

## Wytyczne realizacji zadania

*dla realizacji zadania remontowo-modernizacyjnego pn.:  
Modernizacja automatyki zabezpieczeniowej SP-2 we Wrocławiu.*

<b>Opracował:</b>	
<b>Opiniował:</b>	
<b>Zatwierdził:</b>	

Siechnice, *06.07.2026 r.*

## Cel realizacji zadania

Zwiększenie niezawodności pracy systemów ochrony elektroenergetycznej i ujednoczenie standardów automatyki (zgodnie ze standardami ESV S.A.)

### 1. Ujęcie zadania w planach Spółki.

Zadanie jest ujęte w planie remontowo - modernizacyjnym Spółki na rok 2026 rok pod nazwą: „Modernizacja Automatyki zabezpieczeniowej SP2”

### 2. Opis stanu istniejącego

- **Układ stacji:** Dwusekcyjna rozdzielnica średniego napięcia 10kV w układzie z szyną pojedynczą dzieloną sprzęgłem
- **Struktura pól:**
  - **Sekcja 1:** Pola od 1 do 16
  - **Sekcja 2:** Pola od 17 do 32
  - **Pola zasilające:** Pola nr 15 i 20
  - **Pola sprzęgła:** Pole 17
  - **Pola rezerwowe:** Pola nr (1, 5, 9, 12, 14, 16, 26, 28, 29, 31, 32)
  - **Pola transformatorowe:** (3, 6, 8, 10, 11, 13, 19, 22, 23, 24, 25, 27, 30)
  - **Pola liniowe:** (4, 7, 21)
  - **TPW** – pole nr 2
- **Obecna automatyka zabezpieczeniowa:**
  - pola wyposażone w przekaźniki cyfrowe serii Ex\_mBEL\_Z
    - zabezpieczenie nadprądowe (przebieżeniowe, nadprądowe zwłoczne, zwarciove bezzwłoczne)
    - zabezpieczenia ziemnozwarciowe
  - pole telemechaniki (znajdujące się w p.2) wyposażone w koncentrator Ex-micro2 wxa:
    - łącze komunikacyjne DNP 3.0
    - 6 torów Tx-Rx na wtyczki DIN 9
    - diagnostyka poprzez lokalne podpięcie laptopa i łącze internetowe
- **Montaż aparatury zabezpieczeniowej:** Ex\_mBEL\_Z oraz koncentrator zamontowane są wewnątrz szaf sterowniczych na szynach montażowych
- **Głębokość montażowa** (odległość między płytą montażową z aparaturą, a wewnętrzną płaszczyzną drzwi frontowych) wynosi od **245 mm do 275 mm** w zależności od pola.
- **Elewacja drzwi frontowych** o wymiarach **1690 x 695 mm** posiada wolną przestrzeń montażową o wymiarach **280 x 250 mm**. Rozmieszczenie istniejącej armatury sterowniczej i sygnalizacyjnej (przyciski, lampki) pozwala na zabudowę panelu czołowego sterownika e<sup>2</sup>TANGO bez konieczności wymiany drzwi lub demontażu elementów sterowania lokalnego.

### 3. Stan projektowany

#### a. Opis rozwiązania

Projekt zakłada kompleksową modernizacją aparatury zabezpieczeniowej oraz systemu nadzoru w rozdzielnicy 10kV, opartą na następujących filarach:

- **Wymiana sterowników polowych oraz układów pomiarowo – komunikacyjnych:**
  - Modernizacja **17 pól** czynnych poprzez wymianę dotychczasowej aparatury serii Ex\_mBEL\_Z na nowoczesne, cyfrowe sterowniki polowe e<sup>2</sup>TANGO-450 (producent: Elektrometal Energetyka)
  - Dobór sterowników e<sup>2</sup>TANGO-450 zapewnia realizację pełnego profilu dotychczasowych funkcji zabezpieczeniowych (**nadprądowych i ziemnozwarciowych**) przy jednoczesnym rozszerzeniu o wymagane funkcje **pomiaru prądów i napięć**.
  - Wprowadzenie obowiązkowej funkcji automatyki **Samoczynnego Częstotliwościowego Odciążenia (SCO)**.

- Montaż sterowników zostanie wykonany w **konstrukcji kompaktowej / zespolonej** (panel czołowy trwale zintegrowany z obudową i jednostką centralną urządzenia), co całkowicie eliminuje konieczność stosowania wewnętrznych szyn montażowych w szafie obwodów pomocniczych.
- Aparaty zostaną zamontowane bezpośrednio na istniejących drzwiach frontowych celki (wykorzystując wolną przestrzeń elewacji 280 x 250 mm) w formie montażu zatablicowego, poprzez wykonanie dedykowanych wycięć pod wymiar otworu montażowego.
- Całkowity demontaż i usunięcie dotychczasowych układów pomiarowych pracujących w **układzie Arona**. W ich miejsce projektuje się montaż nowych przekładników prądowych w celu zapewnienia pomiaru prądu w każdej z trzech faz.
- obowiązkiem projektanta jest przeprowadzenie pełnego doboru **nowych przekładników prądowych** na etapie wykonawczym.
- **Wymiana systemów komunikacji i nadzoru:**
  - wymiana dotychczasowego koncentratora Ex-micro2 na nowoczesną jednostkę komunikacyjną, prawdopodobnie **Siemens SICAM A8000**, zapewniającą pełną integrację z systemem nadrzędnym SCADA.
  - Przeniesienie koncentratora z pola nr 2 do dedykowanej, nowo projektowanej, wolnostojącej lub wiszącej szafy potrzeb własnych / telemechaniki.
  - Budowa nowej stacyjnej magistrali komunikacyjnej między sterownikami polowymi e<sup>2</sup>TANGO-450 a koncentratorem Siemens SICAM A8000 w oparciu o **szkielet światłowodowy**. Wszystkie zakończenia kabli optycznych oraz porty komunikacyjne urządzeń zostaną wyposażone w **złączki typu ST – do ustalenia na etapie projektu**.
- **Infrastruktura kablowa i montażowa:**
  - **Wykorzystanie istniejącego okablowania:** Zakłada się pozostawienie obecnych wiązek przewodów wewnątrz cel rozdzielnic. Modernizacja obejmie jedynie dopasowanie przewodów biegnących od listew krosujących i listew zaciskowych do nowych aparatów e<sup>2</sup>TANGO-450 oraz ułożenie nowych tras kablowych dla nowo montowanych przekładników prądowych.
  - **Przedłużenie magistrali:** W związku z przeniesieniem koncentratora do szafy wolnostojącej, istniejące kable komunikacyjne zostaną odpowiednio przedłużone do nowej jednostki Siemens SICAM A8000.
  - **Prace mechaniczne:** Wykonanie wycięć w istniejących drzwiach pod panele e<sup>2</sup>TANGO-450. Dzięki przemyślanemu rozmieszczeniu otworów w świetle wolnej przestrzeni drzwi frontowych celki, dotychczasowa armatura sterowania lokalnego (przyciski sterownicze, lampki sygnalizacyjne) pozostanie na swoim miejscu bez konieczności demontażu lub wymiany skrzydeł drzwiowych.

#### **b. Uzasadnienie proponowanego rozwiązania**

Rozwiązanie jest uzasadnione technicznie i ekonomicznie z następujących względów:

- **Technicznie:**
  - Zastąpienie wyeksploatowanych przekaźników EX\_mBEL\_Z urządzeniami nowej generacji e<sup>2</sup>TANGO-450 znacząco podnosi niezawodność automatyki elektroenergetycznej, skraca czas wyłączeń i daje lepsze możliwości diagnostyczne (rejestracja zakłóceń, komunikacja)
  - Wprowadzenie pełnego, trójfazowego układu pomiarowego w miejsce układu Arona eliminuje błędy pomiarowe przy asymetrii obciążeń i zapewnia precyzyjne działanie nowoczesnych algorytmów zabezpieczeniowych.

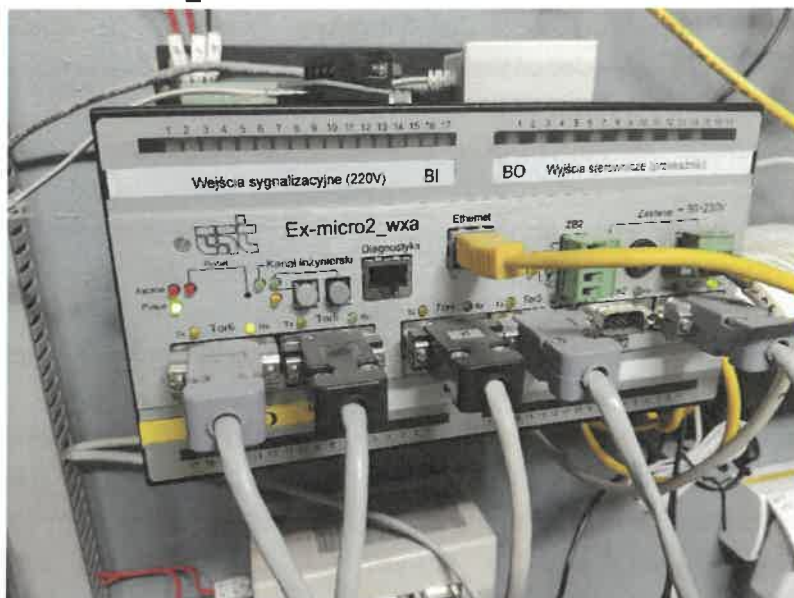
- Implementacja automatyki Samoczynnego Częstotliwościowego Odciążenia (SCO) bezpośrednio w sterownikach polowych pozwala na realizację aktualnych wymogów systemowych.
- Zastosowanie magistrali opartej na szkielecie światłowodowym ze złączami typu ST uodparnia transmisję danych na zakłócenia elektromagnetyczne.
- **Ekonomiczne i optymalizacyjne:**
  - Adaptacja istniejących wiązek przewodów pomocniczych wewnątrz cel rozdzielnic przekłada się na skrócenie czasu przestojów poszczególnych pól podczas montażu i uruchomienia, minimalizując ograniczenia w zasilaniu odbiorców.

#### c. Uwagi

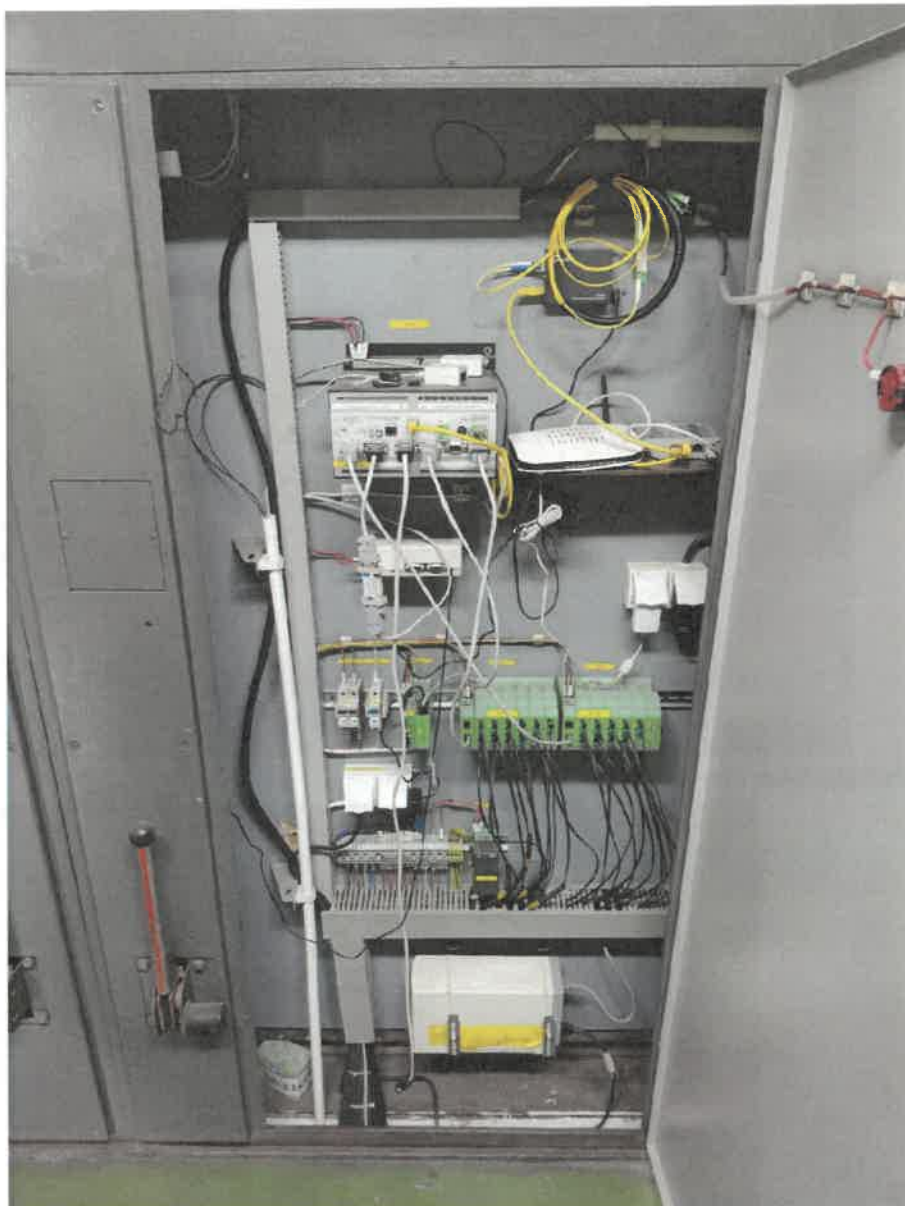
Projekty, koncepcje na każdym etapie muszą być uzgadniane z DZ, DB, DBE.

#### 4. Załączniki i zdjęcia

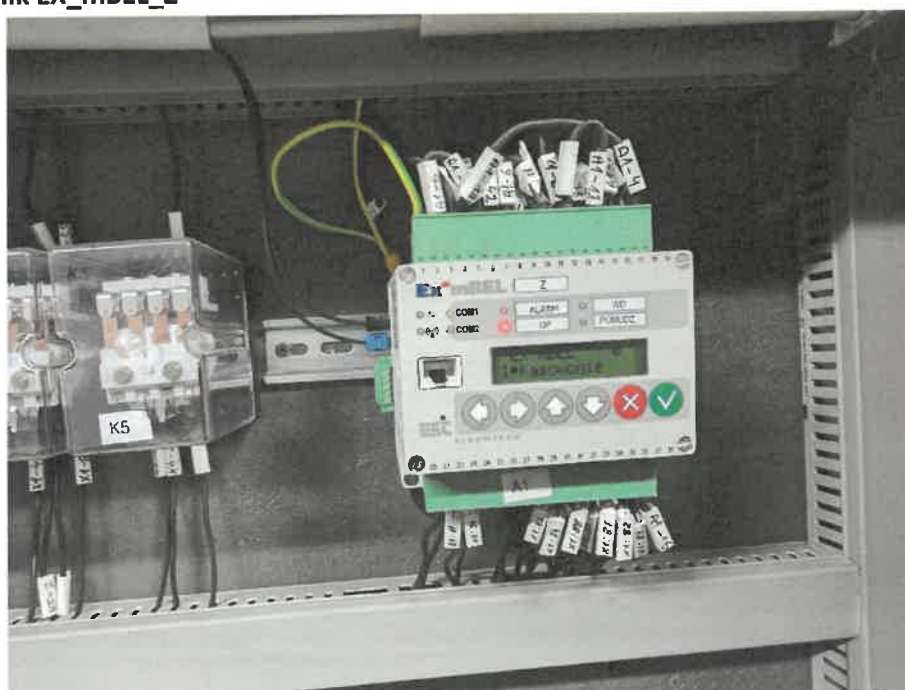
- **Koncentrator Ex-micro2\_wxa:**



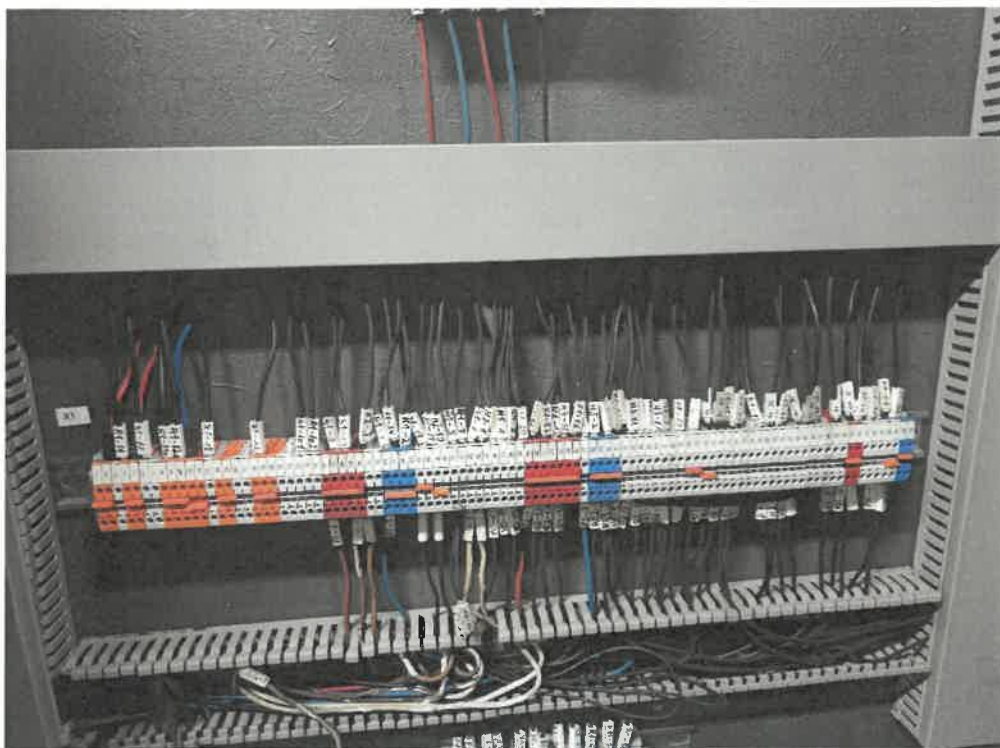
- Pole telemechaniki:



- Sterownik EX\_mBEL\_Z



- Szyna zaciskowa



- Przykładowe skrzydło pola transformatorowego

