



**POLITECHNIKA ŚLĄSKA**  
**WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**

**INSTYTUT ELEKTROENERGETYKI  
I STEROWANIA UKŁADÓW**

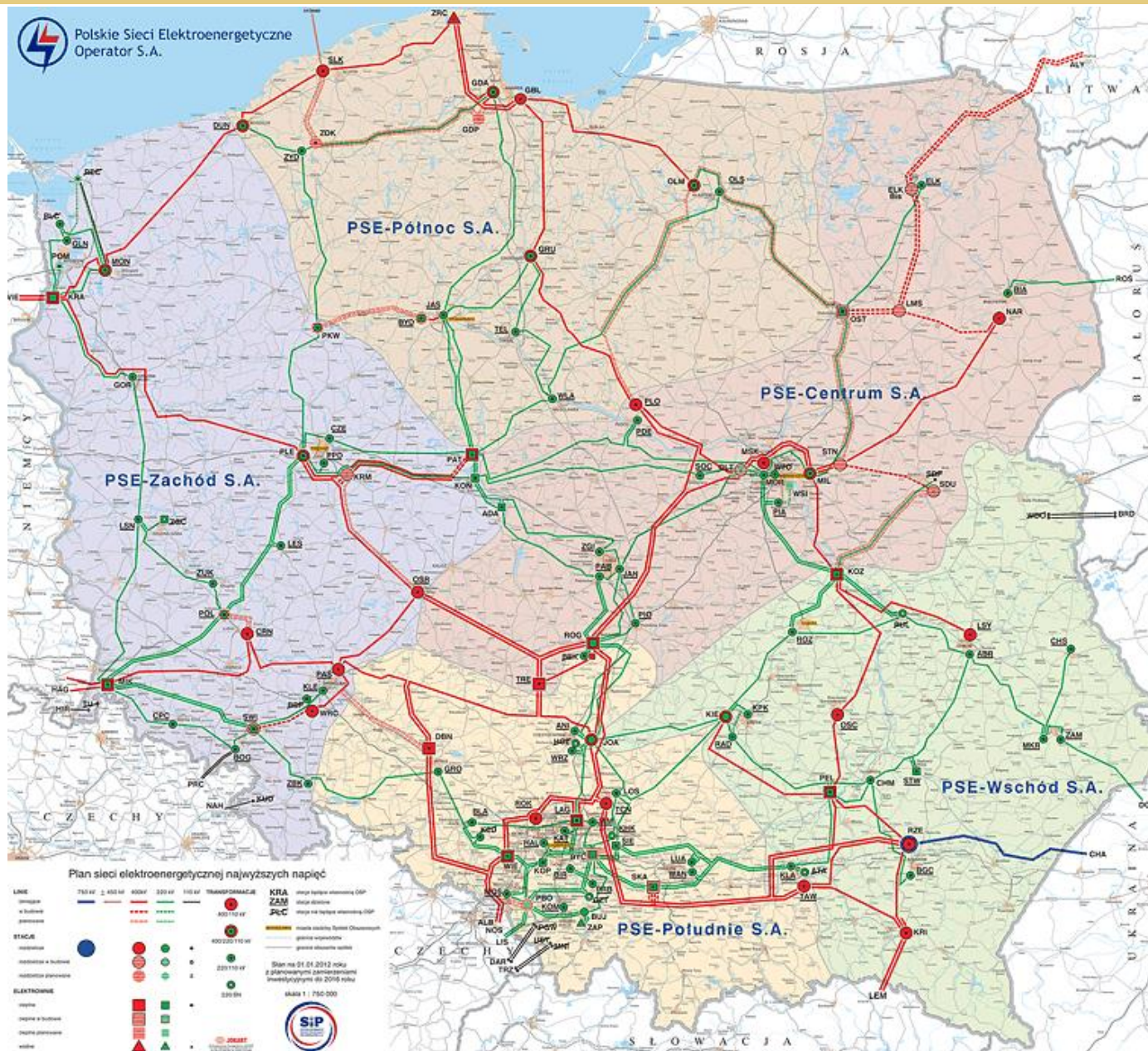


# **ZASTĘPOWANIE LINII O NAPIĘCIU 220 kV LINIAMI 400 kV JAKO SPOSÓB ZWIĘKSZENIA ZDOLNOŚCI PRZESYŁOWYCH KSE**

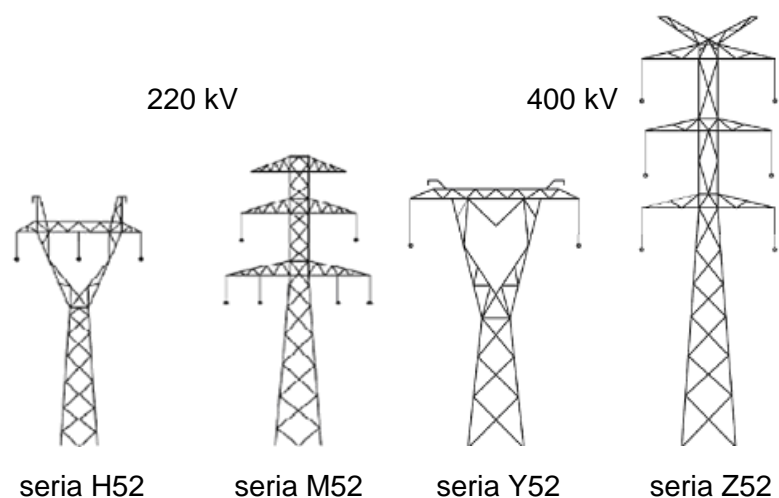
**Henryk KOCOT**

**RYNEK ENERGII ELEKTRYCZNEJ:  
Bezpieczeństwo energetyczne kraju  
Kazimierz Dolny, 25-27 kwietnia 2016 r.**

# Sieć przesyłowa i planowane w niej inwestycje



# Zdolności przesyłowe linii 220 kV i 400 kV



45 m

50 m

70 m

50 m

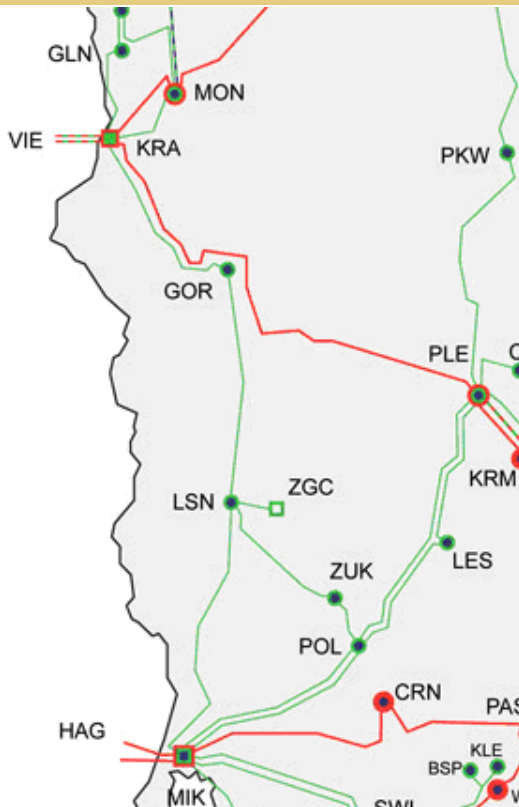


Letnia i zimowa obciążalność linii 220 kV i 400 kV  
wykonanych przewodem AFI-8 525 (temperatura graniczna +60°C)

Wielkość	220 kV	400 kV
Prąd, w A	875 (1220)	1750 (2440)
Moc, w MW	330 (465)	1210 (1690)



# Przypadek I – połączenia transgraniczne



## **W1: ciąg liniowy**

Elektrownia Dolna Odra(KRA)-Gorzów(GOR)-  
Zielona Góra(LSN)-Elektrownia Turów(MIK)

## **W2: ciąg liniowy**

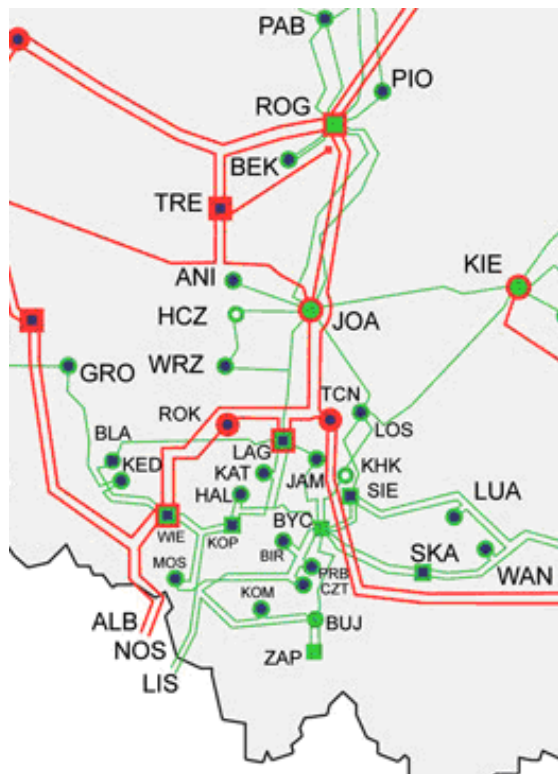
Poznań(PLE)-Leszno(LS)-Polkowice(POL)-  
Elektrownia Turów(MIK)

## **W3: W1+W2**

Przebudowa ww. ciągów liniowych umożliwi znaczne zintensyfikowanie możliwości wymiany mocy i energii na granicy zachodniej

Przebudowa sieci pozwala w sposób bardziej elastyczny wykorzystać zainstalowane na granicy z Niemcami przesuwniki fazowe. Po przebudowie możliwości regulacyjne (zmiana przepływu mocy na jeden stopień kąta przesunięcia fazowego w przesuwniku) tych przesuwników zwiększają się o około 20% w stosunku do ich pracy w aktualnej konfiguracji

Znaczący efekt jest widoczny dopiero po modernizacji obu ciągów. Występuje tu niejako pewna synergia działania tych dwóch niezależnych działań modernizacyjnych



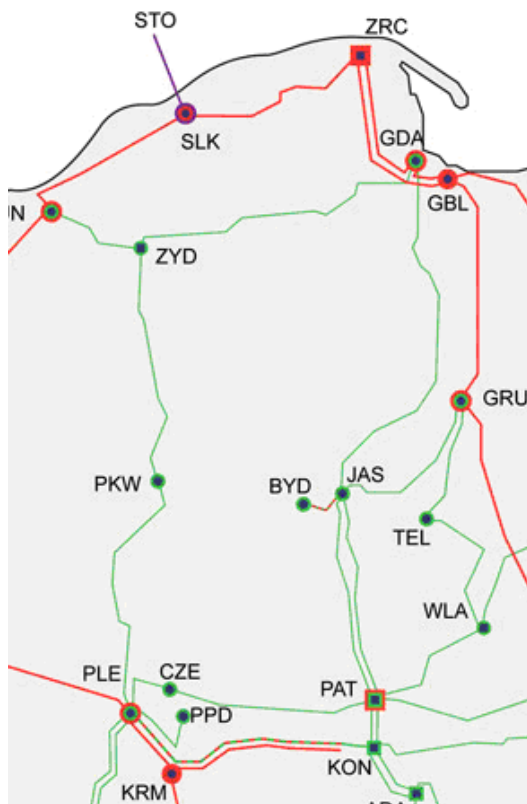
## **Elektrownia Rybnik (WIE) – Elektrownia Jaworzno III (BYC) – Elektrownia Łagisza (LAG),**

obejmując po drodze m.in. stacje Kopanina (KOP), Halemba (HAL), Katowice (KAT) i Jamki (JAM)

Wyniki tej analizy pokazują, że wymiana pojedynczych linii niewiele wpływa na możliwości przesyłowe sieci w tym obszarze, natomiast połączenie trzech największych elektrowni w pierścień o dużej przepustowości pozwala na przyjęcie do sieci dodatkowo ponad 1500 MW mocy wytwarzanej

W kontekście lokalizacji tej sieci wydaje się, że, w zależności od prowadzonej polityki energetycznej państwa, może to mieć duże znaczenie dla bezpieczeństwa energetycznego kraju

# Przypadek III – nowa duża generacja



## W1: ciąg liniowy

Elektrownia Pątnów(PAT) – Bydgoszcz(JAS)  
– Gdańsk(GDA)

## W2: ciąg liniowy

Poznań(PLE) – Piła(PKW) – Żydowo(ZYD) –  
Koszalin(DUN)

## W3: W1+W2

Ciąg Poznań- Koszalin wymaga na pewno zwiększenia przepustowości. Dla ciągu Pątnów-Gdańsk nie wynika to jednoznacznie. W ciągu Poznań-Koszalin już w aktualnych stanach pracy sieci mogą wystąpić przekroczenia zdolności przesyłowych.

Sytuacja ulega pogorszeniu po wprowadzeniu do pracy bloków jądrowych 2x1600 MW - praktycznie nie jest możliwe prowadzenie ruchu sieci bez działań modernizacyjnych (lub inwestycyjnych)

Charakterystyczną cechą tej analizy jest fakt, że mimo stosunkowo silnych powiązań analizowanych ciągów sieciowych, w tym przypadku nie obserwuje się silnej zależności pomiędzy nimi oraz brak synergii tych dwóch działań modernizacyjnych, jak to było w przypadku obszaru zachodniego kraju

1. Podsumowując przeprowadzone analizy należy stwierdzić, że do każdego przypadku należy podchodzić osobno. Wynika to zarówno z silnych powiązań międzysieciowych w sieci przesyłowej, jak również z silnymi oddziaływaniami tej sieci i sieci 110 kV.
2. Kryterium wyboru ewentualnej linii, czy ciągu, 220 kV przeznaczonych do przebudowy, nie może być tylko aktualny stopień ich obciążenia. Ważniejszym elementem w doborze linii powinna być analiza funkcji, jaką może pełnić dana linia w systemie.
3. Na przykładzie sieci w obszarze zachodnim zaobserwowano również wzajemne silne oddziaływanie dwóch ciągów liniowych na siebie i całą sieć. Wymiana pojedynczych ciągów nie wносиła wiele do zwiększenia możliwości przesyłowych tego obszaru, natomiast wymiana obu ciągów jednocześnie zasadniczo wpłynęła na te zdolności. Nie obserwowano, mimo stosunkowo dużych podobieństw w sieci, tego zjawiska w trzecim obszarze analizy.
4. Wymiana linii 220 na 400 kV skutkuje praktycznie zawsze pozytywnym zmniejszeniem strat przesyłu, jednak dla pojedynczych inwestycji te różnice są nieznaczne, wynikające głównie ze zmniejszenia rezystancji linii przez zwiększenie przekrojów przewodów roboczych.

1. Modernizacja sieci przesyłowych polegająca na przebudowie linii 220 kV na napięcie 400 kV jest zjawiskiem dość często spotykanym. Dzieje się tak dlatego, że uzyskanie zgody na budowę nowych linii napotyka na znaczny opór właścicieli terenów, przez który ma przebiegać trasa linii. Z tego punktu widzenia zagadnienie rozważane w referacie należy uznać za aktualne i potrzebne. Nasuwa się pytanie czym się Autor kierował wybierając trzy przykładowe obszary Polski do przeprowadzenia analiz?



2. W ostatnim akapicie pn. 2 Autor pisze, cytuję  
*„Dodatkowym efektem wszystkich opisanych wyżej działań było zmniejszenie strat przesyłowych w sieci najwyższych napięć. Efekt ten jest jednak niewielki w stosunku do niezbędnych nakładów inwestycyjnych i nie gwarantuje zwrotu inwestycji.”* Myślę, że należy brać pod uwagę wszystkie korzyści wynikające z podjętych przedsięwzięć modernizacyjnych, bądź inwestycyjnych, aby ocenić ich efektywność.



**POLITECHNIKA ŚLĄSKA**  
**WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**

**INSTYTUT ELEKTROENERGETYKI  
I STEROWANIA UKŁADÓW**



**Dziękuję za uwagę**

**Henryk.Kocot@polsl.pl**