

TAURON Dystrybucja Spółka Akcyjna

Wydział Planowania i Rozwoju Sieci ONP2

Wytyczne projektowe

NR 176/ONP/WD/2025

BUDOWA POLA 110kV W STACJI 110/20kV POLKOWICE STREFA
dla przyłączenia magazynu energii „Jerzmanowa 400” o mocy 40MW

Opracował :

X

TAURON Dystrybucja S.A.
Wydział Planowania i Rozwoju Sieci
Wojciech Dawidowski

Wojciech Dawidowski

Podpisany przez: Dawidowski Wojciech

Sprawdził :

X

TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Legnicy
Kierownik
Wydziału Planowania i Rozwoju Sieci
Ryszard Sinicki

Sinicki Ryszard

X

Ryszard Górawski

Górawski Ryszard

Podpisany przez: Górawski Ryszard

X

Andrzej Niedźwiecki

Niedźwiecki Andrzej

Podpisany przez: Niedźwiecki Andrzej

X

TAURON Dystrybucja S.A.
Wydział Planowania i Rozwoju Sieci
Wojciech Dawidowski

Dawidowski Maciej

Podpisany przez: Dawidowski Maciej

X

TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Legnicy
Kierownik
Wydziału Planowania i Rozwoju Sieci
Tomasz Różycki

Różycki Tomasz

Podpisany przez: Różycki Tomasz

X

TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Legnicy
Kierownik
Wydziału Planowania i Rozwoju Sieci
Tomasz Kuźnik

Kuźnik Tomasz

Podpisany przez: Kuźnik Tomasz

ZATWIERDZIŁ :

X

Rudion Ireneusz

TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Legnicy
Dyrektor ds. Inwestycji

Ireneusz Rudion

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

A. Strona tytułowa

B. Zawartość opracowania

C. Opis techniczny

1. Cel realizacji zadania
2. Powiązanie z projektami/programami realizowanymi w TAURON Dystrybucja S.A.
3. Stan istniejący rozdzielni 110kV w stacji 110/20kV Polkowice Strefa.
4. Stan projektowany rozdzielni 110kV w stacji 110/20kV Polkowice Strefa.
5. Pomiary energii elektrycznej
6. Obwody wtórne – wymagania ogólne
7. Obwody wtórne – wymagania szczegółowe
8. Telemechanika
9. Wymagania techniczne dla skrzynki zaciskowej przekładników 110kV
10. Uwagi końcowe

D. Załączniki:

załącznik nr 1

schemat jednokreskowy rozdzielni 110kV w stacji 110/20kV Polkowice Strefa – stan istniejący

załącznik nr 2

charakterystyka techniczna wyłącznika 110kV zapewnianego przez Zamawiającego w ramach „dostawy inwestorskiej”

OPIS TECHNICZNY

1. Cel realizacji zadania

Niniejsze wytyczne stanowią dane wyjściowe do opracowania dokumentacji projektowej (wraz z wymaganymi decyzjami administracyjnymi i zezwoleniami) oraz wykonania modernizacji rozdzielni 110kV w **stacji 110/20kV Polkowice Strefa** (dalej GPZ) w zakresie dobudowy pola liniowego 110kV dla przyłączenia **magazynu energii Jerzmanowa** (dalej GPO) o mocy 40MW.

2. Powiązanie z projektami/programami realizowanymi w TAURON Dystrybucja S.A.

Modernizacja rozdzielni 110kV w GPZ jest związana z realizacją umowy o przyłączenie numer UP/053801/2024/O02R00 z dnia 12.06.2025r. zawartej na podstawie warunków przyłączenia z dnia 14.02.2025r. wydanych przez **TAURON Dystrybucja S.A.** (dalej TD S.A.) dla przyłączenia GPO o mocy przyłączeniowej: 40MW.

3. Stan istniejący rozdzielni 110kV w stacji 110/20kV Polkowice Strefa.

3.1 Stacja GPZ zlokalizowana jest na terenie gminy i miasta Polkowice w bezpośrednim sąsiedztwie drogi krajowej nr 3. Jest to stacja bez stałej obsługi.

3.2 Rozdzielnia 110kV stacji GPZ zbudowana jest jako jednosystemowa, dwusekcyjna ze sprzęgłem poprzecznym (pełny układ „H”) z zastosowaniem „tradycyjnej” aparatury 110kV zabudowanej na konstrukcjach wysokich. Most szynowy R-110kV wykonany jest jako rurowy.

UWAGA:

Pomimo iż rozdzielnia 110kV wykonana jest w standardowym układzie H4 (w sensie układu elektrycznego), to fizyczne rozmieszczenie urządzeń WN odbiega od typowej konfiguracji stacji. Z tego powodu wskazano jest, aby potencjalny Wykonawca przeprowadził wizję lokalną na stacji GPZ przed przedstawieniem swojej oferty.

3.3 Rozdzielnia 110kV składa się z 7 pól:

- Pole nr 1 – linia S-412 kierunek stacja 110/6kV Potoczek (KSP)
- Pole nr 2 – transformator 110/20kV T-1 25MVA
- Pole nr 4 – sprzęgło
- Pole nr 6 – transformator 110/20kV T-2 25MVA
- Pole nr 7 – linia S-409 kierunek stacja 400/220/110kV Polkowice (POL)

3.4 Istniejąca linia napowietrzna 110kV S-412 wprowadzona jest na bramkę liniową w polu nr 1. W polu tym zastosowano moduł MCI 123 zawierający wyłącznik SB6 123 MAGRINI GALILEO zintegrowany z jednej strony z odłącznikiem szynowym oraz z odłącznikiem liniowym i z przekładnikiem prądowo-napięciowym z drugiej strony.

3.5 Istniejąca linia napowietrzna 110kV S-409 wprowadzona jest na bramkę liniową w polu nr 7. W polu tym zastosowano moduł MCI 123 zawierający wyłącznik SB6 123 MAGRINI GALILEO zintegrowany z jednej strony z odłącznikiem szynowym oraz z odłącznikiem liniowym i przekładnikiem prądowo-napięciowym z drugiej strony.

Na podstawie odrębnych zadań realizowana jest modernizacja pola nr 1 linii S-412 oraz modernizacja pola nr 7 linii S-409.

W ramach tych modernizacji założono demontaż istniejących modułów MCI 123 (zawierających odłącznik szynowy, wyłącznik, odłącznik liniowy oraz przekładnik prądowo-napięciowy) i zastosowanie w każdym z tych pól oddzielnych urządzeń, tj.:

- odłącznika liniowego z uziemnikiem od strony linii
- wyłącznika
- przekładników prądowo-napięciowych
- odłącznika szynowego z uziemnikiem od strony pola.

Powyższe modernizacje nie wchodzą w zakres przedmiotu niniejszych wytycznych.

Schemat jednokreskowy istniejącej rozdzielni 110kV oraz zabudowaną aparaturę 110kV przedstawiono załączniku nr 1.

4. Stan projektowany rozdzielni 110kV w stacji 110/20kV Polkowice Strefa.

- 4.1 Należy zaprojektować i wybudować nowe kompletne pole liniowe 110kV pod potrzeby przyłączenia GPO, który ma zostać przyłączony do rozdzielni 110kV do sekcji nr 1 poprzez przyłącze kablowe 110kV.
- 4.2 **Projektowanie oraz wykonanie konstrukcji wsporczych dla potrzeb przyłącza kablowego, o którym mowa powyżej, a także samych głowic kablowych, ograniczników przepięć oraz kabla 110kV z niezbędnym osprzętem oraz przewodów AFL łączących wyżej wymienione głowice kablowe 110kV z zaciskami prądowymi odłącznika liniowego 110kV w nowoprojektowanym polu, należy do obowiązków Przyłączanego Podmiotu i nie wchodzi w zakres przedmiotu niniejszych wytycznych.**
W związku z powyższym w nowoprojektowanym polu należy pozostawić rezerwę terenu pod zabudowę konstrukcji wsporczych dla głowic kablowych i ograniczników przepięć.
- 4.3 Aparaturę 110kV w części napowietrznej projektować na konstrukcjach wysokich (bez ogrodzeń ochronnych). Dla zasilania napędów odłączników i uziemników zastosować poniższy poziom napięć:
 - a) 400/230V AC dla zasilania silników odłączników i uziemników
 - b) 230V AC dla zasilania ogrzewania wszystkich łączników oraz szafki kablowej
 - c) 220V DC dla zasilania silnika wyłącznika, do sterowania wyłącznikiem, odłącznikami i uziemnikami oraz dla obwodów blokad.
- 4.4 Należy wykonać systemy uziemienia w nowym polu 110kV i połączyć je z istniejącą siatką uziemiającą stacji GPZ
- 4.5 W polu nr 3 wszystkie połączenia pomiędzy aparaturą 110kV wykonywać przewodami typu: AFL8-525.
- 4.6 Dla GPO nadano kod stacji:

MJE

natomiast dla linii 110kV relacji: stacja GPZ – stacja GPO przypisano numer ruchowy:

S-4409

- 4.7 Nowe pole (nr 3) należy zlokalizować obok pola nr 2 (T-1) i przyłączyć do szyn zbiorczych 110kV do sekcji 1 pomiędzy polem nr 2 (T-1) a polem nr 4 (Sprzęgło).
- 4.8 Do obowiązków projektanta należy także sprawdzenie, czy w pobliżu terenu przeznaczonego dla pola nr 3 istnieją inne urządzenia (np. słup oświetleniowy), które mogą kolidować z planowaną rozbudową rozdzielni 110kV. W takim przypadku należy uwzględnić ich przesunięcie. W razie konieczności należy też uwzględnić rozbudowę kanałów kablowych w kierunku nowoprojektowanego pola 110kV.

4.9 W nowoprojektowanym polu należy zainstalować:

- a) zespolone przekładniki prądowo-napięciowe 110kV olejowe z izolatorami kompozytowymi o liczbie i klasie rdzeni oraz uzwojeń odpowiedniej dla funkcji pomiarowych i zabezpieczeniowych, jednak nie mniejszej niż:
 - liczba rdzeni prądowych – 6
 - a. rdzeń nr 1 (pomiarowy) – pomiar energii podstawowy
 - b. rdzeń nr 2 (pomiarowy) – pomiar energii rezerwowy
 - c. rdzeń nr 3 (pomiarowy) – pomiar lokalny (telepomiar) oraz analizator jakości energii
 - d. rdzeń nr 4 (zabezpieczeniowy) – zabezpieczenie podstawowe (różnicowe)
 - e. rdzeń nr 5 (zabezpieczeniowy) – zabezpieczenie rezerwowe (odległościowe)
 - f. rdzeń nr 6 (zabezpieczeniowy) – ZS i LRW
 - liczba uzwojeń napięciowych – 5 o przekładni $110/\sqrt{3}/0,1/\sqrt{3}$: $0,1/\sqrt{3}$: $0,1/\sqrt{3}$: $0,1/\sqrt{3}$: $0,1/\sqrt{3}$: $0,1/\sqrt{3}$ (przy czym dwa uzwojenia pomiarowe wykonane w klasie nie gorszej niż 0,2).
 - a. uzwojenie nr 1 – pomiar energii podstawowy
 - b. uzwojenie nr 2 – pomiar energii rezerwowy
 - c. uzwojenie nr 3 – pomiar mocy (telepomiar) oraz analizator jakości energii itd.
 - d. uzwojenie nr 4 – pomiar dla zabezpieczeń – napięcia fazowe dla zabezpieczenia odległościowego,
 - e. uzwojenie nr 5 – pomiar dla zabezpieczeń – składowa zerowa napięcia dla:
 - zabezpieczenia ziemnozwarciowego zawartego w terminalu
 - zabezpieczenia różnicowego
 - zabezpieczenia odległościowego

Zakres prądowy części prądowej przekładników zespolonych po stronie pierwotnej:

150-300-600A

z klasą dokładności 0,2S przy jednoczesnej przeciążalności prądowej 120%. Wybór zakresu prądowego części prądowej przekładników zespolonych po stronie pierwotnej winien być dobrany przez Projektanta na podstawie wartości mocy przyłączeniowej i poparty stosownymi obliczeniami. Prąd wtórny części prądowej: 1A (zakresy prądowe należy uzgodnić na etapie projektowym z TD S.A. Oddział w Legnicy - Wydział Pomiarów oraz Wydział Zabezpieczeń). Dopuszcza się dobór innego zakresu prądowego części prądowej przekładników zespolonych po stronie pierwotnej niż wskazany wyżej 150-300-600A, jeśli stosowne obliczenia wykażą taką konieczność, jednakże wymaga się, aby część prądowa przekładników zespolonych po stronie pierwotnej była wykonana jako wielozakresowa. Z zespolonych przekładników prądowo-napięciowych, o których mowa powyżej, należy doprowadzić obwody prądowe (rdzeń nr III) oraz obwody napięciowe (uzwojenie nr III) do szafy sterowniczej pola 110 kV nr 3, o której mowa w pkt. 4.19.

W projekcie należy ująć obliczenia, na podstawie których zostanie dobrana właściwa wartość prądu pierwotnego części prądowej przekładników prądowo-napięciowych. Z obliczeń tych ma wyraźnie wynikać, czy dla ustawionej przekładni prądowej obecna moc zwarcia na szynach stacji GPZ przy zwarcu w linii kierunku GPO nie spowoduje nieprawidłowej pracy przekładnika (nasycenia się rdzenia prądowego). Wskazano jest, aby część prądowa przekładników prądowo-napięciowych 110kV była wykonana z możliwością ustawienia różnych przekładni jednocześnie w zależności od przeznaczenia rdzeni prądowych (np. 300/1 dla obwodów pomiarowych, 600/1 dla obwodów zabezpieczeniowych).

- b) pozostałe niezbędne urządzenia (np. odłącznik szynowy z uziemnikiem od strony pola, wyłącznik, odłącznik liniowy z uziemnikiem od strony linii itp.) zgodne z obowiązującymi w TD S.A. Standardami.
Wyłącznik 110kV w ilości 1 szt. (wraz z konstrukcjami montażowymi) zostanie zapewniony przez Zamawiającego w ramach „dostawy inwestorskiej”. Odbiór wyłącznika (od dostawcy zewnętrznego) będzie zrealizowany przez Zamawiającego jednorazowo na placu budowy na terenie stacji GPZ, po czym zostanie on przekazany dla Wykonawcy. Dane wyłącznika, o którym mowa powyżej zawiera załącznik nr 2.

4.10 Nowoprojektowane pole liniowe należy wyposażyć w:

- a) terminal polowy z zabezpieczeniem odcinkowym (zabezpieczenie podstawowe), który powinien być wyposażony m.in. w dodatkową funkcję zabezpieczenia ziemnozwarciowego kierunkowego,
- b) terminal polowy z zabezpieczeniem odległościowym stanowiący jednocześnie sterownik telemechaniki pola (zabezpieczenie rezerwowe),
- c) terminale polowe z zabezpieczeniem odcinkowym i odległościowym winny być wyposażone w interfejsy światłowodowe umożliwiające współpracę odpowiednio z terminalami na przeciwległym końcu linii 110kV oraz pracę współbieżną zabezpieczeń odległościowych w relacji stacje GPO - GPZ poprzez wydzielone włókna światłowodowe bez udziału dodatkowych urządzeń teletransmisyjnych,

Na etapie opracowywania dokumentacji projektowej wymagany jest przekazanie Inwestorowi GPO przez Projektanta właściwych typów zabezpieczeń niezbędnych do zastosowania na przeciwległym końcu linii WN dla zapewnienia ich odpowiedniej współpracy. Typy tych zabezpieczeń poda TD S.A.

- 4.11 Nowoprojektowane pole liniowe 110kV przeznaczone pod potrzeby przyłączanego obiektu należy wyposażyć w rejestrator jakości energii elektrycznej klasy A podłączony do wydzielonych rdzeni zespolonych przekładników prądowo-napięciowych o klasie nie gorszej niż 0,5. Rejestracją powinny być objęte wszystkie parametry wymagane przez Instrukcje Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej oraz Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowego funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. Rejestrator winien kontrolować: poziom napięcia, współczynnik mocy, zawartość harmonicznych i symetrię napięcia. Rejestrator jakości energii ma być uruchomiony na obiekcie oraz wprowadzony i uruchomiony w istniejącym systemie SYNDIS PQ, w którym należy wykonać stosowną edycję.
- 4.12 Zabezpieczenia i obwody wtórne w polu liniowym 110kV przeznaczonym pod potrzeby przyłączanego obiektu muszą być zintegrowane z automatykami stacyjnymi, systemem sygnalizacji i rejestracji zakłóceń w GPZ
- 4.13 W polu liniowym 110kV przeznaczonym pod potrzeby przyłączanego obiektu należy zrealizować blokadę przed podaniem napięcia w stronę GPO, w oparciu o funkcję „synchro-check” zaimplementowaną w zabezpieczeniu odległościowym;
- 4.14 W GPZ należy zabudować wspólny szafowy układ zabezpieczenia szyn (ZS) i lokalnej rezerwy wyłącznikowej (LRW) i powiązać go ze wszystkimi polami 110kV. **Realizując zabudowę zabezpieczenia szyn (ZS) należy zweryfikować, czy zainstalowane w polu sprzęgła 110kV przekładniki prądowo-napięciowe oraz zabezpieczenia cyfrowe (odległościowe + ziemnozwarciowe) są wystarczające. W razie wystąpienia takiej konieczności należy dokonać odpowiednich wymian wyposażenia pola sprzęgła (zabezpieczenie ziemnozwarciowe w polu sprzęgła musi pełnić jednocześnie funkcję sterownika telemechaniki).**
- 4.15 W GPZ należy zabudować pola pomiaru napięcia na obu sekcjach rozdzielni 110kV oraz zrealizować obwody dla układów kontroli synchronizmu. W polach pomiarowych 110kV stan położenia odłączników szynowych wprowadzić do telemechaniki za pośrednictwem sterownika pola sprzęgła 110kV. Określenie lokalizacji tych pól pomiarowych oraz koncepcja sposobu ich podłączenia do mostu szynowego 110kV dla poszczególnych sekcji należy do obowiązków Projektanta i podlega akceptacji Zamawiającego na etapie prac projektowych.

- 4.16 W GPZ należy zabudować nowy układ sygnalizacji centralnej.
- 4.17 W GPZ w szafie teleinformatycznej ODF należy przygotować miejsce dla nowej przełącznicy światłowodowej (dla relacji GPZ – GPO). **Montaż urządzenia, o którym mowa powyżej, należy do obowiązków Przyłączanego Podmiotu, jednak przygotowanie miejsca instalacji nowej przełącznicy jest w zakresie niniejszych wytycznych.**
- 4.18 W nastawni GPZ należy rozbudować szafę pomiarowo-rozliczeniową wraz z licznikami, urządzeniami pomocniczymi i oprzewodowaniem, zgodnie z wymaganiami w zakresie układu pomiarowo-rozliczeniowego przyłączanego obiektu, opisanymi w punkcie 5.
- 4.19 W nastawni GPZ należy zabudować szafę sterowniczą nowoprojektowanego pola 110kV
- 4.20 Przed przyłączeniem GPO, w GPZ należy dokonać korekty nastawień istniejących zabezpieczeń zainstalowanych w polach rozdzielni 110kV.
- 4.21 Nowoprojektowane pole 110kV należy wyposażać w układ automatyki SPZ 3-fazowego z kontrolą zaniku napięcia od strony GPO (automatyka SPZ winna być blokowana w przypadku wykrycia obecności napięcia na linii 110kV od strony stacji GPO). Automatyka SPZ może działać tylko na wyłącznik w polu linii 110kV w GPZ. Nie dopuszcza się załączania poprzez tę automatykę wyłącznika 110kV w GPO w polu linii 110kV kierunku GPZ.
- 4.22 Należy zapewnić równoległe impulsowanie „na wyłącz” od wszystkich zabezpieczeń w GPZ w polu linii do GPO na wyłącznik na przeciwnym końcu linii. W tym celu należy zabudować w GPZ wirtualny, sterowany zdalnie i sygnalizowany przełącznik (zaimplementowany w sterowniku pola) umożliwiający odstawienie równoległego impulsowania „na wyłącz” opisanego wyżej.
- 4.23 W GPZ w nowoprojektowanym polu 110kV jak również w pozostałych polach 110kV GPZ należy przygotować obwody wtórne dla zabezpieczeń ZS i LRW, o których mowa w pkt. 4.14.
- 4.24 W GPZ w nowoprojektowanym polu 110kV przyjąć, że sterownik telemechaniki będzie integralną częścią zabezpieczenia rezerwowego (w tym wypadku zabezpieczenia odległościowego).
- 4.25 W GPZ należy przygotować 2 kanały MASTER w protokole DNP 3.0 (podstawowy drogą światłowodową wraz z konwerterem OPTO SM/RS485 i rezerwowo w oparciu o GPRS) w celu transmisji on-line (dwoma niezależnymi drogami) danych o stanie stacji GPO do stacji GPZ. Telemechanika z danymi ze stacji GPO ma być wprowadzona bezpośrednio do koncentratora zabudowanego w stacji GPZ. Dane ze stacji GPO będą przesyłane dalej do systemów nadrzędnych z koncentratora stacji GPZ (razem z innymi danymi ze stacji GPZ). Dodatkowo należy przewidzieć telemechanikę do systemów SCADA w Polskich Sieciach Elektroenergetycznych Zachód SA oraz PSE - Operator S.A. w zakresie zgodnym z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej, która będzie realizowana z systemu SCADA LWS.
- 4.26 W GPZ należy przygotować dodatkowy kanał SLAVE w protokole DNP 3.0. (niezależnie od kanałów opisanych w punkcie 4.21.) w celu umożliwienia wysłania sygnałów pomiarowych do planowanego GPO. Wymagana prędkość transmisji min. 9,6 kb/s dla wszystkich kanałów.

4.27 Dane do obliczeń:

- a) Nowoprojektowane pole liniowe w zakresie konstrukcji i aparatury winno spełniać wymagania dla mocy zwarciowej 7.500 MVA (prąd 40 kA).
- b) sieć 110kV pracuje z uziemionym skutecznie punktem zerowym.
- c) przerwa beznapięciowa wynikająca z działania automatyki SPZ wynosi 1s
- d) przy doborze aparatury łączeniowej i pomiarowej (wyłączniki, odłączniki, przekładniki prądowe, ograniczniki przepięć) przyjąć czas znamionowy trwania zwarcia $t = 1s$
- e) przy doborze żył powrotnych kabli, przewodów ECC, przewodów odgromowych linii napowietrznych, instalacji uziemiającej, szyn zbiorczych, konstrukcji wsporczych oraz fundamentów przyjąć, że maksymalny czas likwidacji zwarć w sieci 110kV, eliminowanych przez urządzenia EAZ wynosi $t = 0,6s$.

5. Pomiary energii elektrycznej.

Zaprojektować pomiary energii elektrycznej w szafie pomiarowej umiejscowionej w nastawni 110kV.

Układ pomiarowo – rozliczeniowy przyłącza GPO na napięciu 110kV:

- 5.1 zastosować dwa równoważne układy pomiarowo – rozliczeniowe: podstawowy i rezerwowy.
- 5.2 zasilanie układu podstawowego i rezerwowego odbywa się z oddzielnych rdzeni/uzwojeń przekładników zainstalowanych w tym samym miejscu.
- 5.3 w układzie pomiarowo - rozliczeniowym należy wykorzystać część prądową zainstalowanych w polu liniowym zespolonych przekładników prądowo-napięciowych 110kV z dwoma rdzeniami pomiarowymi klasy nie gorszej niż 0,2S w pełnym układzie gwiazdowym z przekładnią dobraną do wielkości mocy oddawanej.
- 5.4 w układzie pomiarowo – rozliczeniowym należy wykorzystać część napięciową zainstalowanych w polu liniowym zespolonych przekładników prądowo-napięciowych 110kV z dwoma uzwojeniami pomiarowymi klasy nie gorszej niż 0,2 w pełnym układzie gwiazdowym o przekładni:
 $110/\sqrt{3} : 0,1/\sqrt{3} : 0,1/\sqrt{3} : 0,1/\sqrt{3} : 0,1/3$
- 5.5 moc znamionowa rdzeni i uzwojeń przekładników pomiarowych powinna zostać dobrana tak, żeby obciążenie strony wtórnej zawierało się w granicach 25% + 100% wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni tych przekładników. Na etapie projektowym należy tak dobrać przekładniki pomiarowe, aby uniknąć konieczności stosowania rezystorów dociążających.
- 5.6 współczynnik bezpieczeństwa przyrządu FS dla przekładników w układach pomiarowych podstawowych i rezerwowych powinien być nie gorszy niż 5.
- 5.7 do uzwojenia wtórnego przekładników prądowych nie można przyłączać innych przyrządów poza licznikami energii elektrycznej oraz w uzasadnionych przypadkach rezystorów dociążających.
- 5.8 dla każdego układu pomiarowo - rozliczeniowego zastosować elektroniczne liczniki energii elektrycznej dwukierunkowe (czterokwadrantowe) do pomiaru mocy i energii czynnej, o klasie dokładności nie gorszej niż 0,2 oraz dwukierunkowym pomiarem mocy i energii biernej o klasie dokładności nie gorszej niż 1 (pomiar energii biernej indukcyjnej i pojemnościowej dla każdego rodzaju kierunku energii czynnej), z rejestracją profilu obciążenia dla każdego rodzaju energii, zasilane z osobnych rdzeni i uzwojeń pomiarowych przekładników.

5.9 liczniki energii elektrycznej powinny być wyposażone w:

- opcję pomiaru strat
- zapamiętywanie stanu liczydeł energii na koniec okresu rozliczeniowego
- rejestr umożliwiający przechowywanie w nieulotnej pamięci przez okres minimum 63 dni profilu stanu liczydeł energii elektrycznej zapamiętywane w 15 minutowych okresach oraz umożliwiać półautomatyczny odczyt lokalny w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych
- układy zasilania dodatkowego umożliwiające zdalny odczyt danych również w przypadku braku napięć pomiarowych
- układy synchronizacji czasu, synchronizowane z zewnętrznego źródła DCF77 lub GPS, co najmniej raz na dobę
- układy umożliwiające zdalną transmisję danych pomiarowych do eksploatowanego w TD S.A. systemu pomiarowego klasy AMM.

5.10 liczniki powinny rejestrować profil godzinowy stanów liczydeł energii elektrycznej uwzględniający mnożną układu pomiarowego (rejstry OBIS 1.8, 2.8, itd.), z dokładnością na poziomie 1 kWh.

5.11 należy zapewnić dwie niezależne drogi transmisji bezpośrednio z interfejsów szeregowych (RS232/RS485) lub IP liczników układu podstawowego i rezerwowego realizowane w sposób ciągły „on-line”:

- transmisję danych do systemu pomiarowego klasy AMM. z wykorzystaniem istniejących urządzeń telekomunikacyjnych i linii światłowodowych (odczyt danych dla TD S.A. Oddział w Legnicy) w kanale V.24 / 64 kbit/s
- transmisję danych z wykorzystaniem transmisji pakietowej po GPRS (odczyt danych pomiarowych dla obu stron)

5.12 należy zastosować zabezpieczenia obwodów napięciowych reagujące również na zwarcie w obwodach wtórnych przekładników napięciowych na drodze pomiędzy przekładnikami a szafką kablową pola.

5.13 w obwodach wtórnych zastosować listwy pomiarowo-kontrolne modułowe.

5.14 wszystkie elementy układu pomiarowo-rozliczeniowego muszą być osłonięte i przystosowane do oplombowania.

5.15 urządzenia wchodzące w skład każdego układu pomiarowo- rozliczeniowego muszą posiadać zatwierdzenie typu, legalizację, certyfikat zgodności z wymaganiami zasadniczymi (MID) i/lub homologację zgodną z wymaganiami określonymi dla danego urządzenia. W przypadku urządzeń, dla których nie jest wymagana legalizacja lub homologacja, urządzenie musi posiadać odpowiednie świadectwo potwierdzające poprawność działania (świadectwo wzorcowania – licznik, protokół lub świadectwo badania kontrolnego – przekładnik). Ww. badania powinny być wykonane przez uprawnione laboratoria zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

5.16 liczniki i urządzenia pomocnicze należy zainstalować w pomieszczeniu nastawni stacji GPZ, w szafie pomiarowo-rozliczeniowej na uchylnej i przystosowanej do oplombowania tablicy licznikowej.

5.17 w pobliżu tablicy licznikowej należy zamontować gniazdo 230V AC umożliwiające podłączenie aparatury kontrolno-pomiarowej.

5.18 W dokumentacji technicznej obliczyć oraz zamieścić informację o wielkość mnożnej układu pomiarowo-rozliczeniowego podstawowego i rezerwowego, która uwzględniana będzie w późniejszych rozliczeniach za energię elektryczną

6. Obwody wtórne – wymagania ogólne.

- 6.1 Przewidzieć zastosowanie jednolitego, cyfrowego systemu zabezpieczeń w zakresie nowoprojektowanego pola. Należy dążyć do zastosowania jak najmniejszej ilości typów zabezpieczeń. Zastosować rozwiązania identyczne do systemów zabezpieczeń w uprzednio modernizowanych polach 110kV.
- 6.2 Zabezpieczenia powinny spełniać stosowne wymagania obowiązujących norm polskich i europejskich, szczególnie w zakresie odporności na zakłócenia elektromagnetyczne i elektrostatyczne. Parametry te muszą być potwierdzone w dokumentacji oferowanych urządzeń.
- 6.3 System zabezpieczeń, elementy telemechaniki oraz urządzenia potrzeb własnych powinny zostać zintegrowane w jednolity system telemechaniki z wykorzystaniem standardowych protokołów komunikacyjnych (IEC870-5-103 pomiędzy zabezpieczeniami a koncentratorem telemechaniki stacyjnej, MODBUS pomiędzy miernikami tablicowymi a koncentratorem telemechaniki stacyjnej i DNP3 pomiędzy koncentratorem telemechaniki a systemem nadrzędnym, oraz pomiędzy systemami telemechaniki GPZ i GPO).
- 6.4 W projektowanym polu przewidzieć organizację kanału inżynierskiego dla zdalnego monitoringu i nadzoru pracy zabezpieczeń. Uwaga: łączność inżynierska prowadzić bezpośrednio pomiędzy terminalami zabezpieczeniowymi bez udziału dodatkowych listew zaciskowych. Układ połączeń łącza inżynierskiego wymaga uzgodnienia na etapie projektowania ze służbami odpowiedzialnymi za EAZ w TD S.A. w Legnicy.
- 6.5 Przewidzieć zabudowę gniazd wtykowych 230V AC do zasilania aparatury probierczej, zlokalizowanych w obrębie nowoprojektowanego pola 110kV oraz szafy tego pola w nastawni rozdzielni 110kV.
- 6.6 Przewidzieć możliwość sterowania lokalnego i zdalnego wszystkimi łącznikami w nowobudowanym polu 110kV wyposażonymi w napędy elektryczne. Przewidzieć zastosowanie elektrycznych i logicznych blokad łączników. Sterowanie może być zrealizowane poprzez zabezpieczenia spełniające funkcję sterowników polowych. Dodatkowo należy przewidzieć możliwość rezerwowego lokalnego sterowania wyżej wymienionymi łącznikami z pominięciem sterowników polowych. W przypadku gdy funkcja sterownika polowego jest zintegrowana z zabezpieczeniem, rolę sterowników polowych winny spełniać zabezpieczenia rezerwowe.
Nie przewiduje się automatyki SZR 110kV.
- 6.7 Zabezpieczenia spełniające funkcję sterownika polowego powinny być wyposażone w wyświetlacz graficzny przedstawiający aktualną synoptykę pola (łączniki i automatyki). Ponadto zabezpieczenia powinny być wyposażone we wskaźniki sygnalizujące pobudzenia i działania poszczególnych funkcji zabezpieczeniowych.
- 6.8 Zabezpieczenia nowoprojektowanego pola kablowego 110kV, przewidzieć na tablicach przekaźnikowo - sterowniczych umieszczonych w istniejącym pomieszczeniu nastawni.
- 6.9 Umieszczenie nowej tablicy powinno być tak zaprojektowane (z ewentualną zmianą lokalizacji istniejących tablic) aby odwzorować aktualny nowy schemat stacji i aby możliwy był łatwy dostęp do zainstalowanej aparatury i listew zaciskowych.
- 6.10 Zabezpieczenia powinny być wyposażone w odpowiednią ilość wejść i wyjść dwustanowych aby ograniczyć do minimum stosowanie przekaźników pomocniczych.
- 6.11 Przewidzieć zastosowanie cyfrowego miernika tablicowego dla potrzeb pomiarów lokalnych nowoprojektowanego pola 110kV. Miernik ten ma być źródłem telepomiarów tego pola. Zastosować miernik identyczny jak w pozostałych polach 110kV.

- 6.12 Oznaczenia schematów oraz przyjęte rozwiązanie w zakresie listew montażowych należy uzgodnić na etapie projektowania. Należy przewidzieć takie rozwiązanie zacisków montażowych, aby zapewniały dogodne i bezpieczne pomiary oraz zabiegi eksploatacyjne. Wszystkie zaciski montażowe należy zaprojektować jako złączki bezśrubowe. Ponadto należy przewidzieć zastosowanie złączy probierczych zabezpieczeń w celu umożliwienia podłączenia urządzeń testujących podczas zabiegów eksploatacyjnych. Przewiduje się zastosowanie listew probierczych zainstalowanych w szafce kablowej pola 110kV, służących do pomiarów eksploatacyjnych wyłącznika mocy (wydzielona listwa z trzema zaciskami pomiarowymi: „+” sterowniczy podstawowy, OW – wyłączenie wyłącznika i ZW – załączenie wyłącznika).
- 6.13 Schematy ideowe oraz montażowe w zakresie obwodów wtórnych nowoprojektowanego pola wymagają uzgodnienia na etapie projektowania. Dokumentacja obwodów wtórnych powinna zawierać konfigurację zabezpieczeń i wszystkich elementów programowanych. Konfiguracja wejść i wyjść zabezpieczeń powinna być opracowana w oparciu o narzędzie programowe przyjętego systemu zabezpieczeń. Powyższą konfigurację należy udostępnić Zamawiającemu w wersji edytowalnej wraz z programem zarządzającym.
- 6.14 Dostarczyć Zamawiającemu kompletne oprogramowanie do konfiguracji, nastawiania i odczytywania danych dla całej programowalnej aparatury. Przewidzieć szkolenia pracowników Zamawiającego w zakresie obsługi, sprawdzeń i konfiguracji tej aparatury.
- 6.15 Pole GPO wprowadzić do centralnej sygnalizacji w zakresie sygnalizacji zbiorczej Aw, Up, ALARM.

7. Obwody wtórne – wymagania szczegółowe.

7.1 Zabezpieczenie różnicowe

7.1.1 Wymagania ogólne

Lp.	Wyszczególnienie	Wartości Wymagane	Uwagi
1.	Dopuszczenie do stosowania na terenie POLSKI	Stosowny Atest	
2.	Rodzaj wykonania	Cyfrowe	
3.	Rejestrator zakłóceń i zdarzeń	Obecny	Obsługa formatu „COMTRADE” Rejestrator nie może blokować się po zapisie
4.	Łącze światłowodowe do telemechaniki	Światłowód szklany wielomodowy ze złączami ST	Wymagany protokół IEC 60870-5-103
5.	Łącze inżynierskie	Złącze RS485 dwuprzewodowe	Port niezależny od złącza do telemechaniki oraz od złącza lokalnego
6.	Ochrona danych (nastawień)	Obecny system hasła	
7.	Obudowa	Szafowa dla Rozdzielni WN	

7.1.2 Wymagania szczegółowe

Lp.	Wyszczególnienie	Wartości Wymagane	Uwagi
1.	Ilość wejść prądowych	4 niezależne wejścia prądowe (3 x fazowe + 1 x zerowo-prądowe)	
2.	Ilość wejść napięciowych	3 fazowe + Uo	
3.	Ilość wejść binarnych	Minimum 8 wejść	Dowolnie programowalne
	Ilość wyjść stykowych	Minimum 3 wyjścia sterownicze (WYŁ1, WYŁ2, ZAŁ) + Minimum 8 wyjść stykowych (Aw, Up, AL., sygnalizacja ogólna, sygnalizacja centralna, rejestratory zakłóceń zewnętrzne)	Dowolnie programowalne
4.	Funkcje zabezpieczeniowa: różnicowa	Funkcja dostępna	Komunikacja z drugim półkompletem w oparciu o światłowód jednomodowy
5.	Funkcje zabezpieczeniowa: ziemnozwarciowa	Kryterium zerowo-prądowe minimum 2 stopniowe	
6.	Funkcja zabezpieczeniowa: Kontroli braku ciągłości obwodów wyłączających	Funkcja dostępna	W oparciu o programowaną logikę zabezpieczenia i jedno z wejść binarnych. Funkcja aktywna tylko przy wyłączniku załączonym
7.	Funkcja zabezpieczeniowa: Kontroli przerwy o obwodzie prądowym jednej z faz	Funkcja dostępna	W oparciu o funkcję wykrywania składowej przeciwnej prądu
8.	Funkcja zabezpieczeniowa: Lokalnej Rezerwy	Funkcja dostępna	W oparciu o programowaną logikę zabezpieczenia
9.	Wyświetlacz LCD	Wymagane odwzorowane stanu łączników, automatyk. Możliwość sterowania łącznikami wyposażonymi w napęd i automatykami z panelu zabezpieczenia	Wyświetlanie wartości pomiarów: prądów, napięcia, mocy, kąta pomiędzy Io/Uo
10.	Optyczna sygnalizacja działania zabezpieczenia Dowolnie programowalne diody	Programowalne diody (≥14 szt.) umożliwiające co najmniej następującą sygnalizację: Pobudzenie członu różnicowego w fazie L1 Pobudzenie członu różnicowego w fazie L2 Pobudzenie członu różnicowego w fazie L3 Zadziałanie członu różnicowego Uszkodzenie łącza światłowodowego Pobudzenie Io> Pobudzenie Io>> Zadziałanie Io>T Zadziałanie Io>>T (+)(-) < (zanik napięcia sygnalizacyjnego) Cw?? (brak ciągłości cewki) RN (rozbicie napędu) Uszkodzenie Zabezpieczenia	Sygnalizacja: Pobudzenia członów różnicowo-prądowych Zadziałania członów: Różnicowo prądowych Pobudzenie członów ziemnozwarciowych Zadziałanie członów ziemnozwarciowych Stanu zbrojenia wyłącznika Uszkodzenia zabezpieczenia Braku ciągłości obwodów wyłączających Uszkodzeń elementów pola

7.2 Zabezpieczenie odległościowe pełniące funkcję sterownika pola

7.2.1 Wymagania ogólne

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Wartości Wymagane
1.	Dopuszczenie do stosowania na terenie POLSKI	Stosowny Atest	
2.	Rodzaj wykonania	Cyfrowe	
3.	Rejestrator zakłóceń i zdarzeń	Obecny	Obsługa formatu „COMTRADE” Rejestrator nie może blokować się po zapisie
4.	Łącze światłowodowe do telemechaniki	Światłowod szkłany wielomodowy ze złączami ST	Wymagany protokół IEC 60870-5-103
5.	Łącze inżynierskie	Złącze RS485 dwuprzewodowe	Port niezależny od złącza do telemechaniki oraz od złącza lokalnego
6.	Ochrona danych (nastawień)	Obecny system haseł	
7.	Obudowa	Szafowa	

7.2.2 Wymagania szczegółowe

Lp.	Wyszczególnienie	Wartości Wymagane	Uwagi
1.	Charakterystyka działania zabezpieczenia odległościowego	Poligonalna Minimum 6 niezależnych nastawianych stref.	Zasięgi wzdłuż osi R niezależne nastawiane dla zwarć doziemnych i wielofazowych Wspólna lub niezależna nastawa wzdłuż osi X dla zwarć doziemnych i wielofazowych
2.	Automatyka SPZ	SPZ 3 faz	
3.	Strefa wydłużona (1W) dla współpracy z SPZ	Obecna	Strefa 1W musi być standardową funkcją zabezpieczenia. Nie dopuszcza się, aby strefa 1W była konfigurowana niestandardowo (jako strefa 4,5 itd.)
4.	Praca współbieżna	Obecna	Terminal wyposażony w port RS485 wraz z konwerterem dla światłowodu jednomodowego. Konwerter zasilany z napięcia =220V DC
5.	Synchrocheck	Obecny	Dodatkowe wejście napięciowe
6.	Funkcja zabezpieczeniowa: Kontroli braku ciągłości obwodów wyłączających	Funkcja dostępna	W oparciu o programowaną logikę zabezpieczenia i jedno z wejść binarnych. Funkcja aktywna tylko przy wyłączniku załączonym
7.	Optyczna sygnalizacja działania zabezpieczenia	Programowalne diody (co najmniej 14 szt.) umożliwiające następującą sygnalizację: Pob L1, Pob L2, Pob L3, Pob N, 1N, 1W, 2, 3, WZ, WD, bISPZ, BZ Uszk. Zabezp.	Sygnalizacja pobudzenia faz, Sygnalizacja działania stref odległościowych Sygnalizacja Działania automatyki SPZ Sygnalizacja stanu obwodów przekładników napięciowych Sygnalizacja uszkodzenia zabezpieczenia
8.	Sygnalizacja stykowa do sygnalizacji zbiorczej i zewnętrznych rejestratorów zakłóceń	Programowalne co najmniej 24 styków wyjściowych	

8. Telemechanika.

8.1 Wymagania ogólne.

Rozbudować istniejący koncentrator telemechaniki stacyjnej o nowe pole 110kV i wszystkie nowe urządzenia, które powinny być objęte systemem telemechaniki stacyjnej. Ilość informacji przesyłana drogą rezerwową powinna być zredukowana do możliwości transmisyjnych wynikających z przepustowości tej drogi. Sterownik stacyjny wraz z lokalnym stanowiskiem operatorskim muszą być zaopatrzone w synchronizowane źródło czasu. Synchronizacja podstawowa powinna być zrealizowana w oparciu o system nadrzędny. Jako rezerwowe źródło synchronizacji można przyjąć synchronizację w oparciu o GPS. Dokumentacja powinna zawierać pełen wykaz sygnałów telemechaniki. Należy udostępnić Zamawiającemu program zarządzający.

Nowe pole 110kV należy wprowadzić do nowego stanowiska lokalnego HMI. Zaktualizować istniejącą mapę stacji oraz rozbudować bazę stanowiska o komplet nowych sygnalizacji, sterowań i pomiarów. Komunikacja z koncentratorem oraz innymi urządzeniami winna odbywać się zgodnie z przyjętym standardem.

8.2 Zakres telemechaniki dla projektowanego pola 110kV:

- a) telesygnalizacją należy objąć:
 - dwubitowo stany położenia wszystkich łączników WN.
 - dwubitowo stany automatyk.
 - sygnalizacja stanu pracy i alarmowa urządzeń rozdzielczych (np. ciśnienia gazu SF₆ itp.).
 - ostrzegawczą i zadziałania zabezpieczeń nowego pola WN.
- b) telesterowaniem należy objąć:
 - wszystkie łączniki nowego pola WN posiadające napędy elektryczne.
 - automatyki (SPZ, PW i SYNCHRO oraz przypisaniem do kolumny synchronizacyjnej).
 - kasowanie pobudzeń.
- c) telemetrią nowego pola kablowego 110kV należy objąć:
 - pomiary mocy czynnej i biernej.
 - pomiary prądów (trójfazowo).
 - pomiary napięć przewodowych i międzyfazowych.
 - pomiary napięcia z układu otwartego trójkąta (U₀).
 - pomiary częstotliwości napięcia.
 - pomiary prądów fazowych, różnicowych i hamujących zabezpieczenia różnicowego.
 - pomiary prądów i napięć z zabezpieczenia odległościowego.
- d) przewidzieć kanały w protokole DNP3 SLAVE na potrzeby zwrotnej informacji do GPO o wartościach mocy czynnej, biernej i prądów pochodzących z pola powiązanego z GPO

8.3 Uwagi dodatkowe:

- a) dla każdego urządzenia - obiektu, dla którego jest zrealizowane w systemie telemechaniki telesterowanie, musi być również wykonana zwrotna telesygnalizacja stanu sterowanego urządzenia potwierdzająca zrealizowanie telesterowania,
- b) telemechanika ma współpracować z systemem dyspozytorskim SYNDIS MIKRONIKA oraz z lokalnym system nadzoru. Na monitorze stanowiska lokalnego winna być prezentowana stacja GPZ oraz cała stacja GPO w postaci graficznej.
- c) szczegółowy zakres telemechaniki należy uzgodnić z TD S.A. Oddział w Legnicy.

9. Wymagania techniczne dla skrzynki zaciskowej przekładników 110kV

- 9.1 Skrzynka dla zacisków obwodów wtórnych przekładnika powinna być zlokalizowana w miejscu dostępnym dla służb eksploatacyjnych, a jej obudowa powinna być wykonana w stopniu ochrony min. IP 54.
- 9.2 W skrzynce powinny być wydzielone zaciski z wyprowadzonymi końcami rdzeni prądowych i uzwojeń napięciowych dedykowanych do pomiarów rozliczeniowych i bilansujących energii elektrycznej (w przypadku przekładników prądowych będą to rdzenie pomiarowe o klasie 0.2S, a w przypadku przekładników napięciowych - uzwojenia pomiarowe o klasie 0.2). Zaciski te powinny być osłonięte przezroczystą pokrywą przystosowaną do plombowania. Pokrywy te powinny być odrębne dla rdzeni prądowych i uzwojeń napięciowych. Dopuszcza się również umieszczenie ww. zacisków w odrębnej skrzynce zaciskowej z możliwością jej plombowania.
- 9.3 Uziemienie obwodu wtórnego napięciowego powinno umożliwiać jego demontaż na czas pomiarów.
- 9.4 Końcówki każdego rdzenia prądowego i uzwojenia napięciowego powinny być wyprowadzone na odrębne zaciski. Pomiędzy dwoma zaciskami każdego rdzenia prądowego i uzwojenia napięciowego powinien być zabudowany odrębny zacisk uziemiający. Np. dla pierwszego rdzenia prądowego powinny to być zaciski:
 $1S1 - \text{---} - 1S2$, dla drugiego: $2S1 - \text{---} - 2S2$, itd.
- 9.5 Zaciski powinny umożliwiać przyłączenie przewodów o przekrojach: $1.5\text{mm}^2 \div 10\text{mm}^2$ i być w wykonaniu sprężynowym lub śrubowym – klatkowym.
- 9.6 Skrzynka zaciskowa powinna być wyposażona w demontowalną płytkę z możliwością nawiercania otworów o dowolnej wielkości i montowania dławic kablowych. Kable powinny być wprowadzane do obudowy od dołu poprzez dławice z zachowaniem wymaganego stopnia szczelności IP 54.

10. Uwagi końcowe.

- 10.1 przy opracowaniu dokumentacji technicznej należy korzystać z rozwiązań typowych i powtarzalnych oraz zachować wymagania zawarte w aktualnie obowiązujących przepisach i normach oraz w standardach obowiązujących w TD S.A., w szczególności w:
- standard techniczny nr 3/2014 dla układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej w TAURON Dystrybucja S.A.
 - standard techniczny nr 4/2014 – konfiguracje rozdzielni 110kV w sieci dystrybucyjnej WN w TAURON Dystrybucja S.A.
- 10.2 Obowiązujące Standardy Techniczne w TD S.A. są zamieszczone na stronie internetowej:

<https://www.tauron-dystrybucja.pl>

w zakładce:

[Usługi dystrybucyjne](#) → [Techniczne/Instrukcje](#) → [Standardy techniczne sieci](#) → [Księga Standardów Technicznych](#)