

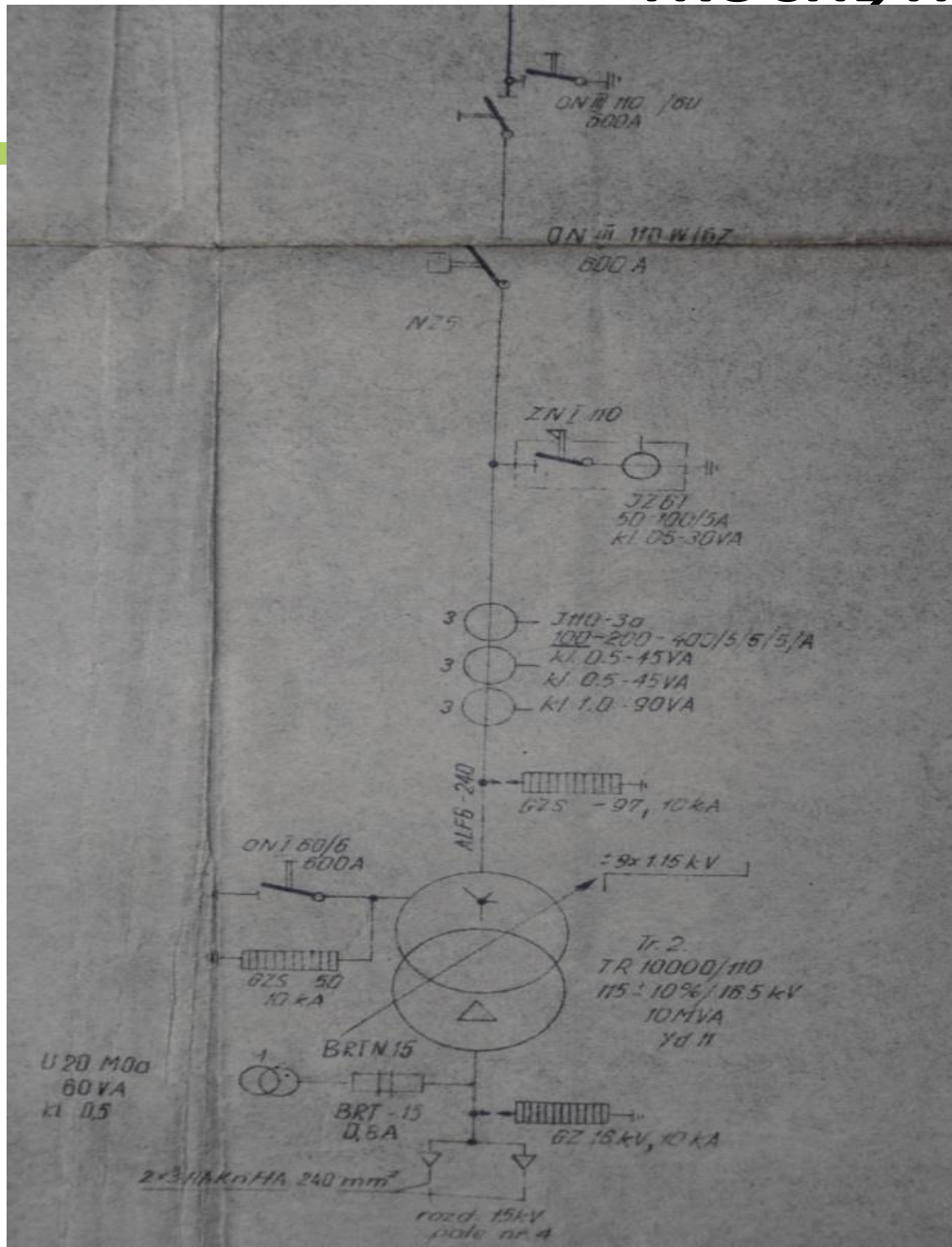
Konferencja
Linie i stacje elektroenergetyczne
***ANALIZA „SWOT” ROZWIĄZAŃ
KONSTRUKCYJNYCH STACJI WN/SN.***

PGE Dystrybucja SA
Oddział Zamość
Stanisław Ciupak
Wisła, 25 – 26.10.2023 r.



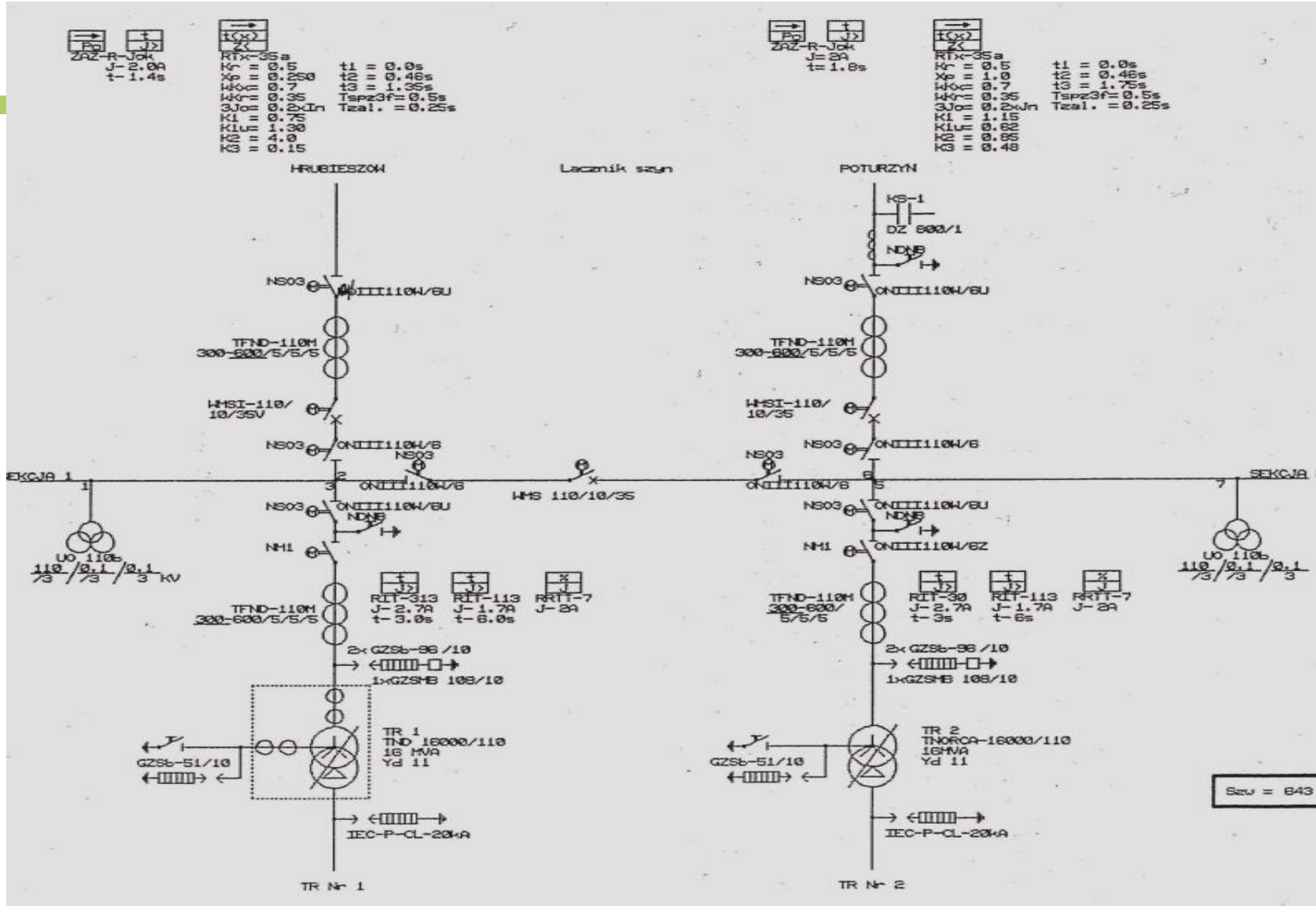
PGE Dystrybucja S.A.

TROCĘ HISTORII...



SCHEMAT STACJI PROMIENIOWEJ ZE ZWIERACZEM

TROCHĘ HISTORII...



A TERAZ NOWSZE ROZWIĄZANIA ALE TRADYCYJNE...



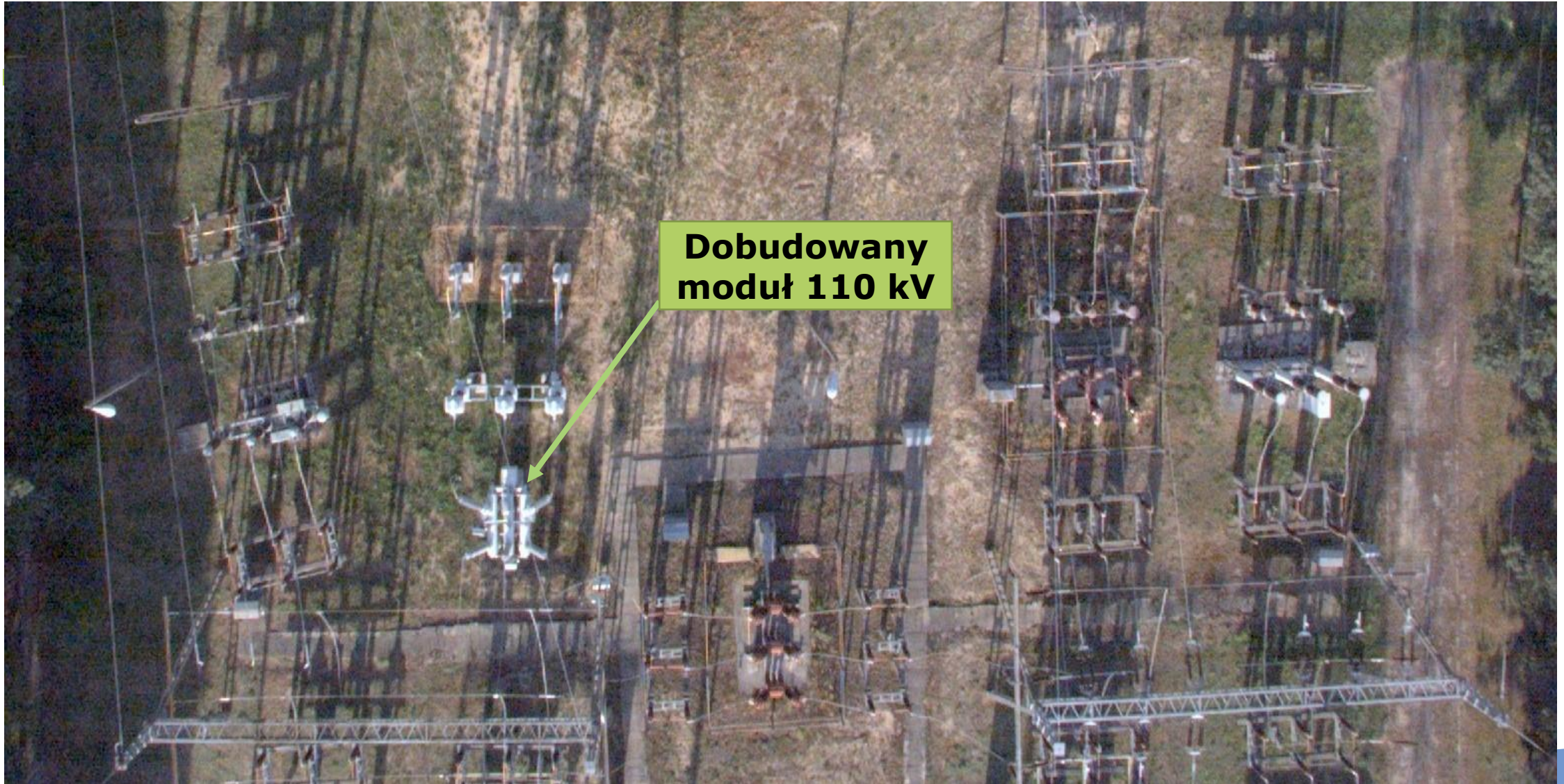
4

STACJA W UKŁADZIE H5 Z WYŁĄCZNIKAMI GAZOWYMI I MAŁOOLEJOWYMI

A TERAZ NOWSZE ROZWIĄZANIA ALE TRADYCYJNE...



A TO ROZWIĄZANIA HYBRYDOWE...



**Dobudowany
moduł 110 kV**

CHARAKTERYSTYCZNE CECHY PRZEDSTAWIONYCH ROZWIĄZAŃ:

- 1. STOSUNKOWO PRZEJRZYSTA, PROSTA I SPRAWDZONA KONSTRUKCJA**
- 2. MOŻLIWOŚĆ ZASTOSOWANIA APARATÓW RÓŻNYCH PRODUCENTÓW NA TYM SAMYM OBIEKCIE**
- 3. UMOŻLIWIA SZYBKĄ LOKALIZACJĘ I USUNIĘCIE AWARII.
W RAZIE USZKODZENIA POSZCZEGÓLNEGO APARATU, MOŻNA GO WYMIENIĆ NAWET NA INNY TYP, BYLE O TYCH SAMYCH PARAMETRACH. NIE MA KONIECZNOŚCI KORZYSTANIA ZE WSPARCIA FABRYCZNEGO SERWISU.
PRZEKŁADA SIĘ TO NA DUŻĄ NIEZAWODNOŚĆ, MIERZONĄ CZASEM PRZYWRÓCENIA DO RUCHU.**
- 4. ŁATWOŚĆ ROZBUDOWY O DODATKOWE POLA - NAWET W INNEJ TECHNOLOGII**
- 5. KONIECZNOŚĆ POZYSKANIA STOSUNKOWO DUŻEJ POWIERZCHNI – OKOŁO 1 HA**
- 6. PROBLEMY Z LOKALIZACJĄ W TERENACH ZURBANIZOWANYCH – TRUDNOŚCI W POZYSKANIU DECYZJI ADMINISTRACYJNYCH, PROTESTY MIESZKAŃCÓW.**
- 7. WRAŻLIWOŚĆ NA EKSTREMALNE WPŁYWY ATMOSFERYCZNE, ZABRUDZENIA, TEMPERATURĘ ITP.**
- 8. MOŻLIWOŚĆ INGERENCJI OSÓB NIEPOWOŁANYCH, PRÓB KRADZIEŻY, AKTY WANDALIZMU, SABOTAŻU.**

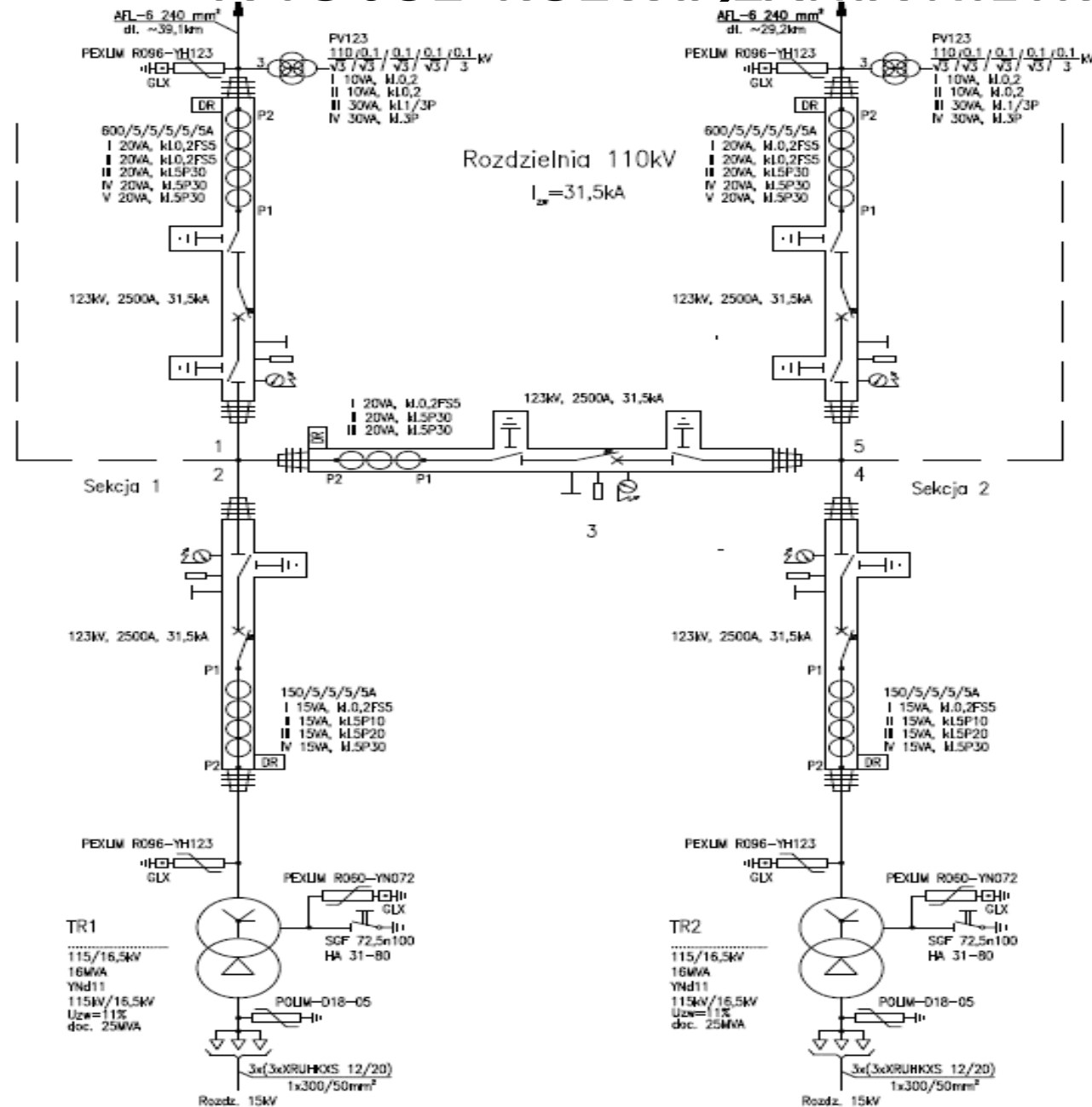
A TO JUŻ ROZWIĄZANIA NIETRADYCYJNE (MODUŁOWE)...



8

STACJA W UKŁADZIE H5 Z POLAMI 110 KV W WYKONANIU MODUŁOWYM

A TO JUŻ ROZWIĄZANIA NIETRADYCYJNE...

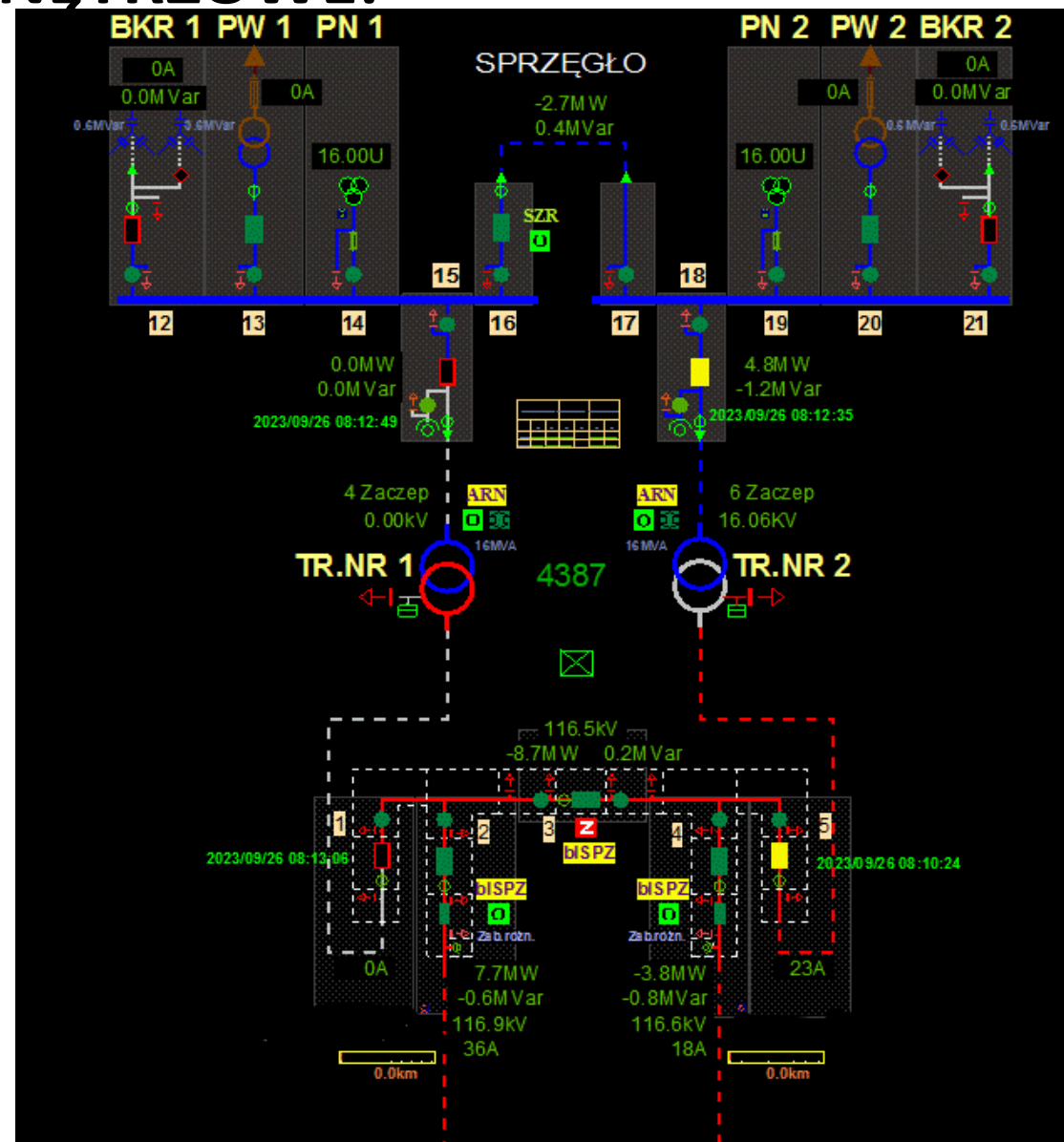


**SCHEMAT STACJI
W UKŁADZIE H5
Z POLAMI 110 KV
W WYKONANIU
MODUŁOWYM**

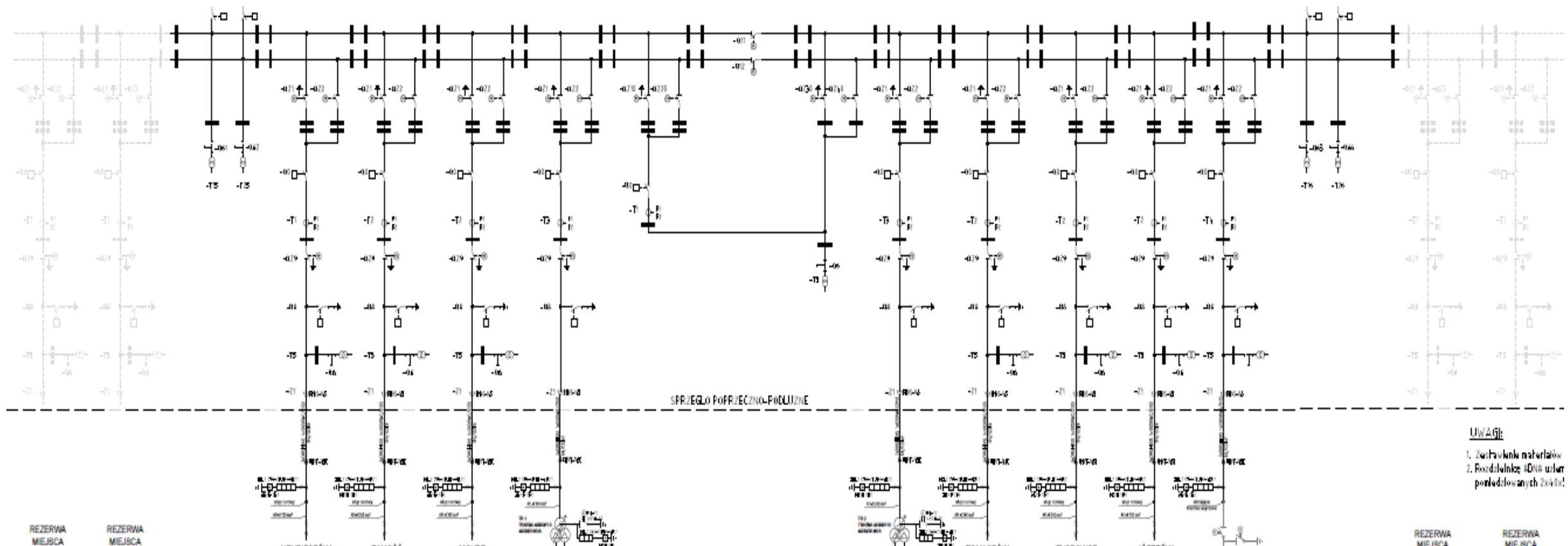
CECHY CHARAKTERYSTYCZNE ROZWIĄZAŃ MODUŁOWYCH:

1. ZMNIJSZONE ZAPOTRZEBOWANIE TERENU POD STACJĘ OKOŁO 40%
W STOSUNKU DO WYKONANIA TRADYCYJNEGO.
2. MNIEJSZA NIŻ W TRADYCYJNYCH POWIERZCHNIA ZAJMOWANA PRZEZ POLE MODUŁOWE,
CO UMOŻLIWIA DOBUDOWĘ PÓL W ISTNIEJĄCYCH, TRADYCYJNYCH ROZDZIELNIACH WN,
GDZIE NA DOBUDOWĘ POLA W WYKONANIU TRADYCYJNYM JEST ZBYT MAŁO MIEJSCA.
3. MOŻLIWOŚĆ BEZPOŚREDNIEGO PODEJŚCIA ZARÓWNO LINIĄ NAPOWIETRZNĄ JAK
I KABLOWĄ.
4. UKŁAD ROZDZIELNI PRZEJRZYSTY, LECZ W POLACH BRAK WIDOCZNOŚCI POSZCZEGÓLNYCH
APARATÓW ZE WZGLĘDU NA ZAMKNIĘTĄ BUDOWĘ.
5. W PRZYPADKU KONIECZNOŚCI DOBUDOWY POLA, MOŻLIWOŚĆ ZASTOSOWANIA MODUŁU
INNEGO PRODUCENTA.
6. POTECJALNA AWARIA W JEDNYM Z PÓL NIE ODDZIAŁYWUJE BEZPOŚREDNIO NA SĄSIEDNIE.
7. ISTNIEJE MOŻLIWOŚĆ PROWIZORYCZNEJ ELIMINACJI USZKODZONEGO MODUŁU PORZEZ
WYKONANIE ODOPOWIEDNICH MOSTÓW OBEJŚCIOWYCH I REKONFIGURACJĘ EAZ.
8. W PRZYPADKU AWARII WYMAGANA KONIECZNOŚĆ KORZYSTANIA ZE WSPARCIA SERWISU
FABRYCZNEGO .
9. DŁUGI CZAS NA USUNIĘCIE AWARII – W NIEKTÓRYCH PRZYPADKACH MOŻE ON SIĘGAĆ
NAWET WIELU TYGODNI, CO W EFEKCIE ZMNIJSZA NIEZAWODNOŚĆ.

ROZWIĄZANIA WNETRZOWE:



ROZWIĄZANIA WNĘTRZOWE:



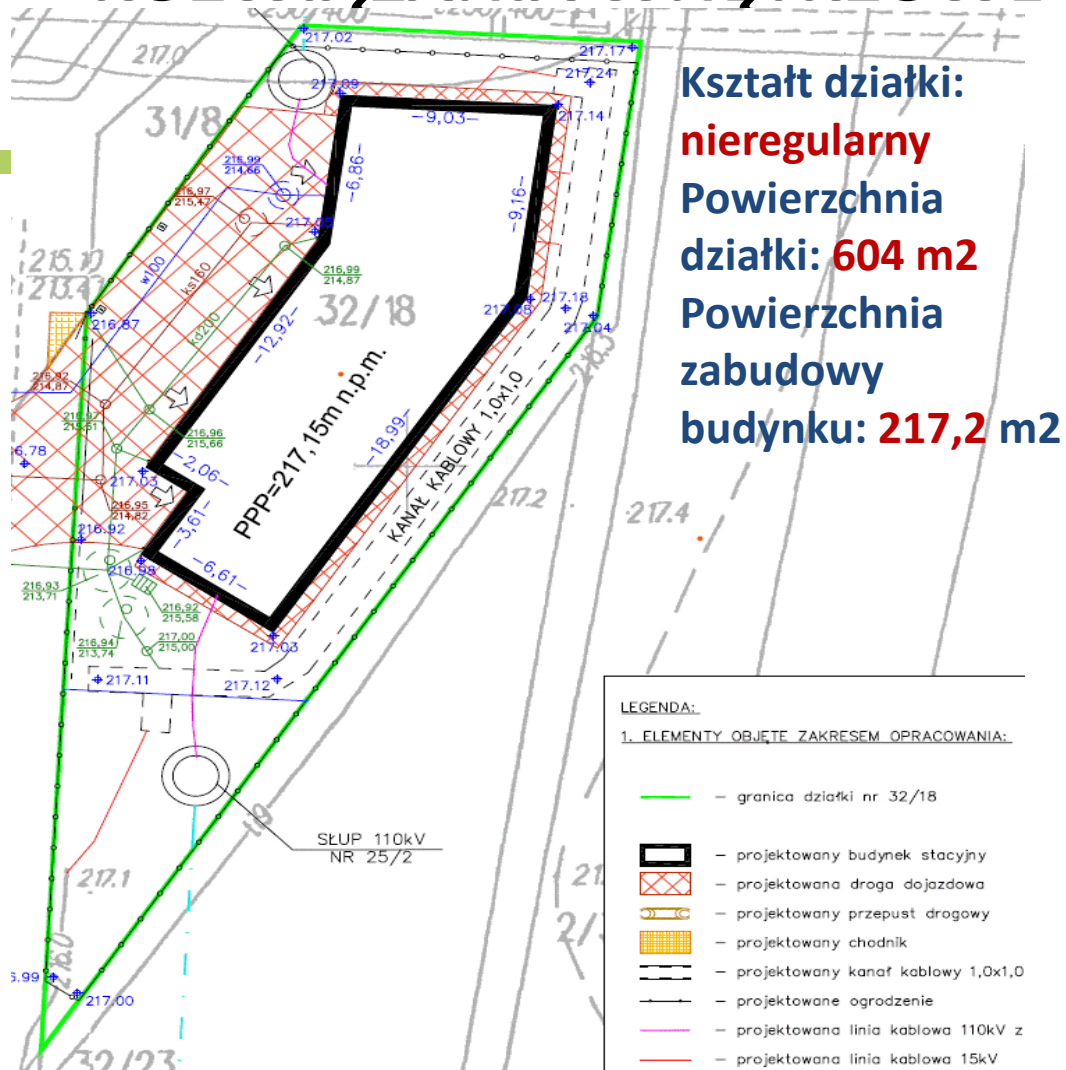
SCHEMAT ROZDZIELNI 110KV O BUDOWIE ZAMKNIĘTEJ (GIS), DWUSYSTEMOWEJ, SKOJARZONEJ Z SIECIĄ PSE. JEST TO STACJA PRACUJĄCA DOTYCHCZAS JAKO JEDNOSYSTEMOWA, W TRAKCIE KOMPLEKSOWEJ MODERNIZACJI. O WYBORZE WARIANTU ZAMKNIĘTEGO ZADECYDOWAŁ CZYNNIK SZCZUPŁOŚCI MIEJSCA NA ROZDZIELNI DWUSYSTEMOWĄ W WYKONANIU TRADYCYJNYM ORAZ BRAK MOŻLIWOŚCI WYŁĄCZEŃ W ODPOWIEDNIM ZAKRESIE NA CZAS PRZEBUDOWY.

ROZWIĄZANIA WNĘTRZOWE:



**WIDOK ROZDZIELNI 110KV ISTNIEJĄCEJ ORAZ NOWEJ O BUDOWIE ZAMKNIĘTEJ (GIS),
DWUSYSTEMOWEJ PRZEDSTAWIONEJ NA POWYŻSZYM SCHEMACIE.**

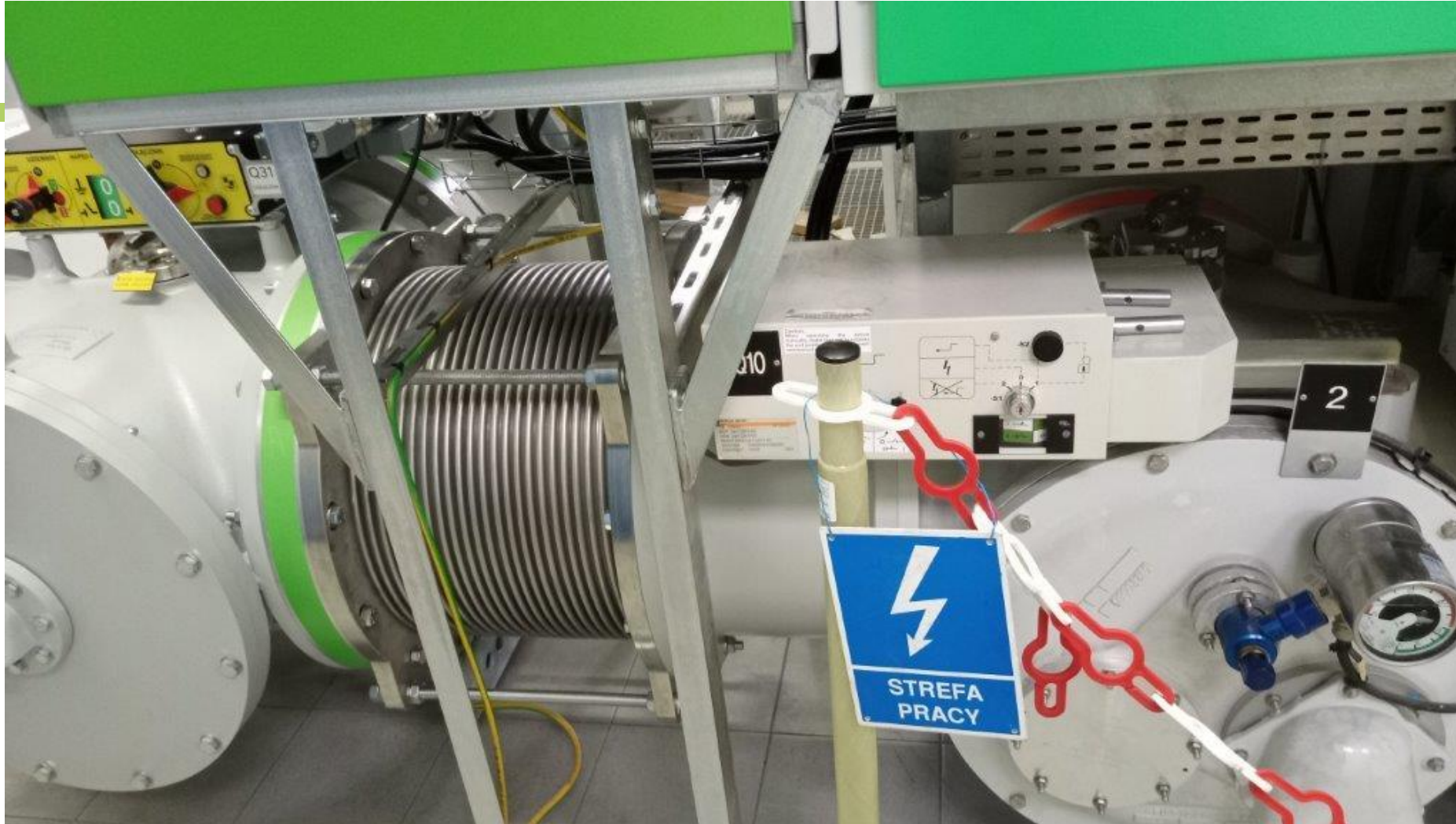
ROZWIĄZANIA WNĘTRZOWE DZIAŁKA – ZALEDWIE 6 ARÓW:



PLAN ZAGOSPODAROWANIA ORAZ WIDOK STACJI 110/15 KV (GIS) W UKŁADZIE H5 WYPOSAŻONEJ W:

- 2 transformatory 110/SN o mocy 25 MVA (lokalizacja wewnątrz budynku)
- 22 połowa rozdzielnia 15 kV z możliwością rozbudowy do 32 pól.
- dwa zespoły kompensacyjne z kompensacją nadążną 23-230 A (lokalizacja wewnątrz budynku)

ROZWIĄZANIA WNĘTRZOWE – MOŻLIWOŚCI ROZBUDOWY:



PRZYPADEK DOBUDOWY POLA 110 KV W ZWIĄZKU Z KONIECZNOŚCIĄ PRZYŁĄCZENIA NOWEGO KLIENTA. DOBUDOWANO TUTAJ POLE INNEGO PRODUCENTA DZIĘKI ZASTOSOWANIU SPECJALNEGO ADAPTERA. NIE JEST TO ROZWIĄZANIE ŁATWE I SZYBKE W REALIZACJI, WARUNKIEM ZASTOSOWANIA JEST REZERWA MIEJSCA W POMIESZCZENIU.

CECHY CHARAKTERYSTYCZNE ROZWIĄZAŃ WNĘTRZOWYCH:

- 1. ZAPOTRZEBOWANIE TERENU POD STACJĘ NAJMNIEJSZE W STOSUNKU DO POZOSTAŁYCH ROZWIĄZAŃ. WYSTARCZA TU TEREN RZĘDU KILKU ARÓW. NAJMNIEJSZY ZNANY MI TEREN, NA KTÓRYM ZLOKALIZOWANO STACJĘ W TYM WYKONANIU TO OKOŁO SZEŚCIU ARÓW.**
- 2. NAJWIĘKSZE MOŻLIWOŚCI LOKALIZACJI W TERENACH ZURBANIZOWANYCH. NAJMNIEJSZE PROBLEMY W STOSUNKU DO POZOSTAŁYCH ROZWIĄZAŃ, W POZYSKANIU DECYZJI ADMINISTRACYJNYCH, MOŻLIWOŚĆ DOSTOSOWANIA ARCHITEKTURY BUDYNKU DO OTOCZENIA.**
- 3. URZĄDZENIA ZABEZPIECZONE PRZED WPŁYWAMI ATMOSFERYCZNYMI (NP. TEMPERATURY).**
- 4. ISTNIEJE MOŻLIWOŚĆ DOBUDOWY POLA, POD WARUNKIEM ZAPEWNIENIA REZERWY MIEJSCA W POMIESZCZENIU.**
- 5. MOŻLIWOŚĆ PODEJŚCIA TYLKO LINIĄ KABLOWĄ WN.**
- 6. POTECJALNA AWARIA W JEDNYM Z PÓL MOŻE ODDZIAŁYWYWAĆ NA SĄSIEDNIE POLA.**
- 7. OGRANICZONA MOŻLIWOŚĆ PROWIZORYCZNEJ ELIMINACJI USZKODZONEGO MODUŁU POPRZECZ WYKONANIE ODOPOWIEDNICH MOSTÓW OBEJŚCIOWYCH I REKONFIGURACJĘ EAZ.**
- 8. W PRZYPADKU AWARII WYMAGANA KONIECZNOŚĆ KORZYSTANIA ZE WSPARCIA SERWISU FABRYCZNEGO.**
- 9. DŁUGI CZAS NA USUNIĘCIE AWARII – W NIEKTÓRYCH PRZYPADKACH MOŻE ON SIĘGAĆ NAWET WIELU TYGODNI LUB MIESIĘCY, CO EFEKCIE ZMNIEJSZA NIEZAWODNOŚĆ.**
- 10. ZNACZĄCO WYŻSZA CENA W STOSUNKU DO POZOSTAŁYCH ROZWIĄZAŃ.**

CECHY CHARAKTERYSTYCZNE ROZWIĄZAŃ WNĘTRZOWYCH:

*STUDIUM PRZYPADKU AWARII W ROZDZIELNI 110 KV GIS DWUSYSTEMOWEJ,
O 9 POLACH LINIOWYCH, 2 POLACH ZASILAJĄCYCH (Z AUTOTRAFO NN/WN),
ORAZ POLA SPRZĘGŁA. WIEK URZĄDZEŃ – OKOŁO 20 LAT.*

PRZEBIEG I SKUTKI AWARII:

W JEDNYM Z PÓL LINIOWYCH DOSZŁO DO ZWARCIA WEWNĄTRZ PRZEDZIAŁU, PRAWDOPODOBNIENIE USZKODZENIU ULEGŁ PRZEKŁADNIK, WYBIJAJĄC OTWÓR W OBUDOWIE. PO BADANIACH STANU IZOLACJI GAZOWEJ KONIECZNE STAŁO SIĘ ODSTAWIENIE (POPRZEZ ROZPIĘCIE SZYN) DODATKOWO 2 PÓL LINIOWYCH.

POZOSTAŁE POLA ROZDZIELNI ZOSTAŁY PONOWNIE ZAŁĄCZONE I PRACUJĄ BEZ ZAKŁÓCEŃ OD STYCZNIA BIEŻĄCEGO ROKU.

LINIE WYCHODZĄCE Z ODSTAWIONYCH PÓL ZOSTAŁY ZMOSTKOWANE NA PRZEDPOLU, JAKO ŻE SĄ TO LINIE KABLOWO – NAPOWIETRZNE.

PRZY LINIACH W CAŁOŚCI KABLOWYCH BYŁOBY TO NIEMOŻLIWE, CO MOGŁOBY STANOWIĆ POWAŻNY PROBLEM RUCHOWY.

CZAS USUNIĘCIA TAKIEJ AWARII SIĘGA KILKU MIESIĘCY (CZAS POTRZEBNY NA WYPRODUKOWANIE NOWYCH PRZEDZIAŁÓW, MONTAŻ I TESTY). BIORĄC POD UWAGĘ KONIECZNOŚĆ WYKONANIA EKSPERTYZ, POZYSKANIA STOSOWNYCH DECYZJI KORPORACYJNYCH, ŹRÓDEŁ FINANSOWANIA, CZAS TEN MOŻE PRZEKROCZYĆ 1 ROK....

17 DECYDUJĄC SIĘ NA TAKIE ROZWIĄZANIE, NALEŻY WZIĄĆ POD UWAGĘ ŚRODKI MITYGUJĄCE TAKIE RYZYKO.

PODSUMOWANIE:

ROZWIĄZANIA	MOCNE STRONY	SŁABE STRONY
Tradycyjne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stosunkowo przejrzysta, prosta i sprawdzona konstrukcja 2. Możliwość zastosowania aparatów różnych producentów na tym samym obiekcie. 3. Łatwość rozbudowy o dodatkowe pola - nawet w innej technologii. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konieczność pozyskania stosunkowo dużej powierzchni – około 1 ha 2. Problemy z lokalizacją w terenach zurbanizowanych – trudności w pozyskaniu decyzji administracyjnych
Modułowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapotrzebowanie terenu pod stację mniejsze o około 40% w stosunku do wykonania tradycyjnego. 2. Możliwość bezpośredniego podejścia zarówno linią napowietrzną jak i kablową. 3. W przypadku konieczności dobudowy pola, możliwość zastosowania modułu innego producenta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. W przypadku awarii wymagana konieczność korzystania ze wsparcia fabrycznego serwisu. 2. Długi czas na usunięcie awarii – w niektórych przypadkach może on sięgnąć nawet wielu tygodni, co efekcie zmniejsza niezawodność
Wnętrzowe GIS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapotrzebowanie terenu pod stację najmniejsze w stosunku do pozostałych rozwiązań. Wystarcza tu teren rzędu kilku arów. Najmniejszy znany mi teren, na którym zlokalizowano stację w tym wykonaniu to około sześciu arów. 2. Całkowite bezpieczeństwo obsługi – brak nieosłoniętych elementów pod napięciem. 3. Wsoko zaawansowana technologia. 4. Urządzenia zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi (w szczególności temperatury). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Możliwość podejścia tylko linią kablową WN. 2. W przypadku awarii wymagana konieczność korzystania ze wsparcia fabrycznego serwisu. 3. Ograniczona możliwość prowizorycznej eliminacji uszkodzonego modułu poprzez wykonanie odpowiednich mostów obejściowych i rekonfigurację EAZ – może skutkować znacznym pogorszeniem pewności zasilania.

PODSUMOWANIE:

ROZWIĄZANIE	SZANSE	ZAGROŻENIA
Tradycyjne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stosunkowo szybka realizacja. 2. Szybka lokalizacja awarii i przywrócenie do ruchu. 3. Duża niezawodność, mierzona czasem przywrócenia do ruchu. 4. Brak konieczności korzystania ze wsparcia serwisu fabrycznego przy usuwaniu awarii. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wrażliwość na ekstremalne na wpływy atmosferyczne (temperaturę), zabrudzenia itp. 2. Możliwość ingerencji osób niepowołanych, prób kradzieży, akty wandalizmu, sabotażu.
Modułowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Możliwość dobudowy pól w istniejących, tradycyjnych rozdzielniach WN, gdzie na dobudowę pola w wykonaniu tradycyjnym jest zbyt mało miejsca. 2. Możliwość zastosowania w wykonaniach mobilnych, stosowanych w prowizorycznych polach WN używanych w sytuacjach awaryjnych i przygotowaniach układów do prac planowych, modernizacyjnych. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Długi czas na usunięcie awarii - w niektórych przypadkach może on sięgnąć nawet wielu tygodni, co efekcie zmniejsza niezawodność mierzoną czasem przywrócenia do ruchu od wystąpienia awarii.
Wewnętrzne GIS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Możliwości lokalizacji w terenach zurbanizowanych. Najmniejsze problemy w stosunku do pozostałych rozwiązań, w pozyskaniu decyzji administracyjnych, możliwość dostosowania architektury budynku do otoczenia. 2. Bardzo mała awaryjność 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Długi czas na usunięcie awarii – w niektórych przypadkach może on sięgnąć nawet wielu tygodni lub miesięcy, co efekcie zmniejsza niezawodność mierzoną czasem przywrócenia do ruchu stacji/pola od wystąpienia awarii.

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ



PGE Dystrybucja S.A.