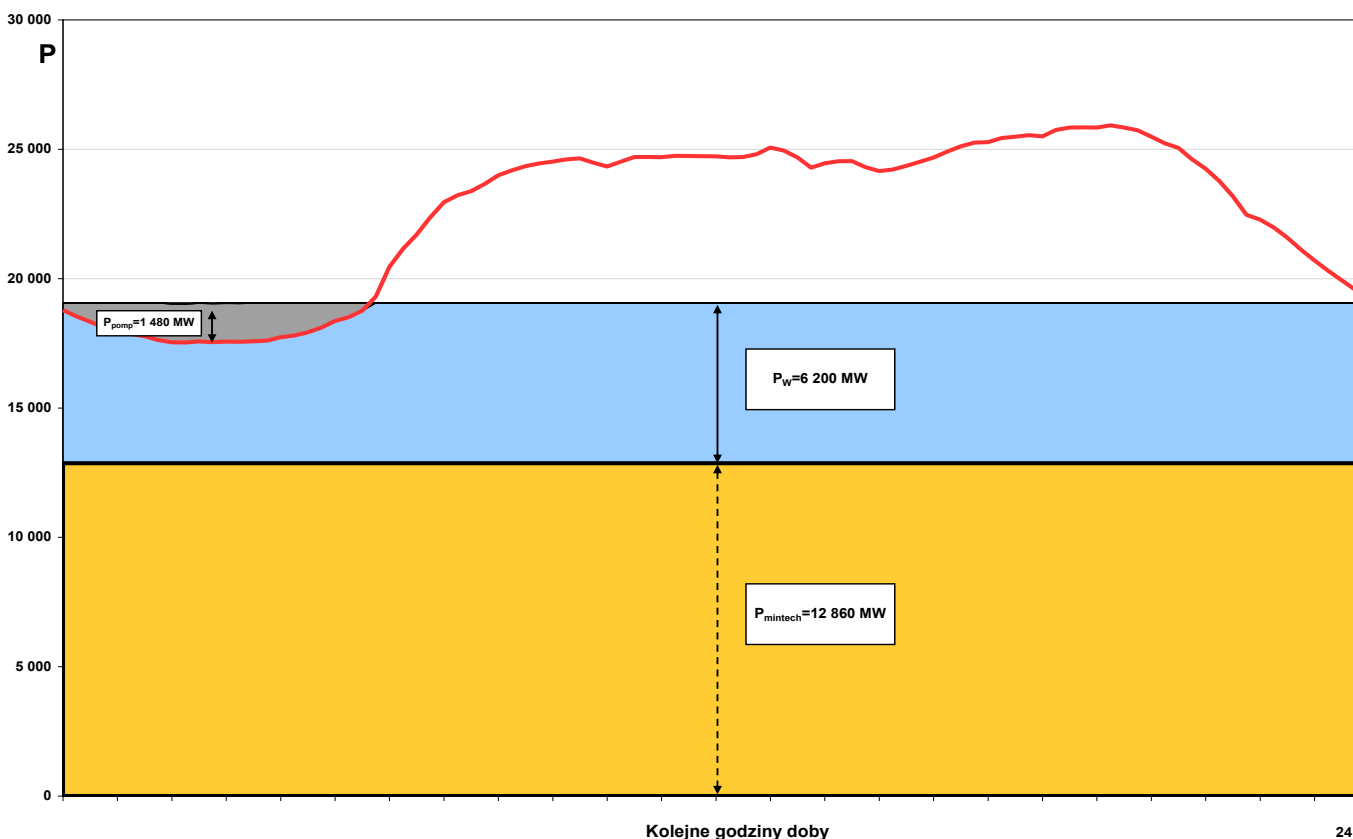
modernizacje uwzględnione w wydanych warunkach przyłączenia dla morskich farm wiatrowych – szacunkowe nakłady 200 mln zł

# **Czynniki decydujące o możliwościach przyłączenia farm wiatrowych do sieci elektroenergetycznej**

## Czynniki decydujące o możliwościach przyłączenia farm wiatrowych do sieci elektroenergetycznej

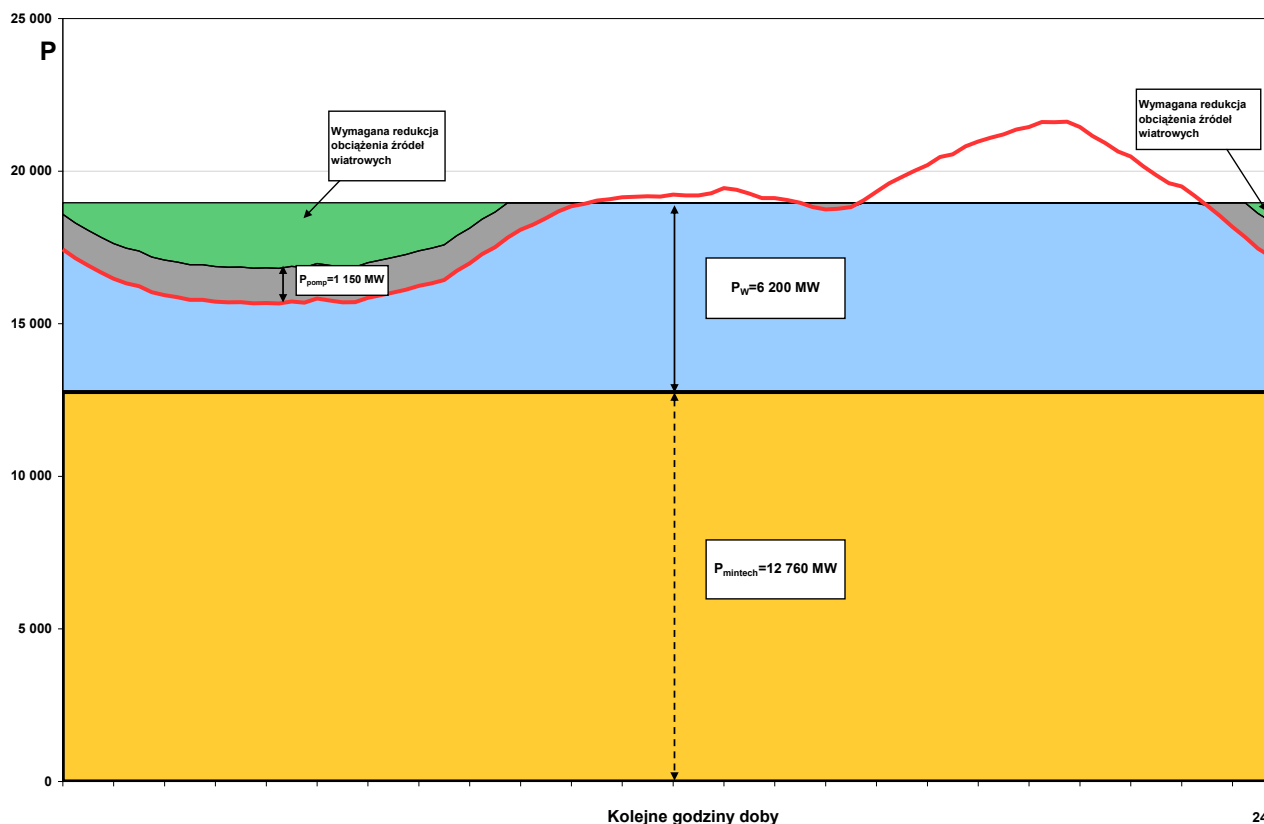
- **SIECIOWY** – polegający na ocenie warunków pracy sieci przesyłowej i dystrybucyjnej 110 kV w zakresie wystąpienia przeciążeń linii i transformatorów w normalnych i awaryjnych stanach pracy sieci
- **BILANSOWY** – polegający na ocenie możliwości zbilansowania KSE przez OSP, to jest zachowania równowagi zapotrzebowania na moc elektryczną z dostawami tej mocy
- Z punktu widzenia czynnika sieciowego, operatorzy systemowi, w tym OSP, w pewnych obszarach kraju widzą jeszcze możliwość przyłączania nowych źródeł wiatrowych (dostępne moce przyłączeniowe)
- Z punktu widzenia czynnika bilansowego, OSP stwierdził występowanie istotnych ograniczeń w zakresie możliwości absorpcji mocy z farm wiatrowych

## Podstawowy bilans mocy w KSE dla dnia roboczego z wysoką generacją źródeł wiatrowych (rok 2020, okres jesienno - zimowy)





## Podstawowy bilans mocy w KSE dla weekendu z wysoką generacją źródeł wiatrowych (rok 2020, okres jesienno - zimowy)



Pojawienie się długich okresów pracy w KSE, w których podaż energii elektrycznej z FW przewyższy zapotrzebowanie, wymusi konieczność redukcji obciążenia tych farm lub budowy licznych magazynów energii elektrycznej.

## Podsumowanie

- Suma mocy farm wiatrowych, dla których OSP oraz OSD określili warunki przyłączenia znacznie przewyższa wartości zawarte w dokumentach rządowych.
- Analizy przeprowadzone w PSE S.A. wykazują, że ze względów bilansowych do roku 2020 maksymalne możliwości przyłączeniowe dla farm wiatrowych osiągają poziom ok. 8,9 tys. MW. Do roku 2025 możliwości te mogą wzrosnąć do poziomu ok. 10 tys. MW.
- PSE S.A. określił warunki przyłączenia dla dwóch morskich farm wiatrowych o łącznej mocy 2245 MW.
- Możliwości bilansowe KSE nie pozwolą na pozytywne rozpatrzenie wszystkich złożonych wniosków o określenie warunków przyłączenia dla morskich farm wiatrowych.
- Sprawą kluczową jest wprowadzenie zmian w ustawie PE umożliwiających stworzenie przestrzeni do przyłączania farm wiatrowych do KSE, a w szczególności morskich farm wiatrowych.



Dziękuję za uwagę

Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.