



Metodyka wyznaczania parametru *interconnectivity* dla systemów połączonych

XXIII Konferencja Rynek Energii Elektrycznej

Sebastian Krupiński, Konrad Purchała
Kazimierz Dolny, 25 kwietnia 2017 r.

Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.

Jednolity rynek energii elektrycznej w optyce UE:

- jeden z najważniejszych środków do realizacji celów polityki energetycznej Wspólnoty;
- droga do lepszego wykorzystania zasobów energetycznych UE;
- integracja źródeł odnawialnych;
- zapewnienie dostaw energii po przystępnej cenie;
- zapewnienie niezależności energetycznej Wspólnoty.

Warunki pełnej integracji europejskich rynków energii elektrycznej:

- odpowiednie ramy administracyjne oraz organizacyjne;
- prawidłowo zaprojektowany model funkcjonowania rynku;
- zapewnienie fizycznej zdolności do realizacji wymiany międzyobszarowej.

Wniosek: Właściwa transgraniczna infrastruktura elektroenergetyczna jest kamieniem milowym rynkowej transformacji elektroenergetyki w Europie.

Postulat KE: wzrost parametru interconnectivity do poziomu przynajmniej 10% dla każdego kraju Wspólnoty:

- Komunikat Komisji Europejskiej: Europejska Infrastruktura Energetyczna, KOM (2001) 775;
- Komunikat Komisji Europejskiej: Energia 2020 Strategia na rzecz konkurencyjnego, zrównoważonego i bezpiecznego sektora energetycznego, KOM (2010) 639;
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego i Rady: Osiągnięcie docelowego poziomu 10% w zakresie elektroenergetycznych połączeń międzysystemowych. Przygotowanie europejskiej sieci elektroenergetycznej na 2020 rok, KOM (2015) 82;

Obowiązująca metodyka wyznaczania parametru interconnectivity jest tożsama ze stosunkiem zdolności przesyłowych netto (ang. Net Transfer Capacity - NTC) wszystkich połączeń transgranicznych do mocy zainstalowanej netto w danym kraju:

$$\text{Interconnectivity} = \frac{\text{Zdolności przesyłowe netto połączeń transgranicznych}}{\text{Moc zainstalowana netto kraju członkowskiego}} \times 100\%$$

Poziom w zakresie elektroenergetycznych połączeń międzysystemowych w 2014 r.

Powyżej poziomu 10% w zakresie elektroenergetycznych połączeń międzysystemowych	
Państwo członkowskie	%
Luksemburg	245
Chorwacja	69
Słowenia	65
Słowacja	61
Dania	44
Finlandia	30
Węgry	29
Austria	29
Szwecja	26
Niderlandy	17
Belgia	17
Republika Czeska	17
Bulgaria	11
Grecja	11
Niemcy	10
Francja	10

Poniżej poziomu 10% w zakresie elektroenergetycznych połączeń międzysystemowych	
Państwo członkowskie	%
Irlandia	9
Włochy	7
Portugalia	7
Rumunia	7
Zjednoczone Królestwo	6
Estonia	4
Łotwa	4
Litwa	4
Hiszpania	3
Polska	2
Cypr	0
Malta	0

Uwaga: Trzy państwa bałtyckie traktowane są jako region, chociaż indywidualnie osiągnęły one cel 10%.

Rys. 1. Wartości wskaźnika interconnectivity dla poszczególnych krajów UE (stan na rok 2014)

Postulat KE: podwyższenie docelowego poziomu *interconnectivity* do osiągnięcia do roku 2030 na 15 %:

- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego i Rady: Europejska strategia bezpieczeństwa energetycznego, KOM (2014) 330;

W opinii CEER (Rady Europejskich Regulatorów Energetyki):

- W obecnej sytuacji brak jest racjonalnych przesłanek przemawiających za zwiększeniem celu. CEER wskazuje, że duże zróżnicowanie kosztów, potrzeb oraz potencjalnych korzyści pośród krajów UE, powoduje iż jednolity cel 15% do roku 2030 może skutkować presją do podejmowania się działań charakteryzujących się wysoką nieefektywnością.
- Obecnie nawet gdy połączenia transgraniczne są fizycznie dostępne (linie zostały wybudowane), bardzo często są one niedostępne dla krajowych uczestników rynku dla realizacji wymiany handlowej;
- Przykład granic synchronicznych KSE:
 - obciążalność linii przesyłowych: 10 linii o łącznej obciążalności około 10 000 MVA (połączenia synchroniczne)
 - Średnia wartość oferowanych zdolności importowych: 0-300 MW

Oczekiwania

Odzwierciedlenie na ile dany system jest dobrze połączony

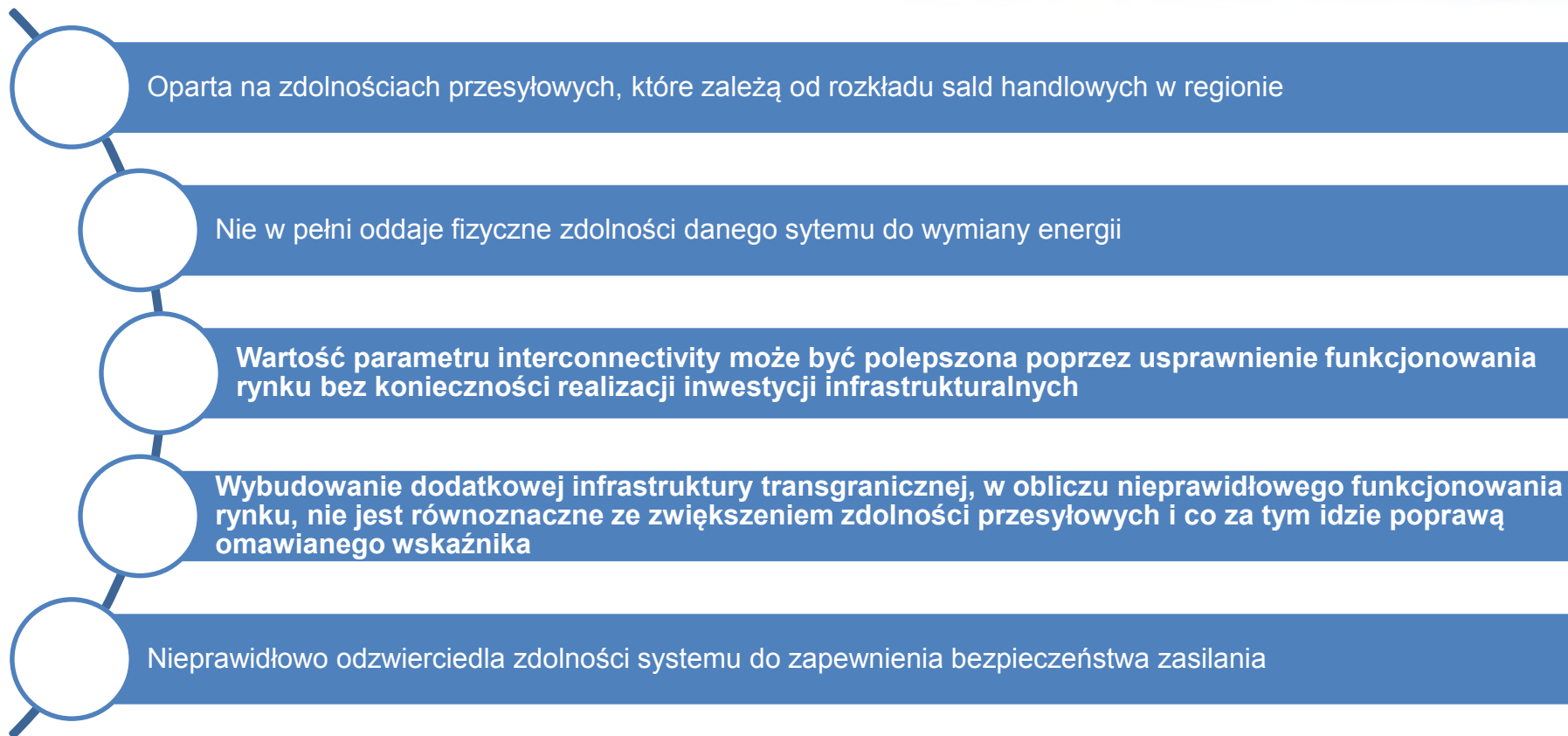
Przesłanka do podejmowania decyzji co do rozbudowy połączeń transgranicznych

Podejście mające fizyczną interpretację, wolne od zaburzeń wynikających z funkcjonowania rynku

Czynniki wpływające na interconnectivity

Występowanie silnych powiązań dla oczkowej sieci przesyłowej UE oraz niewystarczającej koordynacji procesu wyznaczania i alokacji zdolności przesyłowych, często skutkuje zaburzeniem prawdziwego obrazu dostępnych zdolności przesyłowych

Dążenie do zastąpienia jednostek konwencjonalnych przez OZE, przy jednoczesnej konieczności zapewnienia bezpieczeństwa pracy SEE, prowadzić będzie do przewymiarowania mocy zainstalowanej poszczególnych systemów, a zatem będzie znacząco odbiegać od szczytowego zapotrzebowania.



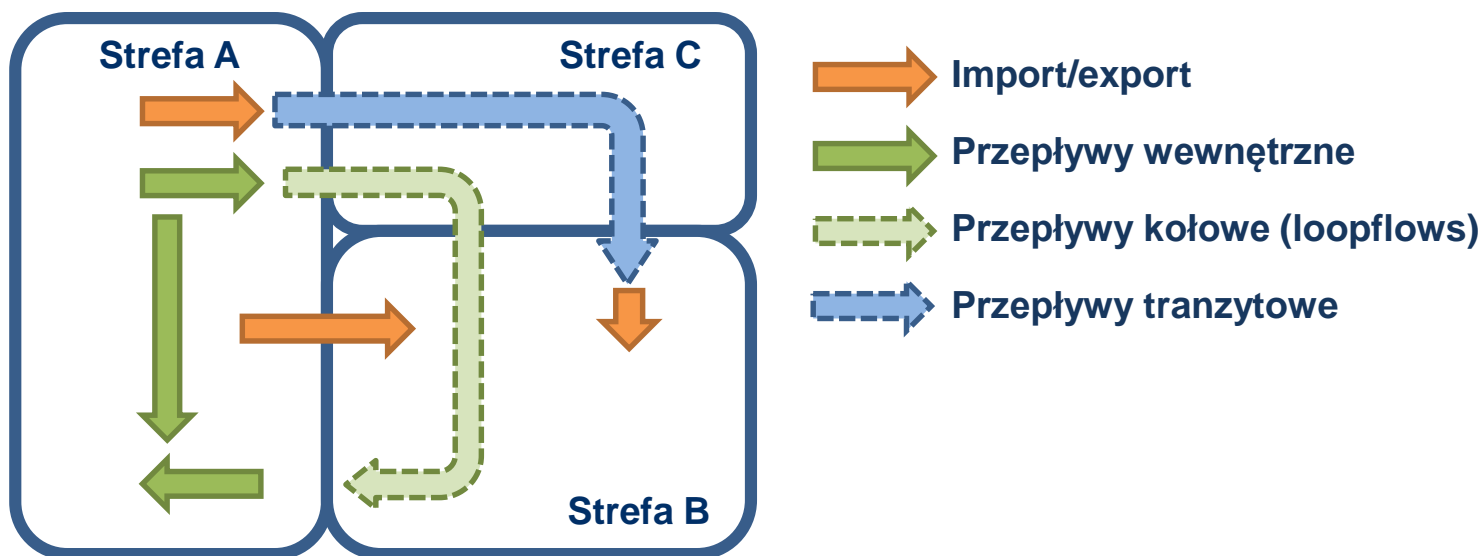
Wniosek: Obecnie stosowana metodyka wyznaczania parametru interconnectivity nie jest efektywna ani obiektywna.

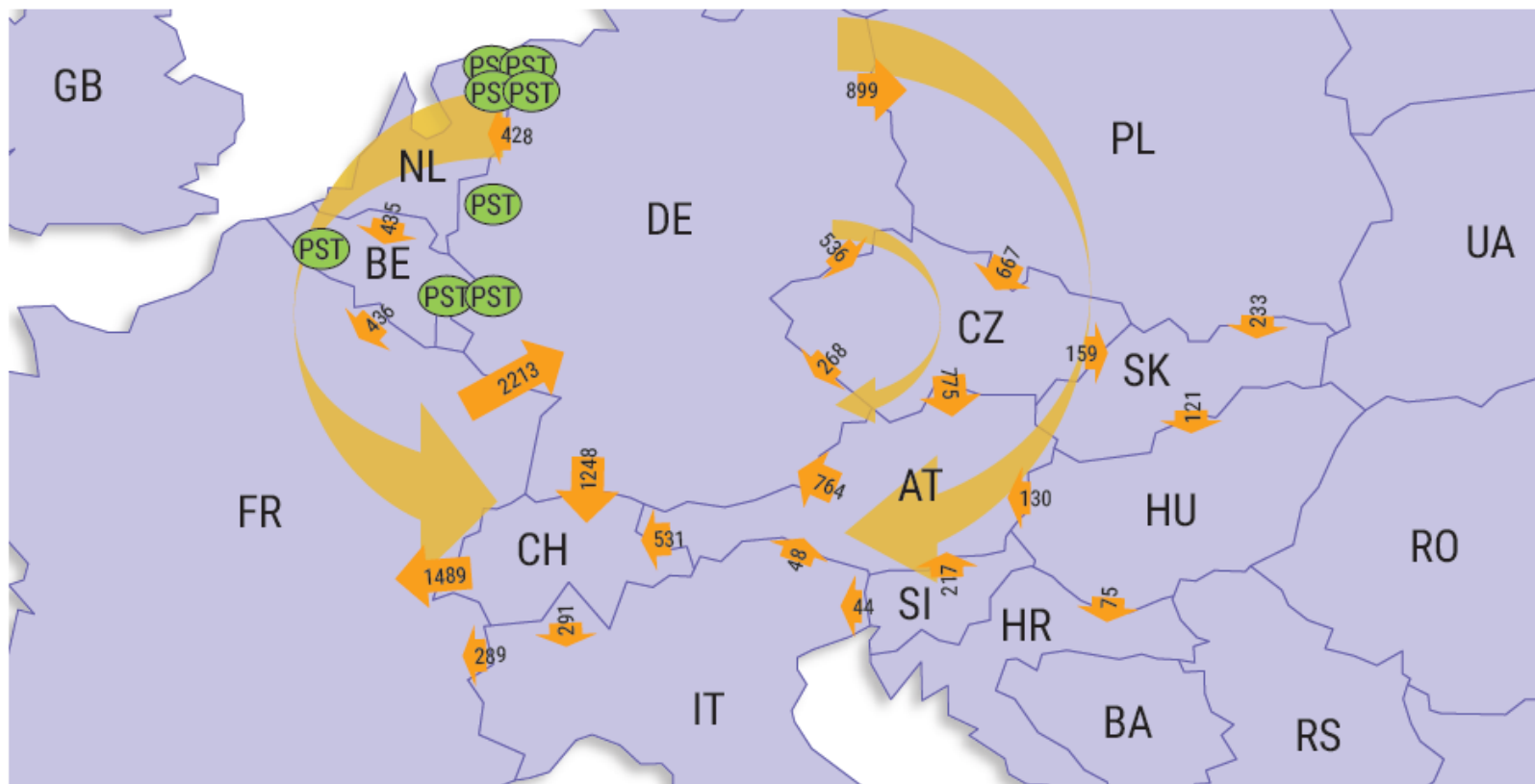
Charakterystyka europejskiej sieci połączonej:

- europejska sieć przesyłowa będąca wielokrotnie zamkniętą siecią oczkową, charakteryzuje się występowaniem silnych wzajemnych powiązań;
- handel energią elektryczną realizowany zarówno wewnątrz obszarów rynkowych jak i na połączeniach między nimi, skutkuje powstawaniem przepływów energii w całym europejskim systemie elektroenergetycznym;
- obowiązujący strefowy model rynku energii elektrycznej, zakładający koordynację wymiany handlowej jedynie pomiędzy strefami będącymi stronami danej transakcji i dodatkowo nieuwzględniający wewnętrznych transakcji handlowych zawieranych w ramach poszczególnych obszarów, skutkuje pojawieniem się tzw. **przepływów niegrafikowych**.

Przepływy niegrafikowe - stanowią różnice pomiędzy handlowymi grafikami wymiany transgranicznej a przepływami fizycznymi. Ilustrują one zjawisko wymiany mocy pomiędzy systemami, która nie została uwzględniona w grafikach wymiany transgranicznej zgłaszanych do operatora sieci przesyłowej, a tym samym **nie jest objęta rynkowym mechanizmem alokacji**.

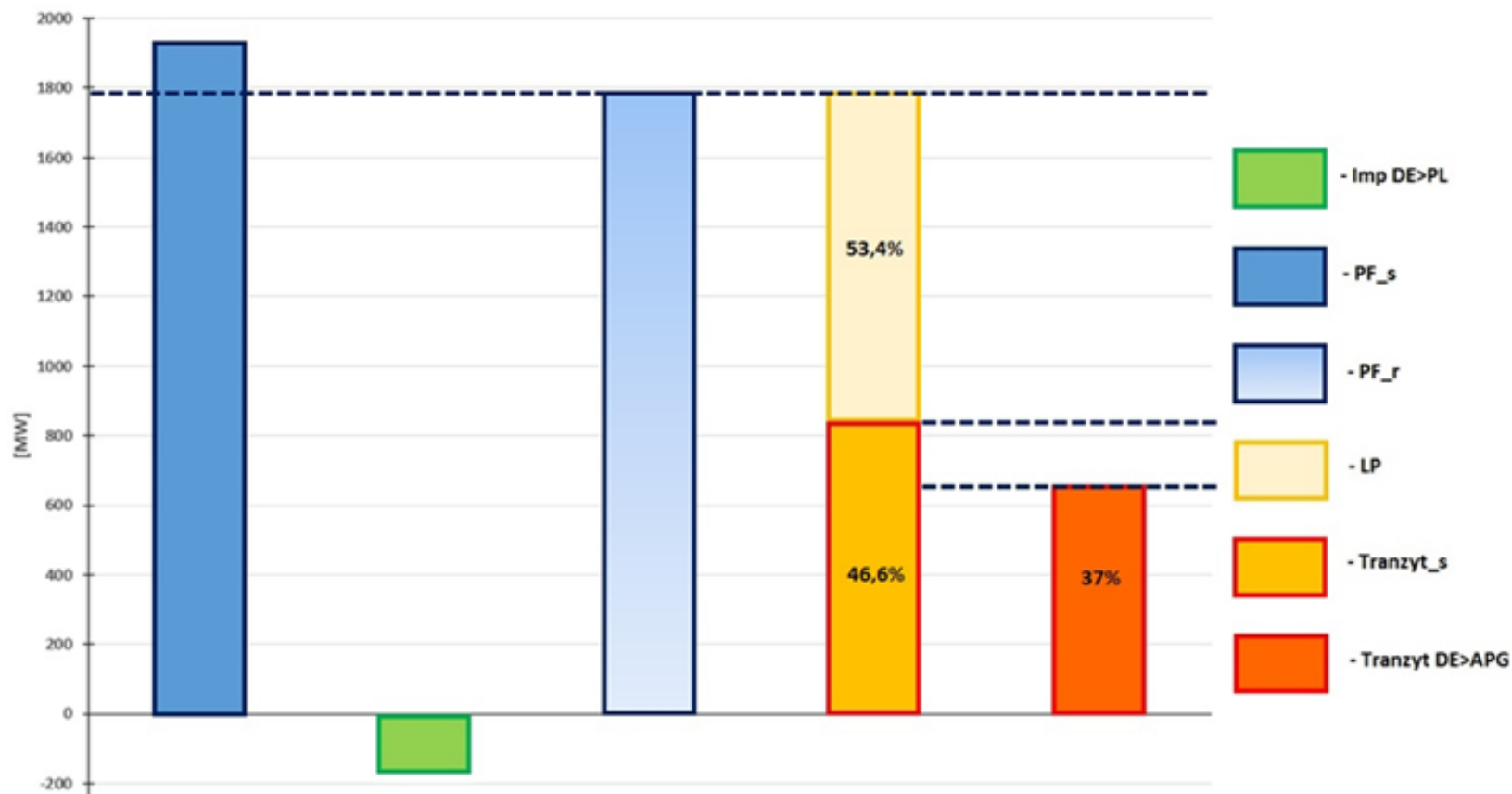
Przepływy niegrafikowe (niegrafikowe tranzyty mocy oraz przepływy kołowe loopflows) - stanowią różnice pomiędzy handlowymi grafikami wymiany transgranicznej a przepływami fizycznymi. Ilustrują one zjawisko wymiany mocy pomiędzy systemami, która nie została uwzględniona w grafikach wymiany transgranicznej zgłaszanych do operatora sieci przesyłowej, a tym samym **nie jest objęta rynkowym mechanizmem alokacji.**





➔ Przepływy niegrafikowe

Rys. 2. Wizualizacja przepływów niegrafikowych w regionie CEE (2015 r.)



Rys. 3. Dekompozycja średniej wartości przepływu na granicy DE - PL dla 10% godzin o najwyższych przepływach Polska-Niemcy, 1.01.2014 – 30.06. 2016. (kierunek DE > PL).

Przepływy niegrafikowe w Europie Środkowo-Wschodniej (region Central Eastern Europe, CEE):

OSP krajów ościennych nie otrzymują pełnej informacji co do spodziewanego stanu przepływów na danej granicy, a w efekcie pewna losowość ich wartości wraz z dużą dynamiką zjawisk w sieci połączonej, wymusza **konieczność stosowania dużych marginesów bezpieczeństwa.**

Konsekwencje: OSP chcąc uniknąć niedopuszczalnych przekroczeń obciążalności poszczególnych elementów systemu zagrażających jego stabilnej pracy jest **zmuszony istotnie ograniczać dostępne dla rynku zdolności przesyłowe.**

Pomimo tego, w 2015 roku **koszty prowadzenia działań zaradczych** mających na celu odciążenie granicy polsko-niemieckiej (redispatching oraz MRA – redispatching wielostronny) **wyniosły około 107 mln euro.**

Proponowana metodyka wyznaczania parametru *interconnectivity*:

W ujęciu ogólnym powinna być przedstawiona zależnością stanowiącą stosunek:

- wyznaczonych w sposób obiektywny dostępnych zdolności przesyłowych wszystkich połączeń transgranicznych (tzn. wyznaczonych za pomocą modelu referencyjnego niezakłóconego niegrafikowym tranzytem handlowym);
- do wielkości szczytowego zapotrzebowania systemu dla danego okresu (np. zima/lato).

$$\textit{Interconnectivity} = \frac{\textit{Zdolności przesyłowe połączeń transgranicznych (model referencyjny)}}{\textit{Wielkość szczytowego zapotrzebowwania systemu}} \times 100\%$$

Wyznaczenie zdolności przesyłowych:

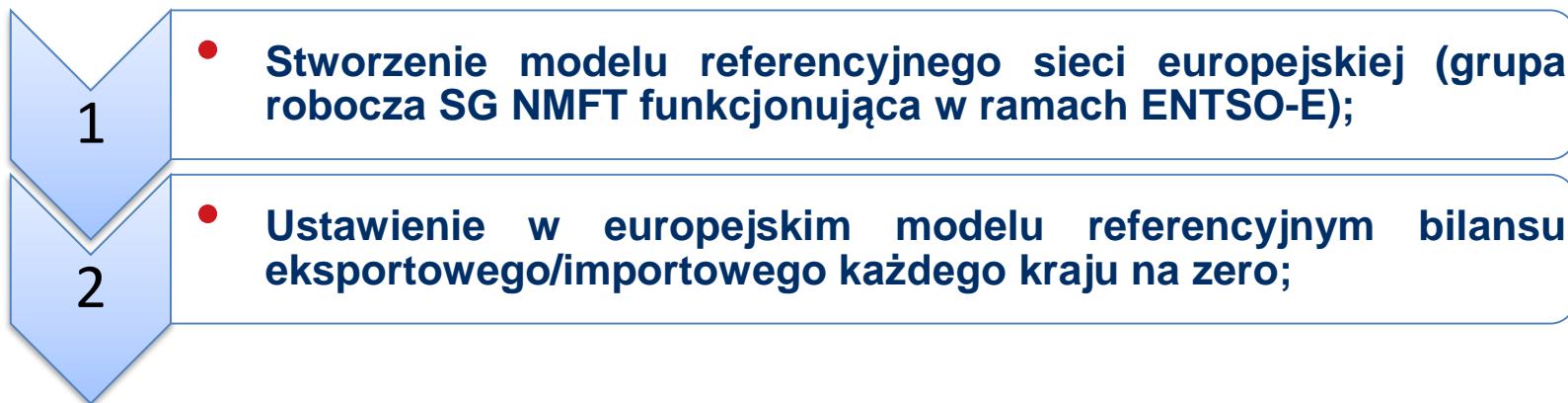
- wykorzystanie modelu referencyjnego dla Europy kontynentalnej przy założeniu zbilansowania poszczególnych obszarów rynkowych (brak handlowej wymiany transgranicznej).

1

- Stworzenie modelu referencyjnego sieci europejskiej (grupa robocza SG NMFT funkcjonująca w ramach ENTSO-E);

Wyznaczenie zdolności przesyłowych:

- wykorzystanie modelu referencyjnego dla Europy kontynentalnej przy założeniu zbilansowania poszczególnych obszarów rynkowych (brak handlowej wymiany transgranicznej).

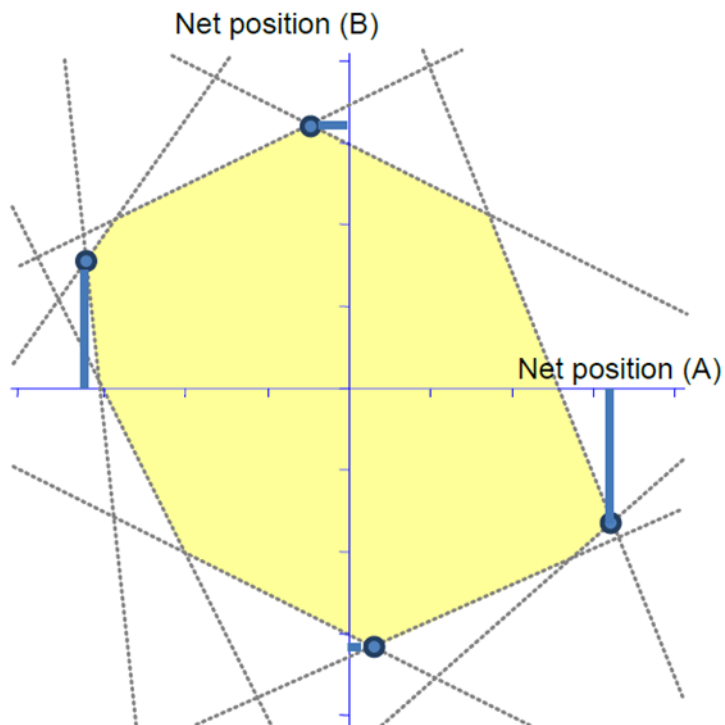


Wyznaczenie zdolności przesyłowych:

- wykorzystanie modelu referencyjnego dla Europy kontynentalnej przy założeniu zbilansowania poszczególnych obszarów rynkowych (brak handlowej wymiany transgranicznej).



Wniosek: Proponowana metodyka pozwala na odwzorowanie obiektywnej, fizycznej zdolności sieci do transgranicznego przesyłu energii, niezaburzonej przez nieefektywność funkcjonowania rynku.



Rys. 4. Szacowanie minimalnych i maksymalnych zdolności przesyłowych w oparciu o domenę Flow Based dla przykładu dwuwymiarowego (Maksymalne punkty pracy zostały zaznaczone w postaci niebieskich wierzchołków, natomiast odpowiadające im minimalne i maksymalne pozycje netto zaznaczono niebieskimi liniami)

$$Interconnectivity (A) = \frac{Min - Max \text{ pozycja netto obszaru } A \text{ (wyznaczona na podstawie domeny FB)}}{Wielkość szczytowego zapotrzebowania systemu} \times 100\%$$

Wielkość szczytowego zapotrzebowania systemu:

- jest cechą charakterystyczną każdego systemu elektroenergetycznego;
- stanowi parametr, który określa minimalną wielkość mocy wytwórczych niezbędnych do pokrycia zapotrzebowania kraju;
- Jest odzwierciedleniem rzeczywistych potrzeb danego systemu.

Bezpieczeństwo energetyczne - oznacza zdolność danego systemu do bieżącego i perspektywicznego bilansowania zapotrzebowania.

Wniosek: Udział mocy przesyłowych w pokryciu szczytowego zapotrzebowania jest najlepszym wskaźnikiem oddającym bezpieczeństwo energetyczne, a zatem w optymalny sposób odzwierciedla wystarczalność mocy przesyłowych.

Wnioski:

- Właściwa transgraniczna infrastruktura elektroenergetyczna jest kamieniem milowym rynkowej transformacji elektroenergetyki w Europie;
- Obecnie stosowana metodyka wyznaczania parametru interconnectivity nie jest efektywna ani obiektywna;
- Udział mocy przesyłowych w pokryciu szczytowego zapotrzebowania jest najlepszym wskaźnikiem oddającym bezpieczeństwo energetyczne, a zatem w optymalny sposób odzwierciedla wystarczalność mocy przesyłowych;
- Proponowana metodyka pozwala na odwzorowanie obiektywnej, fizycznej zdolności sieci do transgranicznego przesyłu energii, niezaburzonej przez nieefektywność funkcjonowania rynku.



Dziękuję za uwagę

Sebastian Krupiński: sebastian.krupinski@pse.pl, **Konrad Purchała:**
konrad.purchala@pse.pl, Departament Strategii i Współpracy
Międzynarodowej, PSE S.A.

Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.