



**System
Elektroenergetyczny:
Bezpieczeństwo
Operacyjne i Rynkowe**

**NOWE SPOSOBY REGULACJI NAPIĘCIA I MOCY BIERNEJ W UKŁADACH GRUPOWEJ
REGULACJI TYPU ARNE DLA WĘZŁÓW WYTWÓRCZYCH POSIADAJĄCYCH
POŁĄCZENIA WYTWÓRCZO-ODBIORCZE Z SIECIĄ PRZESYŁOWĄ ORAZ
DYSTRYBUCYJNĄ**

Piotr Kolendo, Tomasz Ogryczak



**Instytut
Energetyki**
Oddział Gdańsk

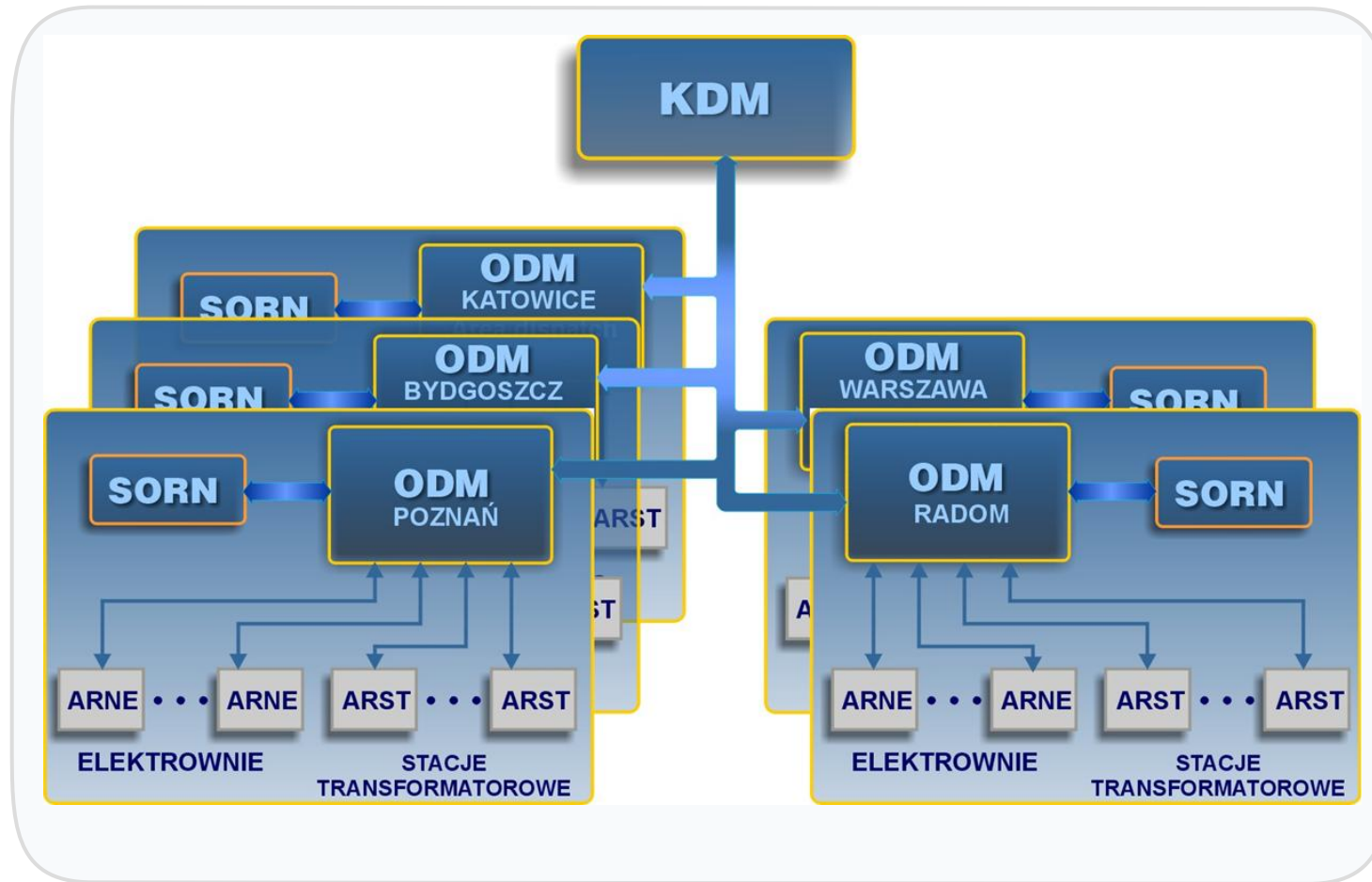
Kazimierz Dolny, 17–19 marca 2026 r.

Plan prezentacji



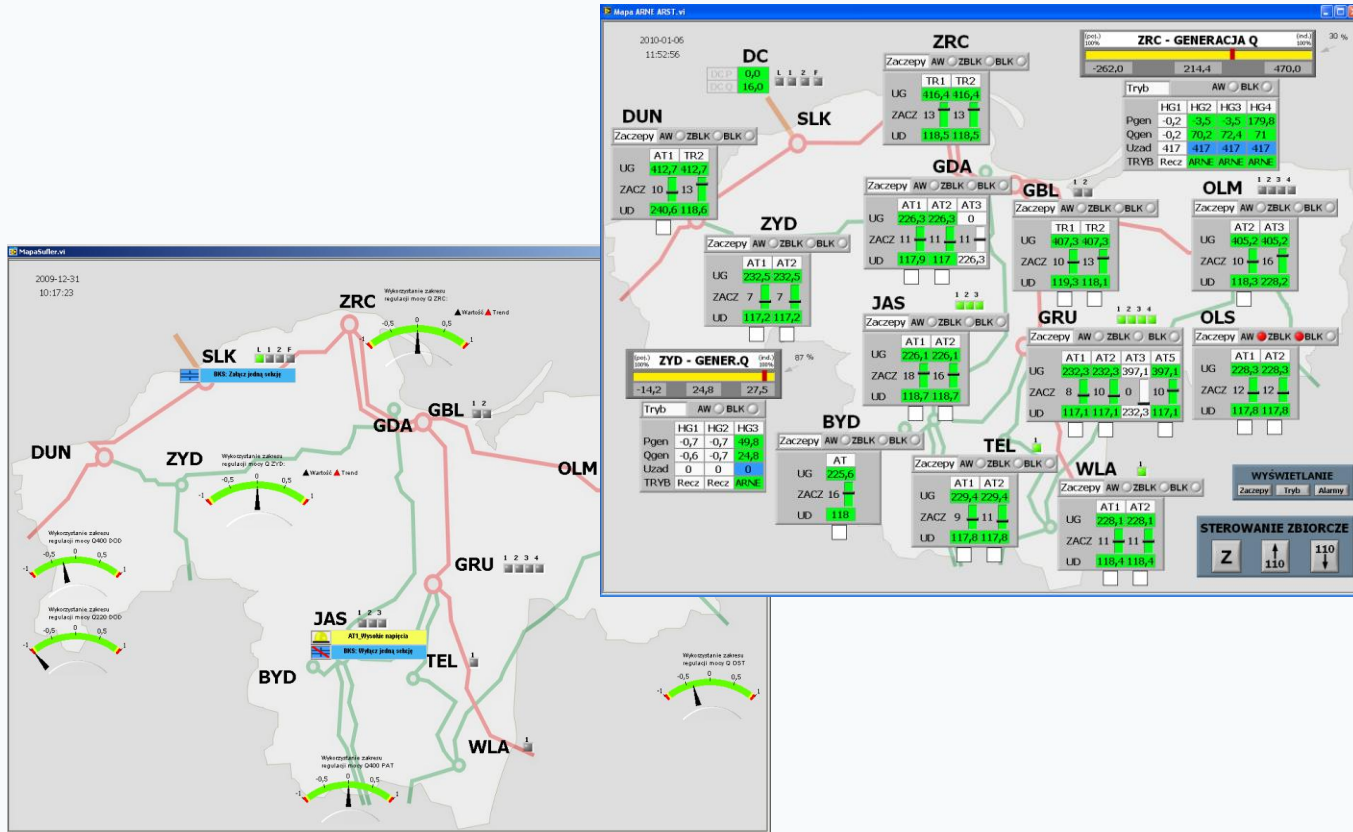
- Układy ARNE/ARST w KSE
- Omówienie uproszczonych algorytmów regulacji dla wybranych węzłów
- Prezentacja wyników uzyskanych podczas pilotażu
- Podsumowanie

Układy ARNE/ARST w KSE

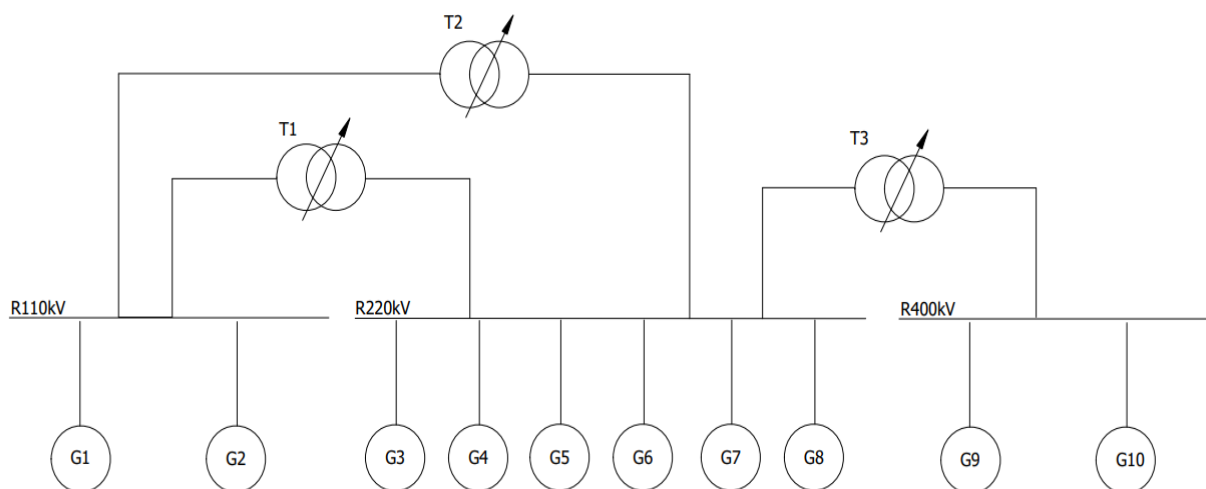




Układy ARNE/ARST w KSE

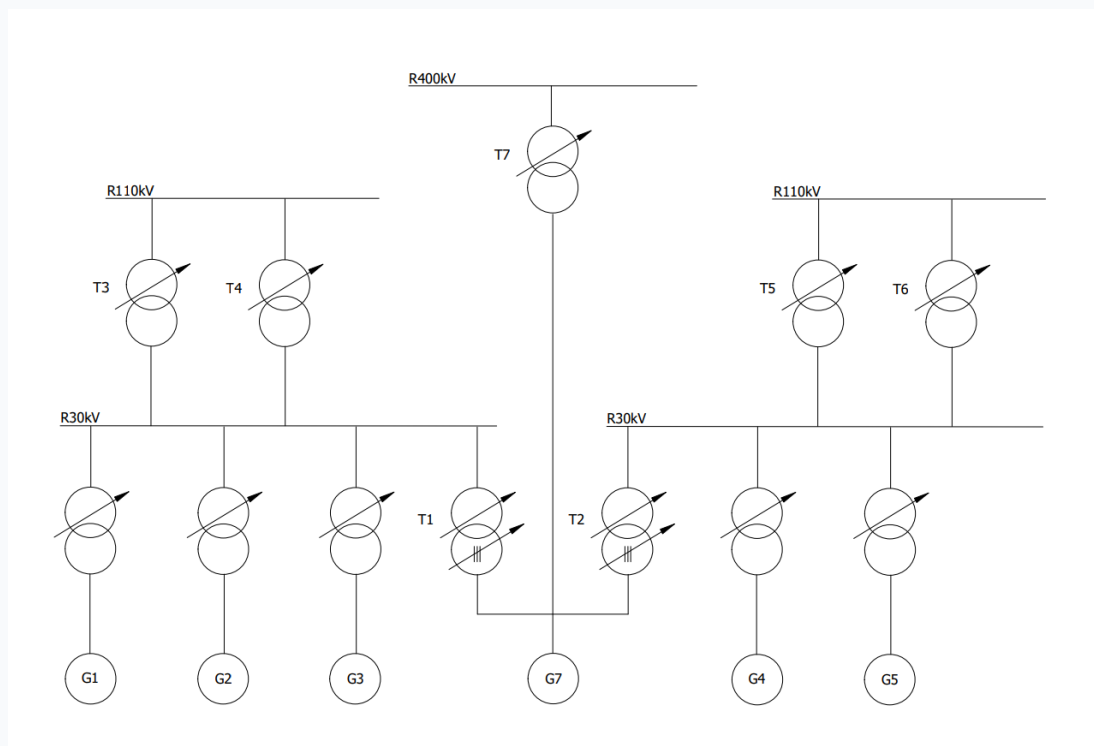


Regulacja grupowa ARNE/ARST



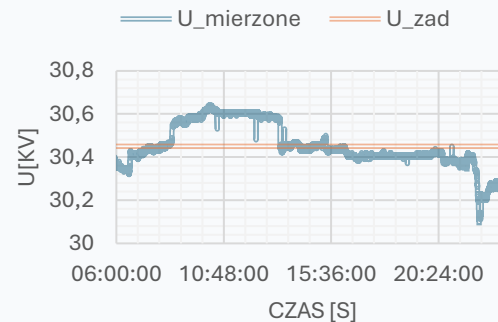
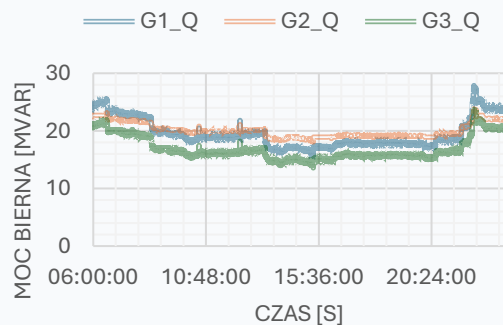
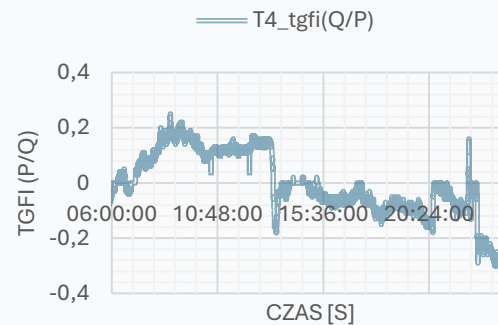
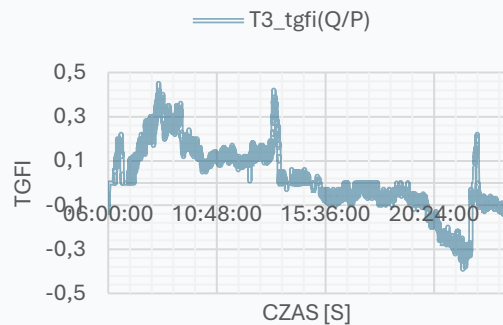
- Przykład klasycznego węzła regulacji
- G1-G10 – regulacja napięcia na określonych szynach WN
- T1-T3 – regulacja napięcia, równomierne obciążanie mocą bierną poszczególnych systemów szyn

Regulacja grupowa ARNE/ARST

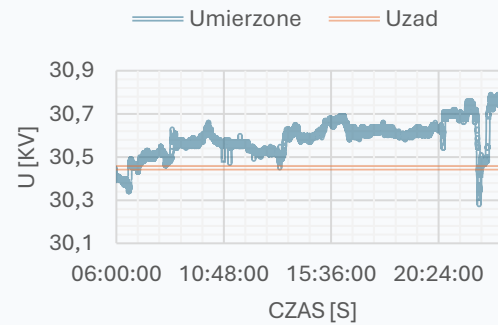
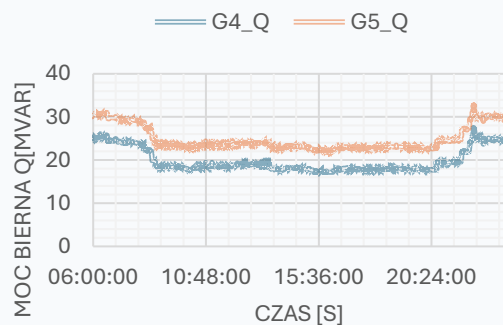
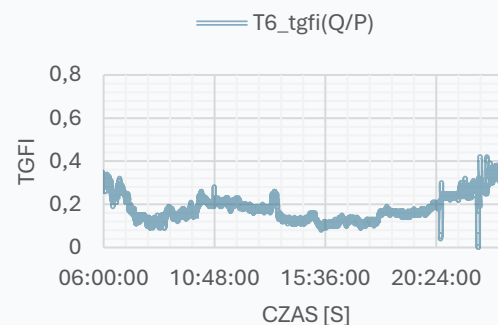
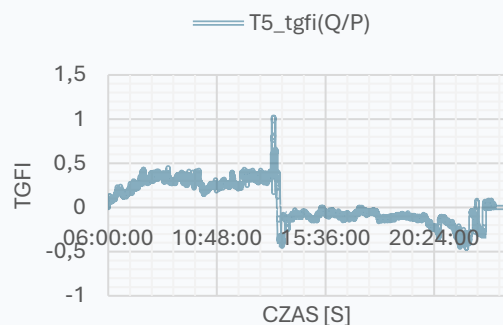


- Przykład węzła wytwórczego posiadającego JWCD i NJWCD, połączenia wytwórczo-odbiorcze z siecią przesyłową oraz dystrybucyjną
- G1-G5 napięcie w zakresie, tgfi
- T3-T6 napięcie w zakresie, tgfi
- T1-T2 brak krążenia mocy biernej, napięcie w zakresie, tgfi

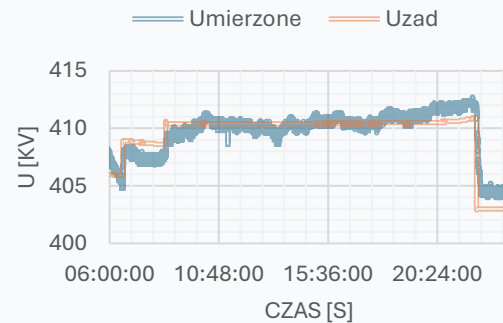
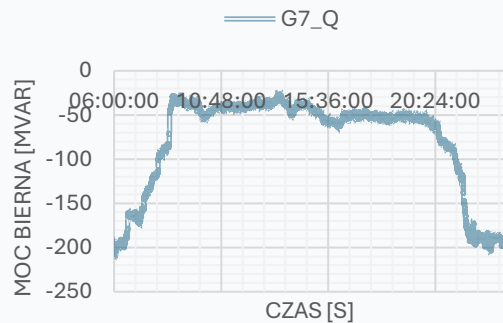
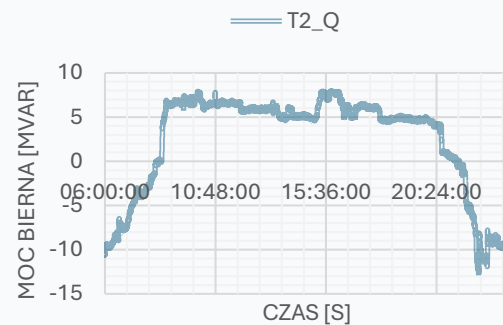
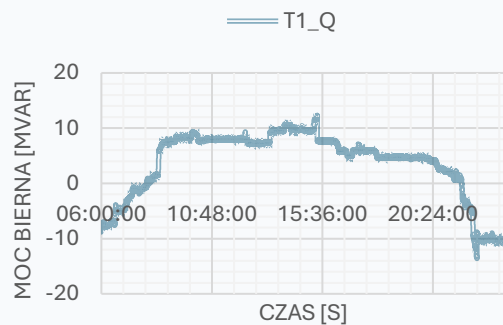
Rejestracja dobowa parametrów regulacji



Rejestracja dobowa parametrów regulacji



Rejestracja dobowa parametrów regulacji



Podsumowanie



- Wzrost stopnia skomplikowania węzłów wytwórczych wymusza rozbudowę algorytmów automatyki ARNE
- Dla przykładu zakładu przemysłowego posiadającego połączenia zarówno z OSD jak i OSP - bardzo ciężko operatorowi lub grupie operatorów zapanować samodzielnie nad utrzymywaniem odpowiednich wartości napięcia, mocy biernej, mocy czynnej oraz współczynnika wymiany mocy Q/P w wielu punktach węzła jednocześnie,
- W przypadku zakładów przemysłowych topologia rozdzielni modyfikowana jest wielokrotnie w ciągu doby,
- Szybkie narastanie mocy na rozdzielni wewnętrznej zakładu przemysłowego lub na rozdzielniach OSD lub OSP – wymusza szybką reakcję operatora, przy biegłej znajomości wielu zależności. Szybkość reakcji i złożoność procesów regulacji generuje podwyższone ryzyko wystąpienia błędu ludzkiego,
- Zastosowanie automatyki typu ARNE znacząco wpływają na poprawę bezpieczeństwa oraz dokładności pracy węzła wytwórczego. Operatorzy koncentrują się na weryfikowaniu poprawności działania automatyki ARNE, nie muszą natomiast na bieżąco monitorować sytuacji ruchowej, jak również mieć ogromnej wiedzy eksperckiej.



Dziękuję za uwagę

- Dr inż. Piotr Kolendo
- p.kolendo@ien.gda.pl