



**Handlowo-techniczne  
bilansowanie energii  
w obszarach sieci dystrybucyjnej**

*Paweł Bućko*

*REE'24*



## Uwarunkowania techniczne

- System elektroenergetyczny cechuje się brakiem naturalnej „akumulacyjności” – brak opóźnień między produkcją energii a jej konsumpcją
- Konieczność bieżącego i ciągłego bilansowania mocy (i energii) jako warunek poprawnej pracy systemu
- W systemach pracujących synchronicznie bezpośrednie powiązanie między częstotliwością a bilansem mocy czynnej
- Regulacja i usługi  $P$  i  $f$



## Uwarunkowania rynkowe – Rynek Bilansujący

- Po wprowadzeniu rozwiązań rynkowych i konkurencyjnego handlu energią elektryczną dodatkowym problemem wpływającym na bilansowanie jest wywiązywanie się podmiotów z kontraktów handlowych
- Konieczność powołania osobnego segmentu rynkowego odpowiedzialnego za bilansowanie – Rynku Bilansującego



## Zadania:

- **Rozliczenie podmiotów z tytułu niewywiązywania się z kontraktów (rozliczenie niezbilansowań kontraktowych uczestników rynku)**
- **Rynkowe pozyskanie zdolności technicznych systemu do bilansowania – zakup usług bilansujących**
  - od wytwórców
  - od odbiorców
  - od operatorów systemów połączonych
  - od pośredników (agregatorów)
  - od OSD
- **Rozliczenie za bilansowanie**
  - opłacanie gotowości bilansowana (**rezerwy mocy**)
  - rozliczanie fizycznej dostawy do systemu **energii bilansującej**



## Centralny Rynek Bilansujący - OSP

- W systemach bazujących na stabilnych scentralizowanych źródłach wytwórczych bilansowanie mocy czynnej traktowanie i rozwiązywane jest jako zjawisko globalne
- Funkcjonuje jeden Rynek Bilansujący (za jego funkcjonowanie odpowiedzialny jest Operator Systemu Przesyłowego - OSP)



## **Główne założenia (1):**

- **Podmiotem odpowiedzialnym za organizację Rynku Bilansującego jest OSP**
- **Konieczność współpracy OSP z innymi Operatorami Systemów przesyłowych połączonych i wymiana usług regulacyjnych**
- **Niedyskryminacyjne wykorzystywanie zdolności regulacyjnych wszystkich uczestników rynku (*wytwórców i odbiorców*)**
- **Rozliczenia na zasadach konkurencji rynkowej (*„...w sposób efektywny, ekonomiczny i rynkowy”*)**
- **Standaryzacja „produktów energii bilansującej”**



## **Główne założenia (2):**

- **Skracanie „okresów rozliczania niezbilansowania”, by bilansowanie odbywało się w czasach zbliżonych do czasu rzeczywistego – docelowo w Europie okresy 15-minutowe**
- **Decentralizacja procesów bilansowania w ramach postępującej decentralizacji wytwarzania we współpracy z OSD i agregatorami usług (bilansowanie obszarowe)**
- **Przeniesienie odpowiedzialności za bilansowanie na wszystkie podmioty rynku (samobilansowanie lub zakup usługi bilansującej)**



### Nowe uwarunkowania

- **Zmiana struktury wytwarzania: decentralizacja wytwarzania i rosnący udział źródeł niespokojnych (o ograniczonych możliwościach regulacyjnych)**
- **Rosnący udział prosumentów**
- **Nowe „wydzielone” struktury w systemach elektroenergetycznych**





## **Wydzielone struktury w systemach elektroenergetycznych:**

- **Spółdzielnia energetyczna (z systemem prosumenckim)**
- **Klastry Energii**
- **Wydzielony System Dystrybucyjny**
- **Luźniej zintegrowane z systemem lub w pełni wydzielone „Wyspy”?**
- **Agregatorzy**



## Przez bilansowanie można rozumieć:

- Zakres w jakim lokalne źródła są w stanie pokryć potrzeby lokalnych odbiorców i w ten sposób ograniczyć wymianę energii z otoczeniem (systemem elektroenergetycznym),
- Zdolności nowej struktury do kontrolowania i utrzymywania wymiany mocy i energii z systemem na zadanym poziomie (w tym przypadku „wyspa” energetyczna jest w stanie samodzielnie reagować na zakłócenia we własnym obszarze).



## Zrównoważenie lokalnego wytwarzania i odbioru

- Czy lokalne zasoby energetyczne są wystarczające do pokrycia lokalnych potrzeb?
- Spełnienie bilansu energetycznego nie oznacza, że obszar nie będzie wymagał okresowej wymiany energii z systemem.
- W przypadku źródeł odnawialnych charakterystyki produkcyjne podlegają dużej i słabo koordynowanej zmienności czasowej (niska prognozowalność produkcji), co znacznie utrudnia osiągnięcie chwilowego zbilansowania energii w układzie wydzielonym.
- W przypadku struktur zintegrowanych z systemem pokrycie lokalnych potrzeb powinno być w pierwszej kolejności realizowane z wewnętrznej produkcji wyspy, ale nie powinno wykluczać krótko- lub długookresowego uzupełniania tych potrzeb z obszaru systemowego.



## Zdolność do utrzymywania wymiany z systemem na zadeklarowanym poziomie

- Wymaga posiadania zdolności szybkich zmian wytwarzanej energii lub możliwości elastycznego sterowania odbiorem energii w obszarze wyspy.
- Osiągnięcie odpowiedniej elastyczności wytwarzania w przypadku oparcia się o źródła odnawialne jest trudne ze względu na ich „niespokojny” charakter oraz dużą zmienność czasową dostępności zasobów.
- Rolę krótkookresowego bilansowania mogą w obszarach „wysp” pełnić „stabilne” źródła energii, które mogą gromadzić zapasy energii pierwotnej i wytwarzać energię elektryczną, dopasowując się do chwilowego zapotrzebowania. (paliwa kopalne / układy biomasowe i biogazowe)
- Magazyny energii
- Sterowanie odbiorem (DSM/DSR)



## Cechy:

- Niska dyspozycyjność produkcji, ze względu na zmienną okresowo dostępność pierwotnego źródła energii
- Bilansowanie możliwe głównie „w dół” poprzez ograniczanie produkcji, co istotnie wpływa na ekonomikę produkcji tych źródeł (wykorzystanie mocy dyspozycyjnej)
- Niepokojna i często słabo prognozowalna produkcja wpływa na zwiększone zapotrzebowanie na bilansowanie w obszarze funkcjonowania



## Cechy:

- Mimo dość licznych dostępnych komercyjnie technologii magazynowania – technologia jest ciągle relatywnie droga
- Dominują magazyny elektrochemiczne, o ograniczonej trwałości
- Obecnie rozwiązują problemy krótkookresowego bilansowania produkcji źródeł odnawialnych (w cyklach kilkugodzinowych, dobowych, co najwyżej tygodniowych....)
- Brak możliwości długookresowego / sezonowego bilansowania energii – istotne w kontekście np. fotowoltaiki



## **Systemy: elektroenergetyczny, ciepłowniczy, gazowniczy**

- **Konwersja nadwyżek energii elektrycznej na inne formy energii użytecznej lokalnie (ciepło, wodór....)**
- **Przynajmniej częściowa możliwość konwersji odwracalnej**
- **Kompleksowe podejście do potrzeb energetycznych obszaru**



**Tworzone nowe „wydzielone” struktury w ramach istniejących systemów elektroenergetycznych będą musiały częściowo przejąć zadania bilansowania**

**Rynki Bilansujące będą podlegać stopniowej decentralizacji, a odpowiedzialność za bilansowanie będzie przechodzić na uczestników rynku**

**Bilansowanie lokalne w systemach o dużym udziale rozproszonych OZE zwiększy rolę i znaczenie magazynowania energii elektrycznej**

**Integracja lokalnych systemów energetycznych może poprawić zbilansowanie energii i zoptymalizować wykorzystanie lokalnych zasobów**

**Gospodarka wodorowa tworzy nowe możliwości w zakresie magazynowania i konwersji energii**





HISTORIA MĄDROŚCIĄ  
PRZYSZŁOŚĆ WYZWANIEM