





**Instytut
Energetyki**

ODDZIAŁ GDAŃSK



AUTOMATYCZNA REGULACJA NAPIĘCIA I MOCY BIERNEJ FARMY WIATROWEJ

Układ URST



WYMAGANIA FUNKCJONALNE

Objęcie procesem regulacji napięcia i mocy biernej wszystkich elementów farmy wiatrowej:

- **turbin wiatrowych,**
- **transformatorów,**
- **dławików,**
- **baterii kondensatorów.**



WYMAGANIA FUNKCJONALNE

Proces regulacji musi uwzględniać zarówno wymagania określone przez operatora sieci, do której farma jest przyłączona (OSP lub OSD) jak i uwarunkowania techniczne dla sieci wewnętrznej farmy.





Instytut
Energetyki

WYMAGANIA FUNKCJONALNE

Algorytm działania układu zapewnia spełnienie wymagań **IRiESP** oraz **IRiESD** w zakresie regulacji napięcia i mocy biernej.

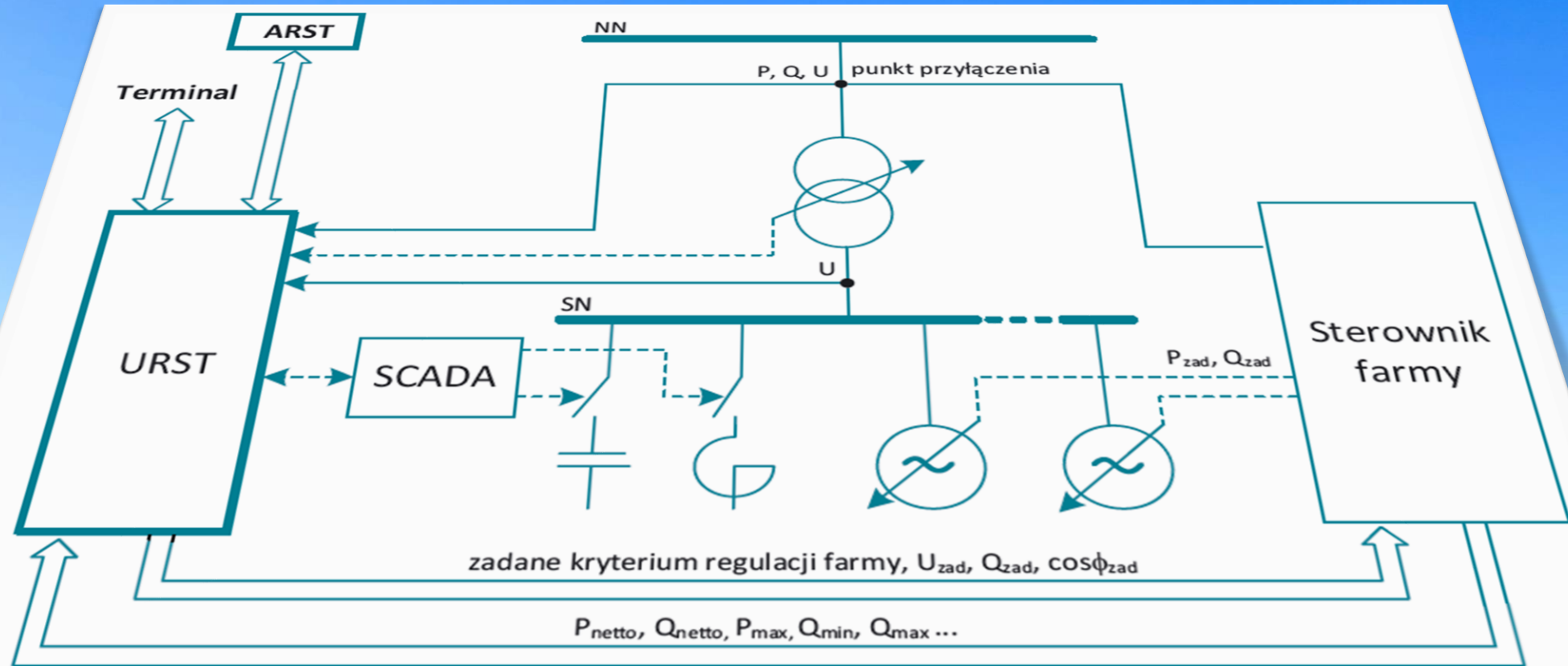


KONCEPCJA UKŁADU URST

Proces regulacji w pierwszej kolejności wykorzystuje możliwości regulacyjne **generatorów** farmy wiatrowej, w dalszej kolejności korzysta ze statycznych źródeł mocy biernej – baterii **kondensatorów** i **dławików** oraz prowadzi regulację **transfornatorów** wyposażonych w podobciążeniowe przełączniki zaczepów.



KONCEPCJA UKŁADU URST



FUNKCJE REGULACYJNE

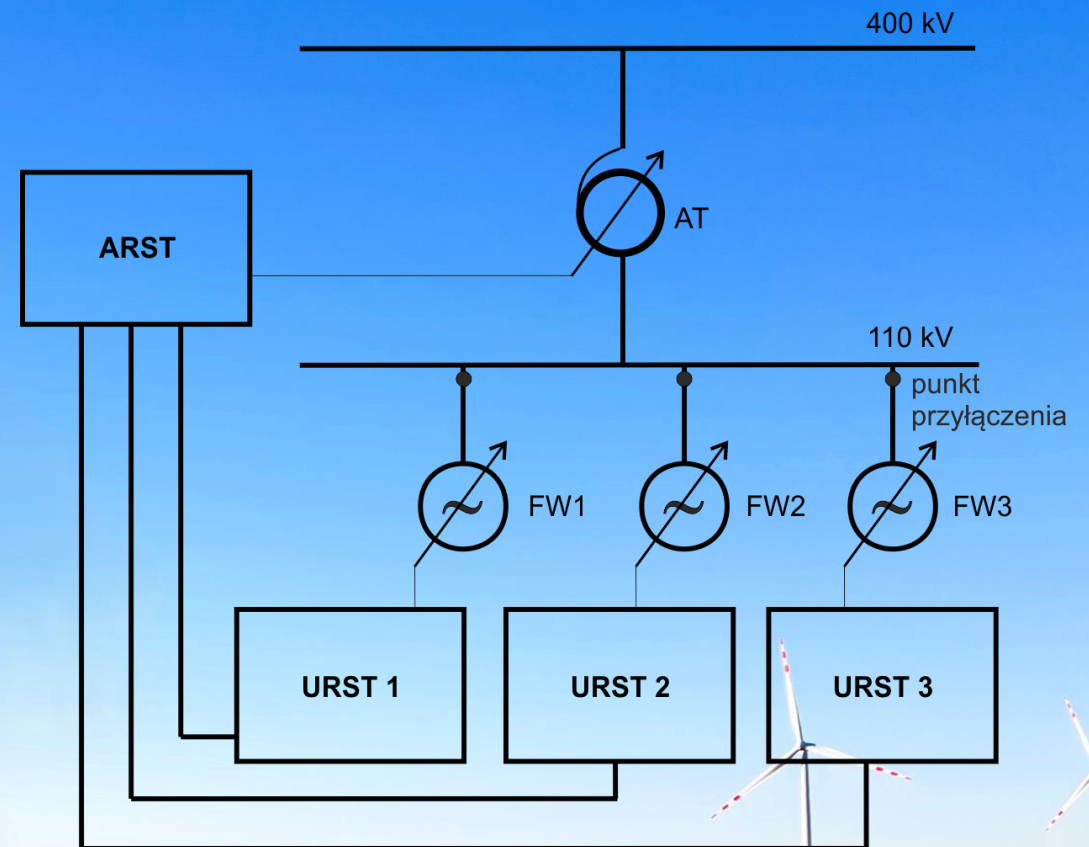
Farma wiatrowa wyposażona w układ URST jest zdolna do pracy w jednym z kryteriów regulacji:

- **Kryterium regulacji napięcia w punkcie przyłączenia** (dla FW przyłączonych do sieci dystrybucyjnej)
- **Kryterium regulacji napięcia w punkcie przyłączenia zgodnie z charakterystyką statyczną $Q=f(U)$ określoną przez OSP**
- **Kryterium regulacji mocy biernej Q dostarczanej lub pobieranej w punkcie przyłączenia.**
- **Kryterium regulacji współczynnika mocy $\cos\varphi$.**



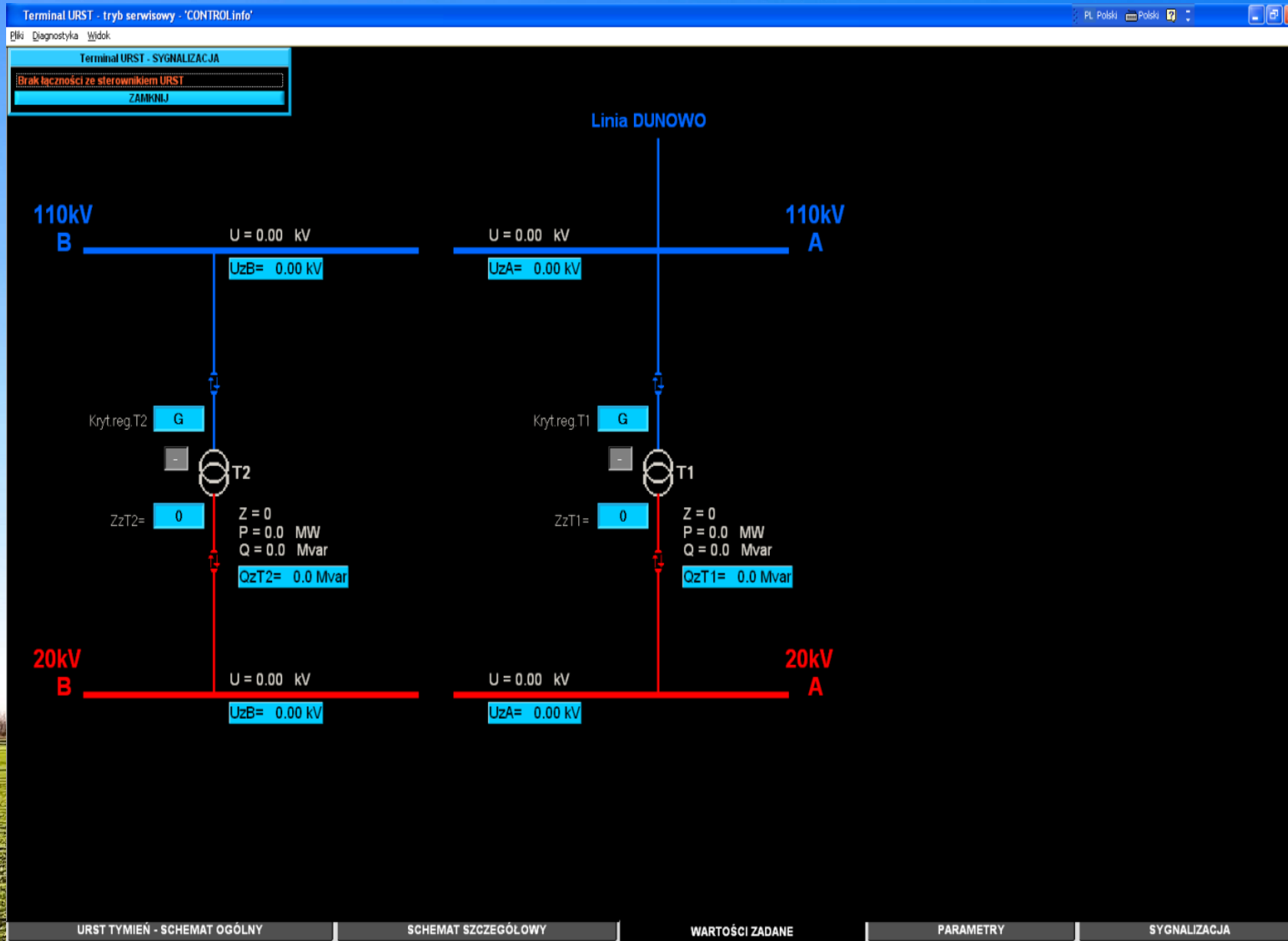
FUNKCJE REGULACYJNE

Regulacja napięcia w trybie skoordynowanym z nadrzędnym układem regulacji napięcia i mocy biernej (**ARST**) zainstalowanym w przesyłowej stacji elektroenergetycznej NN.

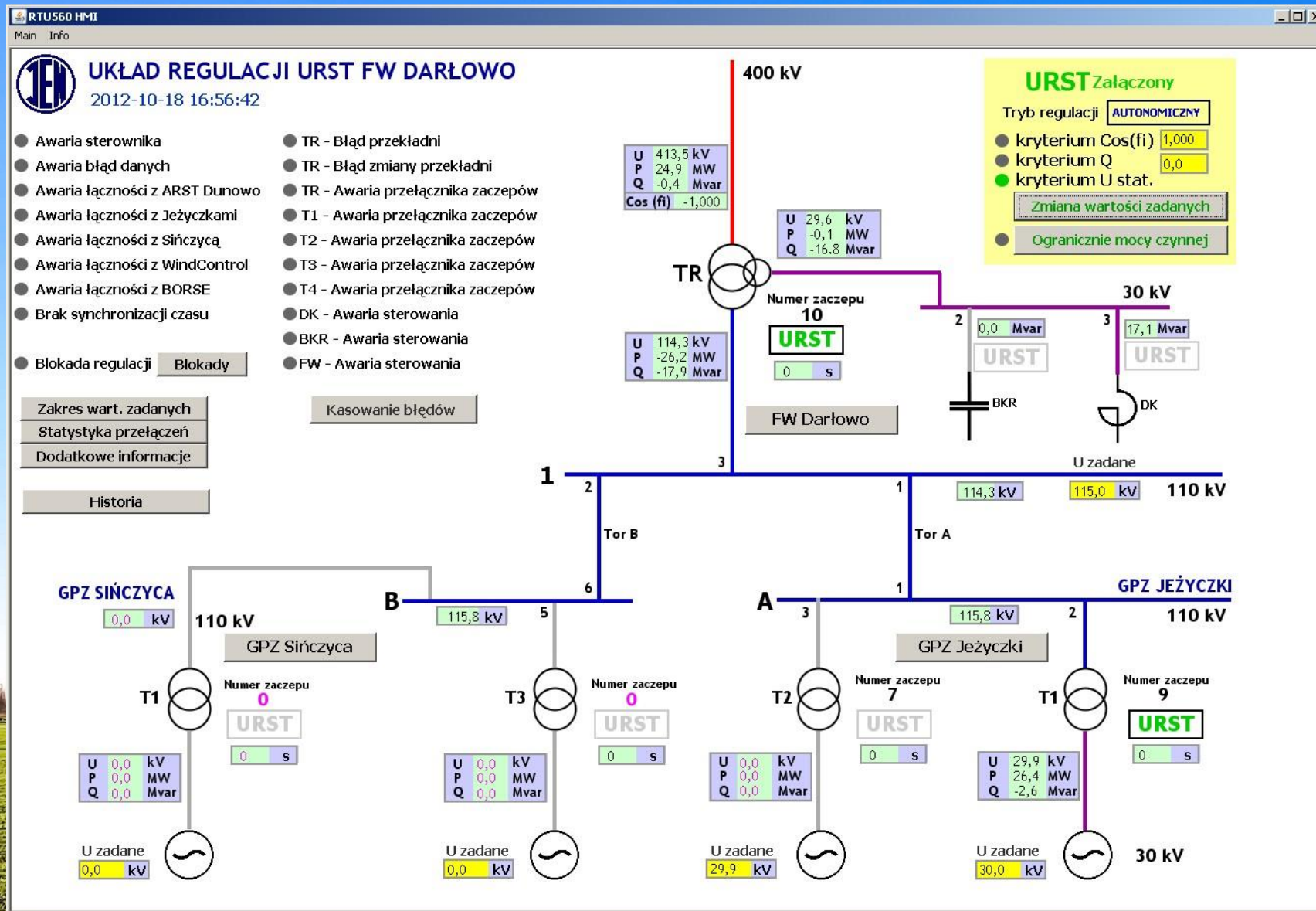




PRZYKŁADY REALIZACJI

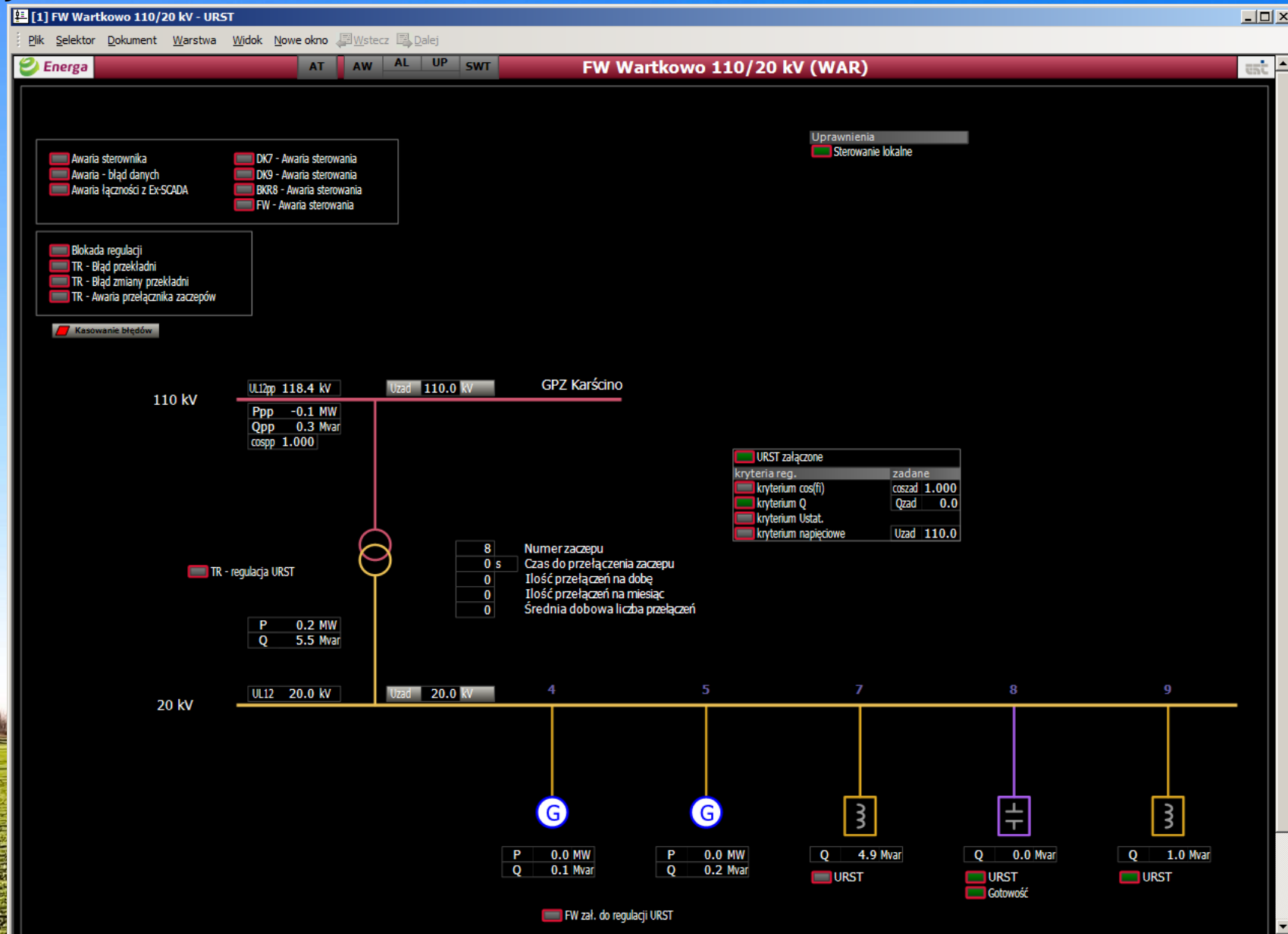


PRZYKŁADY REALIZACJI



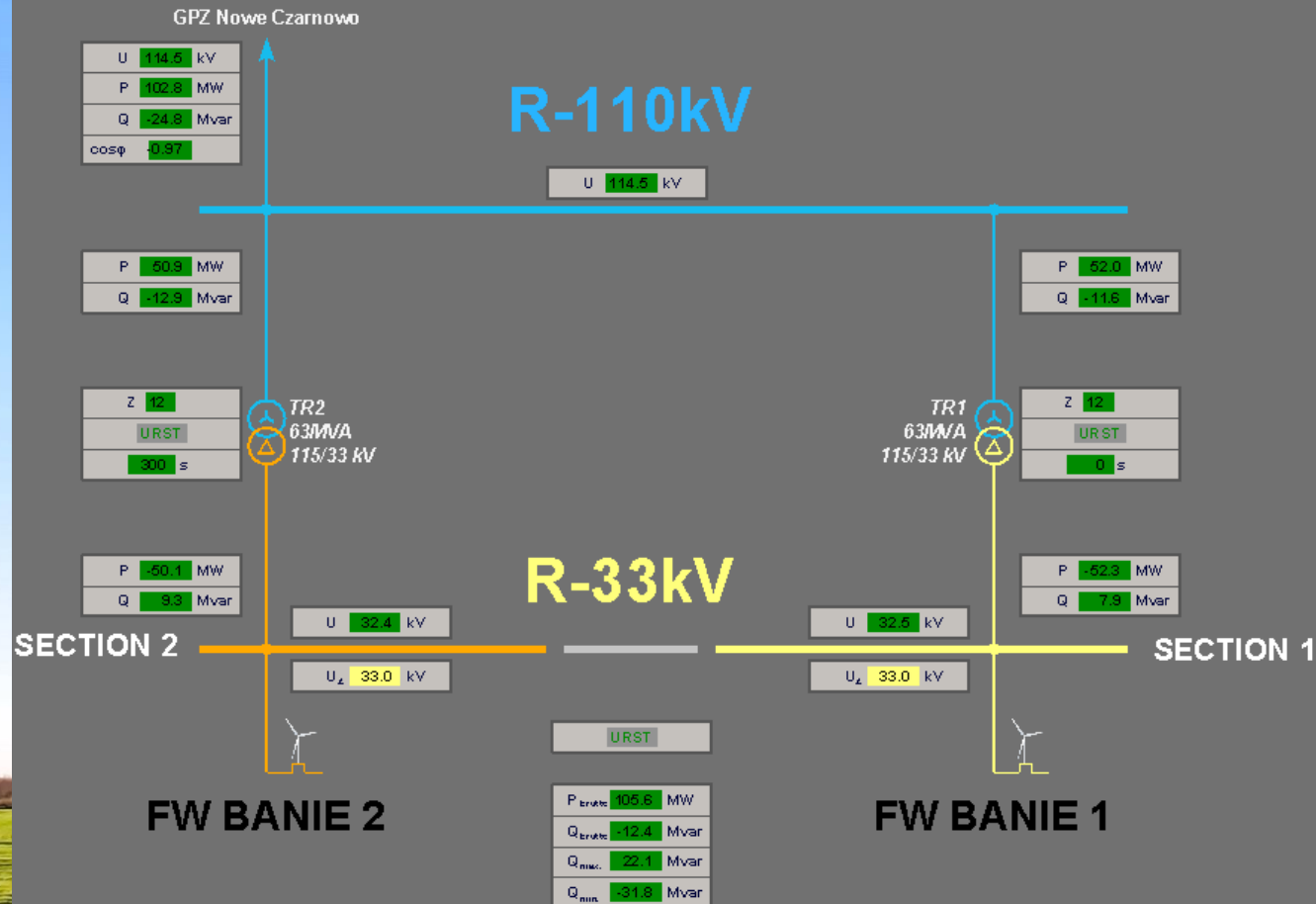


PRZYKŁADY REALIZACJI



PRZYKŁADY REALIZACJI

GPZ KOZIELICE



URST BANIE 1 i 2

◆ URST	Załączone
◆ URST praca w trybie:	Skoordyn. NCR
◆ Kryterium cosφ	1.000
◆ Kryterium Q	-23.1 Mvar
◆ Kryterium U _{min}	Odstawione
◆ Kasowanie błędów	
● Awaria sterownika URST	
● Awaria - błąd pomiaru blok. reg.	
● Kanał łączności URST NCR - Zanik	
● Kanał łączności z FW Banie 1 i 2 - Zanik	
● Kanał łączności z SCADA - Zanik	
● Redundantne zasilanie 220V DC - Zanik	
● Blokada regulacji	

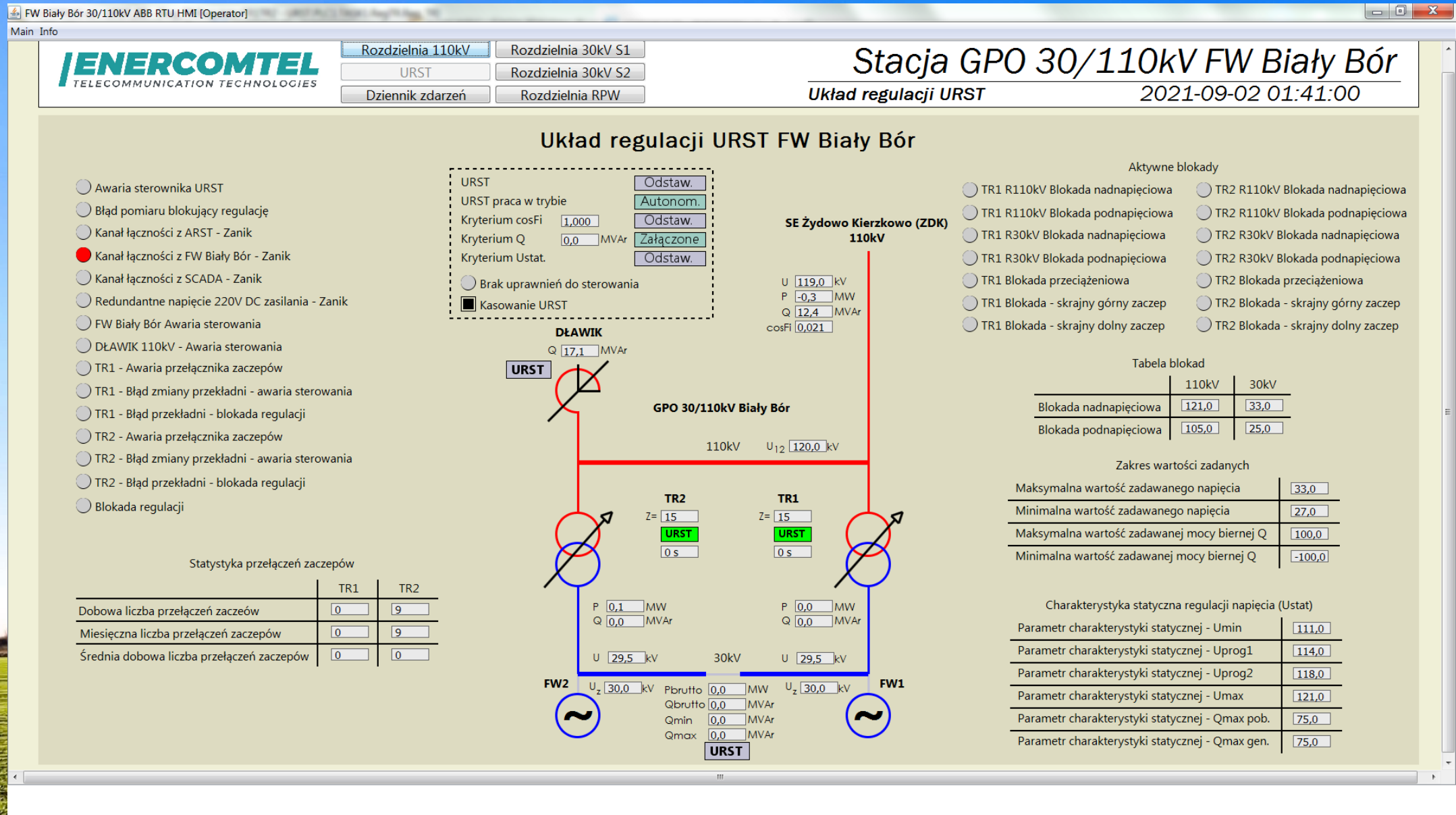
● FW Banie 1 i 2 - Awaria sterowania
● TR1 KZL - Awaria przełącznika zaczerwów
● TR1 KZL - Błąd z miany przekładni - awaria sterowania
● TR1 KZL - Błąd przekładni - blokada regulacji
● TR2 KZL - Awaria przełącznika zaczerwów
● TR2 KZL - Błąd z miany przekładni - awaria sterowania
● TR2 KZL - Błąd przekładni - blokada regulacji

Blokady

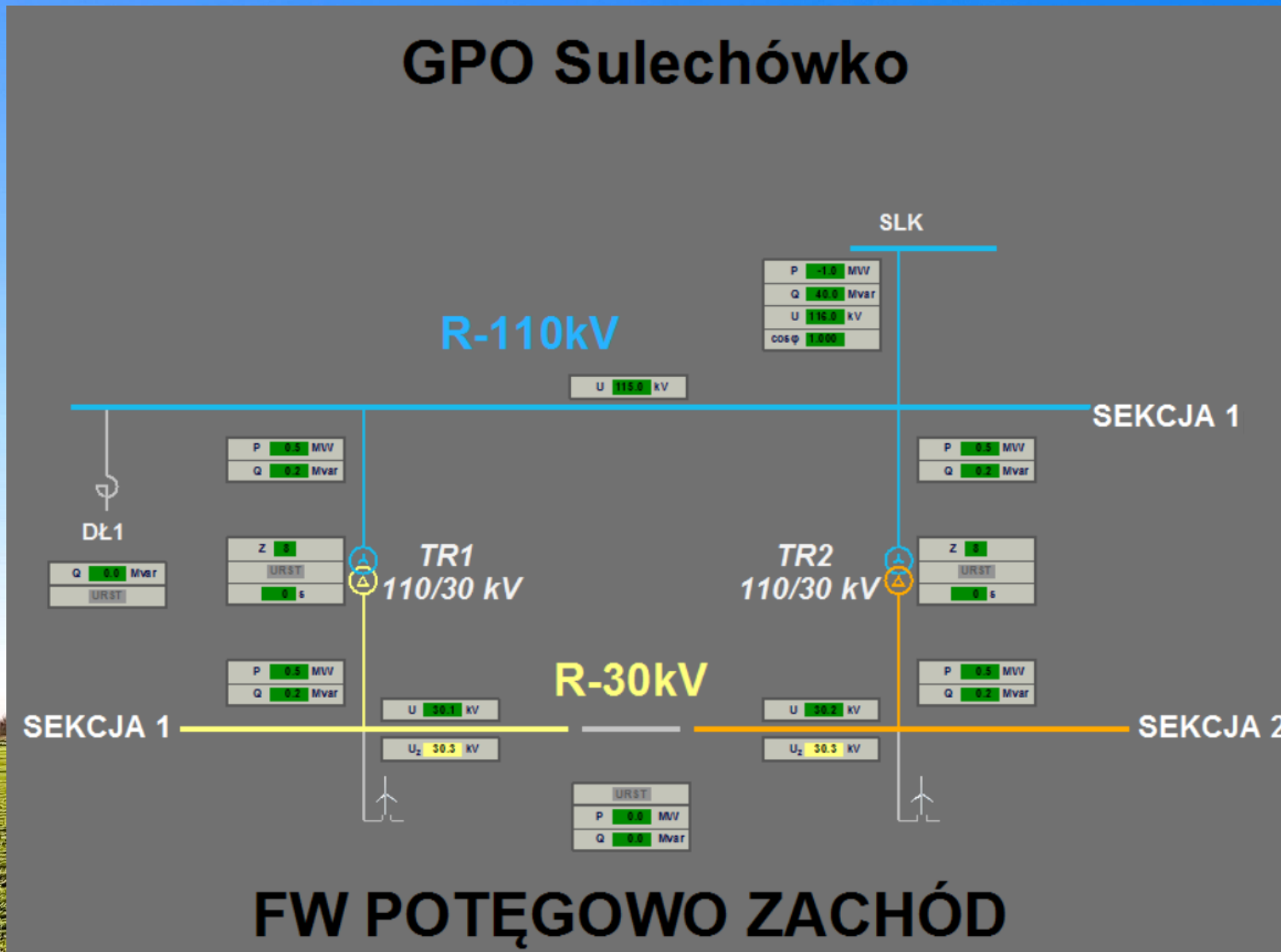
Zakres wartości zadanych

Statystyka przełączeń

Dodatkowe informacje



PRZYKŁADY REALIZACJI



URST MFW Bałtyk II

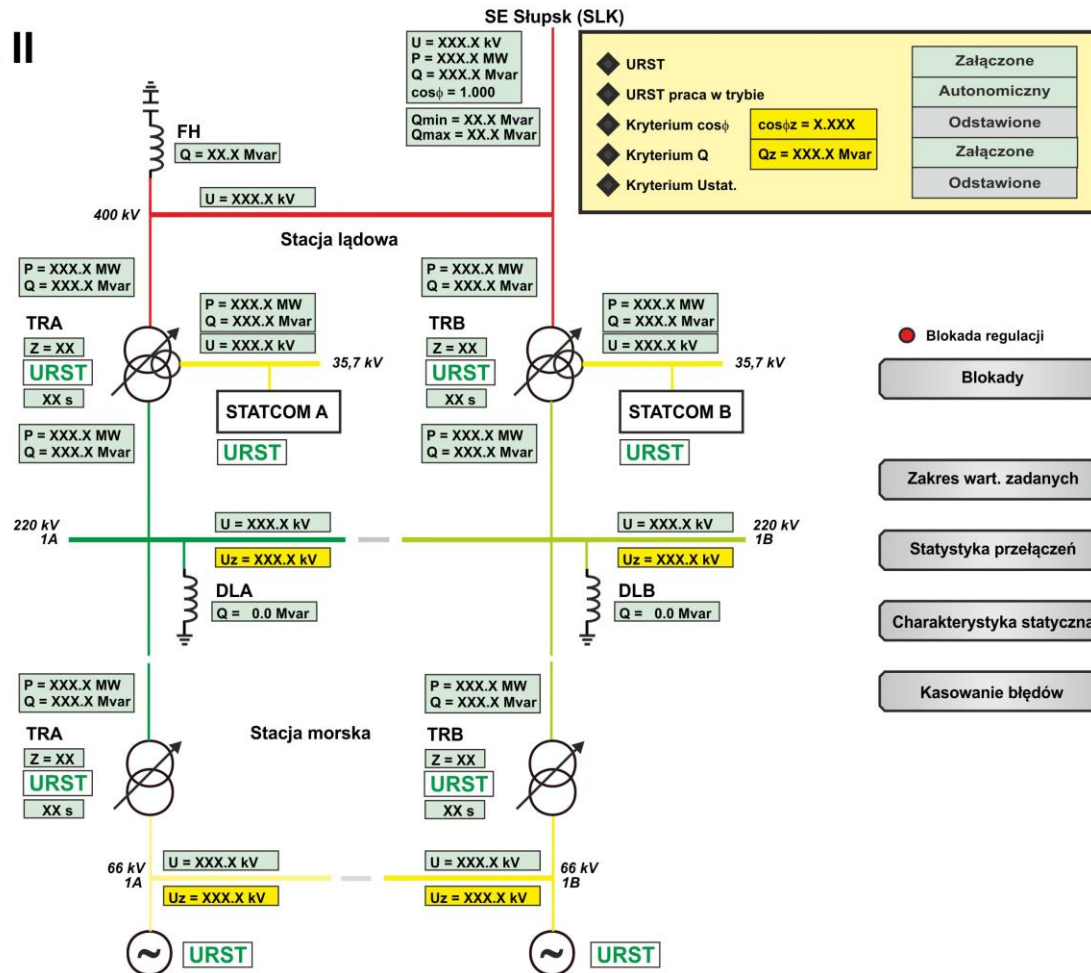
- Awaria sterownika URST
- Błąd pomiaru blokujący regulację
- Zerwanie transmisji podstawowej z SCADA
- Zerwanie transmisji rezerwowej z SCADA
- Zerwanie transmisji podstawowej z ARST
- Zerwanie transmisji rezerwowej z ARST
- Redundantne napięcie 220V DC zasilania - zanik
- STATCOM A - Awaria sterowania
- STATCOM B - Awaria sterowania
- WTG A - Awaria sterowania
- WTG B - Awaria sterowania

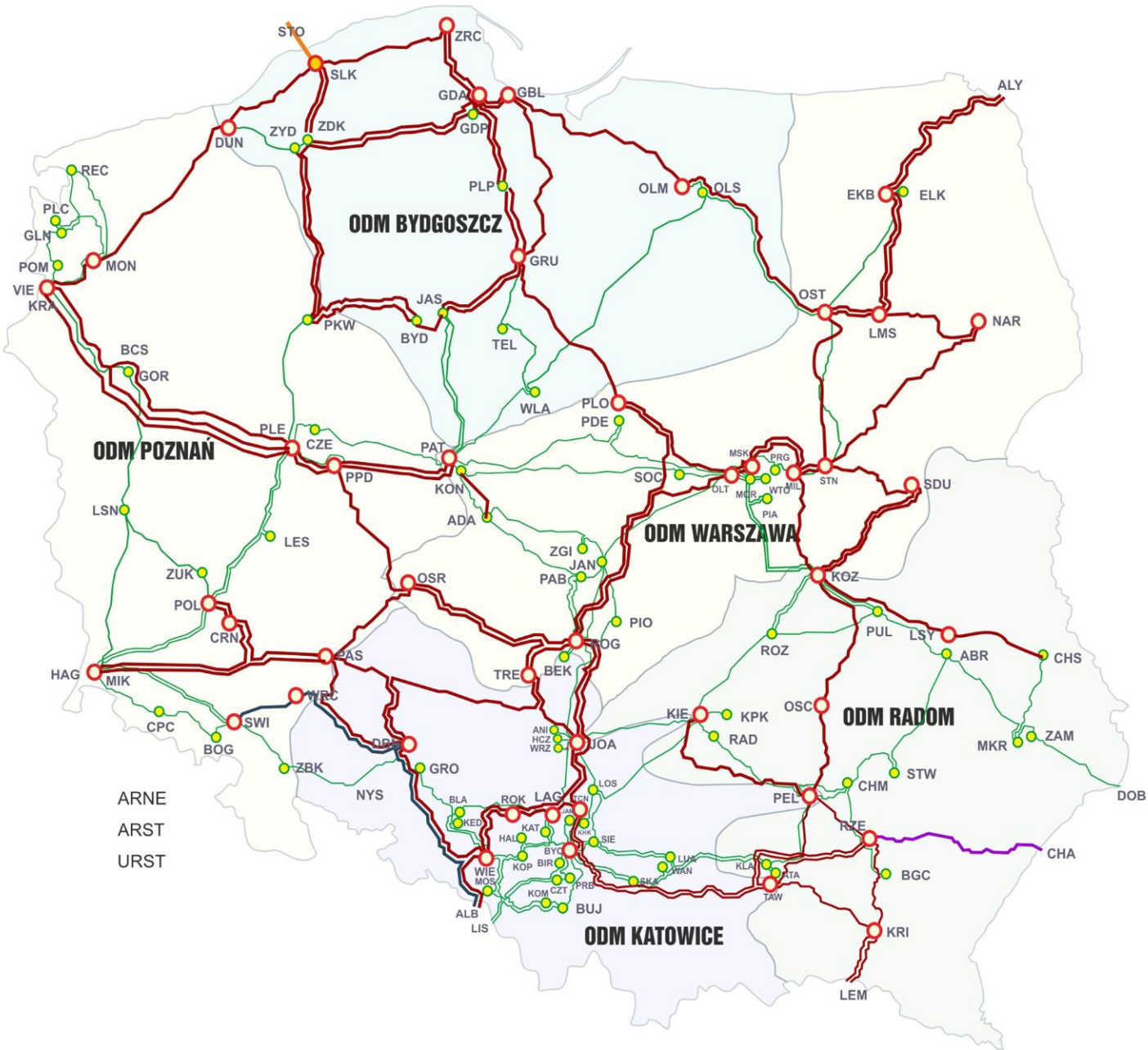
Stacja lądowa

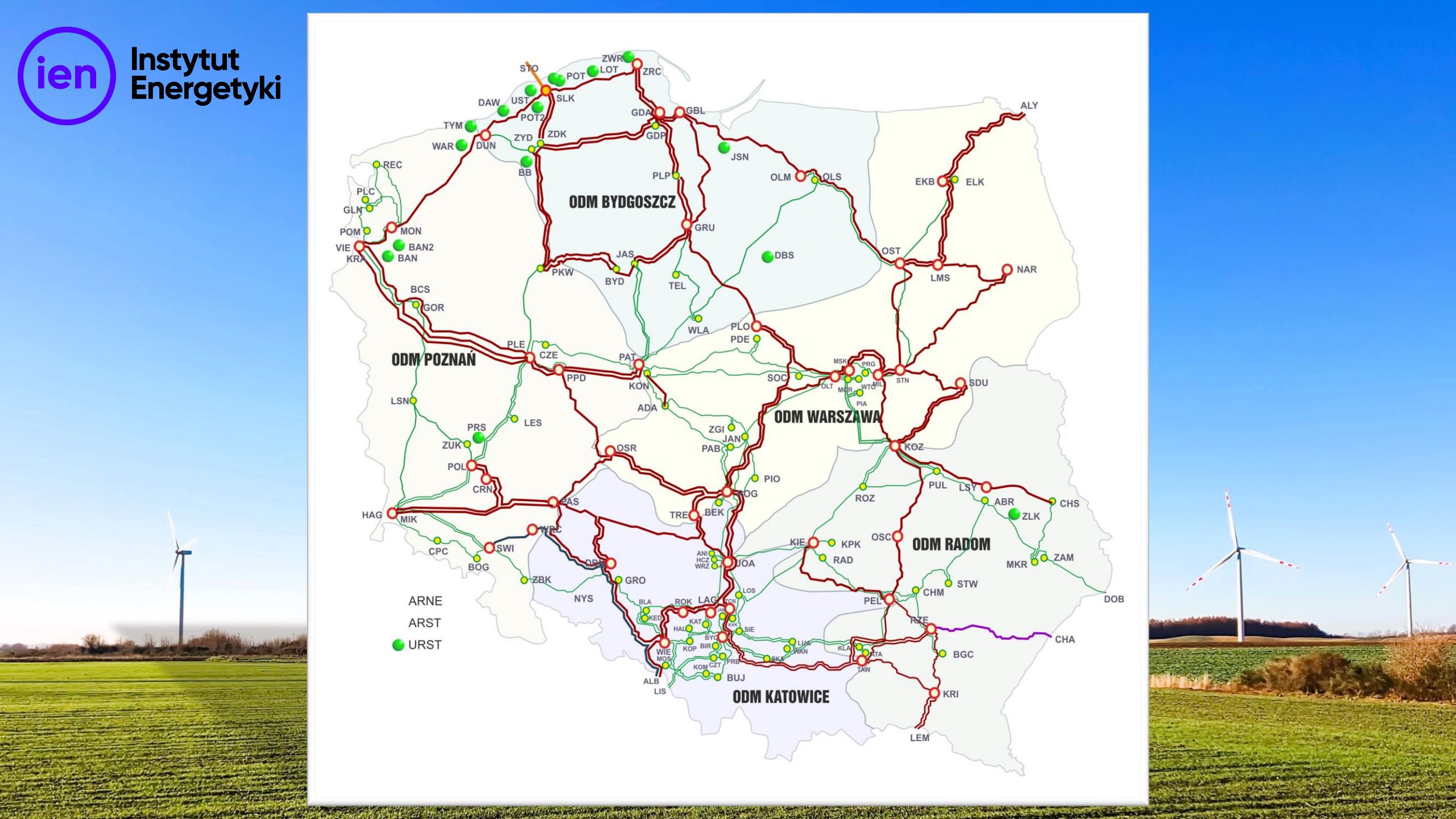
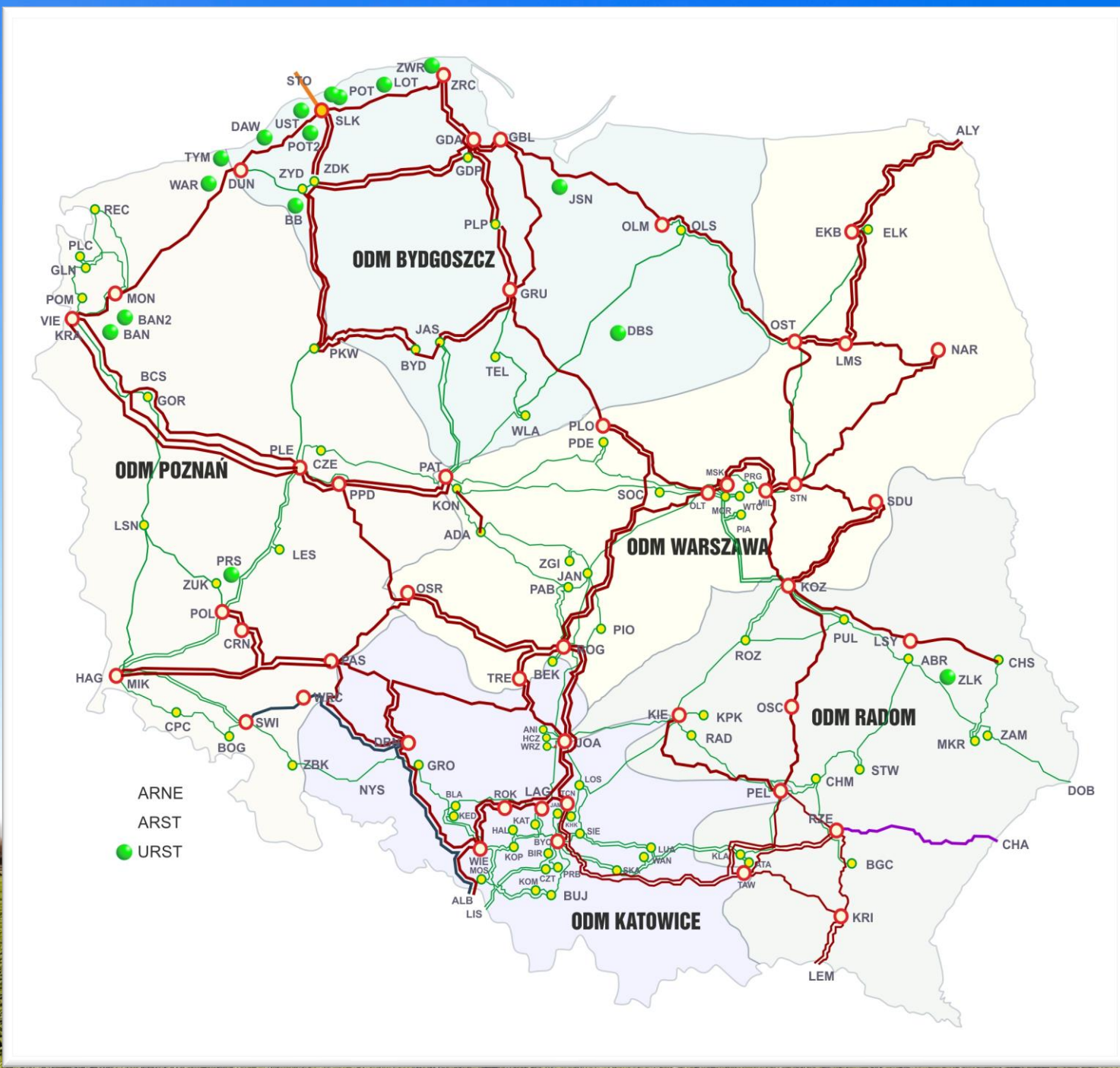
- TRA - Awaria przełącznika zaczeptów
- TRA - Błąd zmiany przekładni - awaria sterowania
- TRA - Błąd przekładni - blokada regulacji
- TRB - Awaria przełącznika zaczeptów
- TRB - Błąd zmiany przekładni - awaria sterowania
- TRB - Błąd przekładni - blokada regulacji

Stacja morska

- TRA - Awaria przełącznika zaczeptów
- TRA - Błąd zmiany przekładni - awaria sterowania
- TRA - Błąd przekładni - blokada regulacji
- TRB - Awaria przełącznika zaczeptów
- TRB - Błąd zmiany przekładni - awaria sterowania
- TRB - Błąd przekładni - blokada regulacji











URST

Automatyka regulacyjna Q i U
w punkcie przyłączenia

- turbiny wiatrowe
- transformatory
- dławiki regulowane
- baterie kondensatorów
- standardy IRiESD, IRiESP

